



*Digestato agricolo, un fertilizzante organico da
conoscere*

*Area Forum Agroenergie & Suinicoltura Pad. 12
Verona, 1 febbraio 2024*

IL DIGESTATO AGRICOLO: LE CARATTERISTICHE AGRONOMICHE E NON SOLO

Lorella Rossi

CIB - Consorzio Italiano Biogas

FARMING FOR FUTURE. 10 AZIONI PER COLTIVARE IL FUTURO

1.

ENERGIE RINNOVABILI IN AGRICOLTURA

SOSTITUIRE I COMBUSTIBILI FOSSILI CON FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE PER RIDURRE L'INQUINAMENTO E LE EMISSIONI

2.

AZIENDA AGRICOLA 4.0

ADOTTARE TECNICHE DI AGRICOLTURA E ZOOTECNIA AVANZATE PER CALIBRARE LE RISORSE NECESSARIE ALLE COLTURE E ALLEVAMENTI

3.

GESTIONE DEI LIQUAMI DA ALLEVAMENTO

IMPIEGARE EFFLUENTI ZOOTECNICI E SCARTI AGRICOLI NELLA DIGESTIONE ANAEROBICA PER RIDURRE LE EMISSIONI E PRODURRE BIOENERGIE RINNOVABILI

4.

FERTILIZZAZIONE ORGANICA

UTILIZZARE FERTILIZZANTE ORGANICO (DIGESTATO) PER RESTITUIRE NUTRIENTI AL SUOLO E RIDURRE L'USO DI FERTILIZZANTI CHIMICI

5.

LAVORAZIONI AGRICOLE INNOVATIVE

ADOTTARE TECNICHE AVANZATE DI LAVORAZIONE DEL SUOLO E FERTILIZZAZIONE ORGANICA PER RIDURRE LE EMISSIONI DAI SUOLI

6.

QUALITÀ E BENESSERE ANIMALE

IMPLEMENTARE TECNICHE AGRICOLE E ZOOTECNICHE DI ECCELLENZA PER MIGLIORARE LA QUALITÀ E IL BENESSERE DEGLI ALLEVAMENTI

7.

INCREMENTO FERTILITÀ DEI SUOLI

ADOTTARE LE DOPPIE COLTURE PER INCREMENTARE LA CATTURA DELLA CO₂ E LA FERTILITÀ DEI SUOLI

8.

AGROFORESTAZIONE

INTEGRARE COLTIVAZIONI LEGNOSE NEI CAMPI COLTIVATI PER AUMENTARE LA FOTOSINTESI E LA SOSTANZA ORGANICA NEI SUOLI

9.

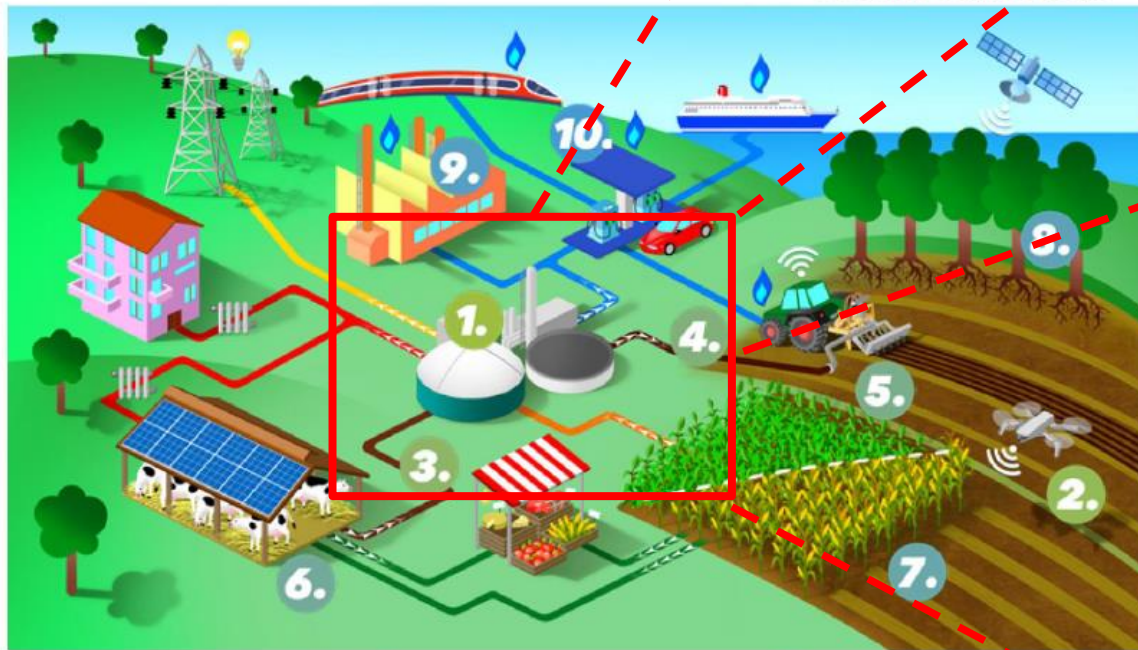
PRODUZIONE E USO DI BIOMATERIALI

SVILUPPARE E UTILIZZARE MATERIALI DI ORIGINE BIOLOGICA, NATURALI E RINNOVABILI

10.

BIOGAS E ALTRI GAS RINNOVABILI

PRODURRE METANO E IDROGENO RINNOVABILI DAL BIOGAS AGRICOLO





IL «SUOLO» DEVE TORNARE AL CENTRO DI TIITTO

Nell'Unione Europea, i Paesi più coinvolti e che si sono dichiarati affetti da fenomeni di desertificazione e da effetti della siccità sono senza dubbio quelli del bacino Mediterraneo: oltre l'Italia, Spagna, Portogallo, Grecia, Croazia, Cipro e Malta, ma non sono immuni da analoghi fenomeni l'Ungheria, la Slovenia e la Romania.

.....

Anche l'Italia presenta **evidenti segni di degrado**, che si manifesta con caratteristiche diverse in circa il 28% del territorio, **principalmente nelle regioni meridionali**, dove le condizioni meteorologiche contribuiscono fortemente all'aumento del degrado e quindi alla vulnerabilità alla desertificazione a causa della perdita di qualità degli habitat, l'erosione del suolo, la frammentazione del territorio, la densità delle coperture artificiali, con significativi peggioramenti anche in **aree del nord, come in Veneto, Piemonte, Emilia Romagna**.



Bruxelles, 17.11.2021
COM(2021) 699 final

COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO,
AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E
AL COMITATO DELLE REGIONI

Strategia dell'UE per il suolo per il 2030
Suoli sani a vantaggio delle persone, degli alimenti, della natura e del clima

{SWD(2021) 323 final}



Brussels, 5.7.2023
COM(2023) 416 final

2023/0232 (COD)

Proposal for a

DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law)

LE FUNZIONI DELLA SOSTANZA ORGANICA NEI TERRENI

Funzioni fisiche

- + aggregazione particelle
- + stabilità aggregati
- compattamento, croste
- erosione
- + ritenzione idrica
- + lavorabilità

Funzioni chimiche

- + complessi stabili
- + capacità tampone
- + capacità di scambio cationico
- tossicità metalli e organici
- + rilascio graduale

Funzioni biologiche

- + energia metabolica
- + micro/mesofauna
- + attività enzimatica
- tossicità



DI QUALE DIGESTATO STIAMO PARLANDO? di DIGESTATO AGRICOLO!!



Garantita a monte la **totale assenza di "rifiuti"** tra le matrici in ingresso agli impianti:

- assenza di plastiche, vetri o altri inerti**, in quanto assenti nelle biomasse ammesse in ingresso all'impianto;
- metalli pesanti** controllati e **sotto i limiti di legge**
- in merito alla potenziale presenza degli **inquinanti organici persistenti** (AOX, IPA, NPE DEHP, PCB, Diossine/Furani), indagini mirate hanno evidenziato che le concentrazioni sono solitamente **sotto il limite di rilevabilità**.

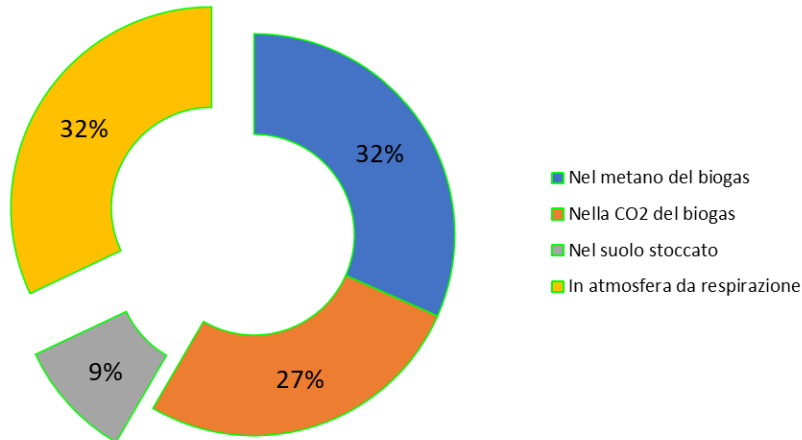


EFFETTI DELLA DIGESTIONE ANAEROBICA

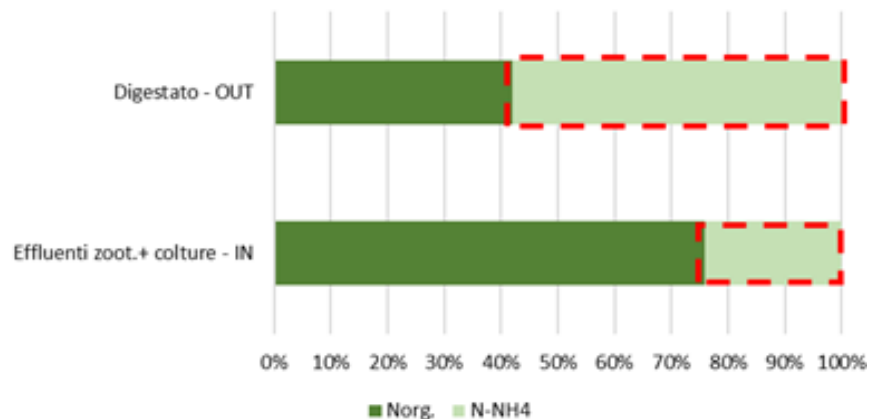
Il processo biologico di digestione anaerobica determina profonde modificazioni chimico-fisiche e biologiche nelle biomasse di partenza:

- degrada la sostanza organica meno stabile (più del 50-60% diventa biogas, $\text{CH}_4 + \text{CO}_2$);
- non riduce i quantitativi di N, P e K;
- trasforma parte dell'azoto organico in azoto ammoniacale
- migliora lo stato igienico-sanitario rispetto lo stato iniziale

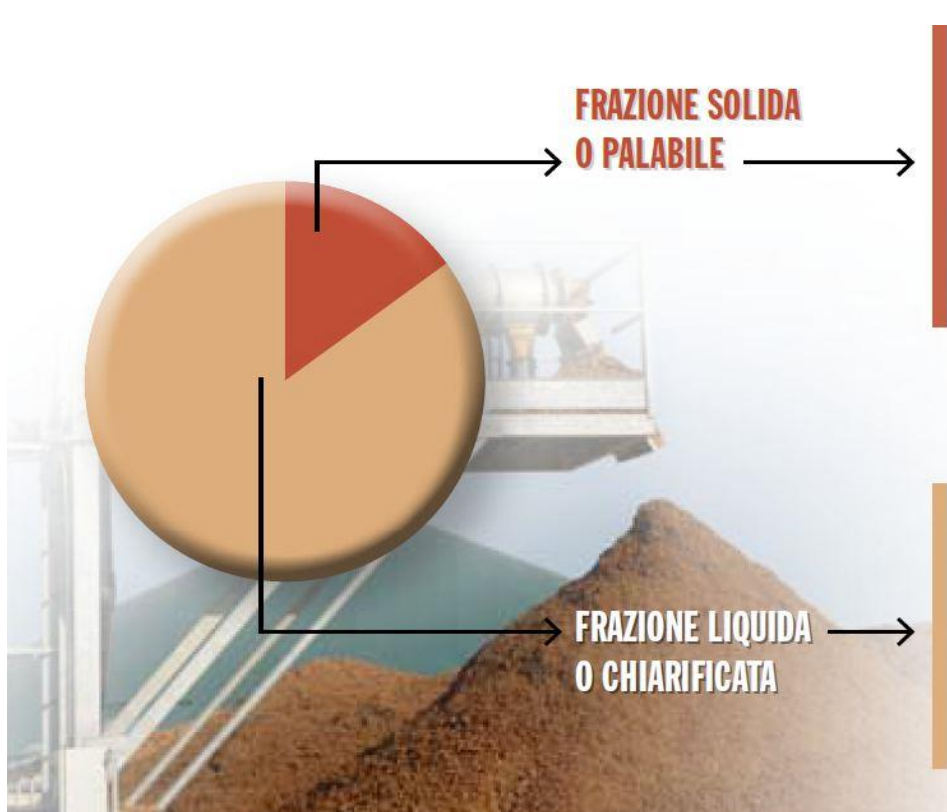
Destino del C delle biomasse avviate a digestione



Effetto della digestione anaerobica sull'azoto



DIGESTATO AGRICOLO: UN FERTILIZZANTE COMPLETO



10-15% in peso del digestato.

SS = 20% circa.

Concentra **sostanza organica, azoto organico e fosforo.**

⇒ **Effetti sul SUOLO** (fisici, chimici, microbiologici)

85-90% in peso del digestato.

SS = 1,5 - 8% circa.

Mantiene in se i composti solubili tra cui **l'azoto ammoniacale (sino al 60-70% NTK presente).**

⇒ **Apporto di NUTRIENTI** alle colture

LA DIGESTIONE ANAEROBICA RIDUCE LE EMISSIONI DI ODORI

Concentrazione odore (ouE/m3)

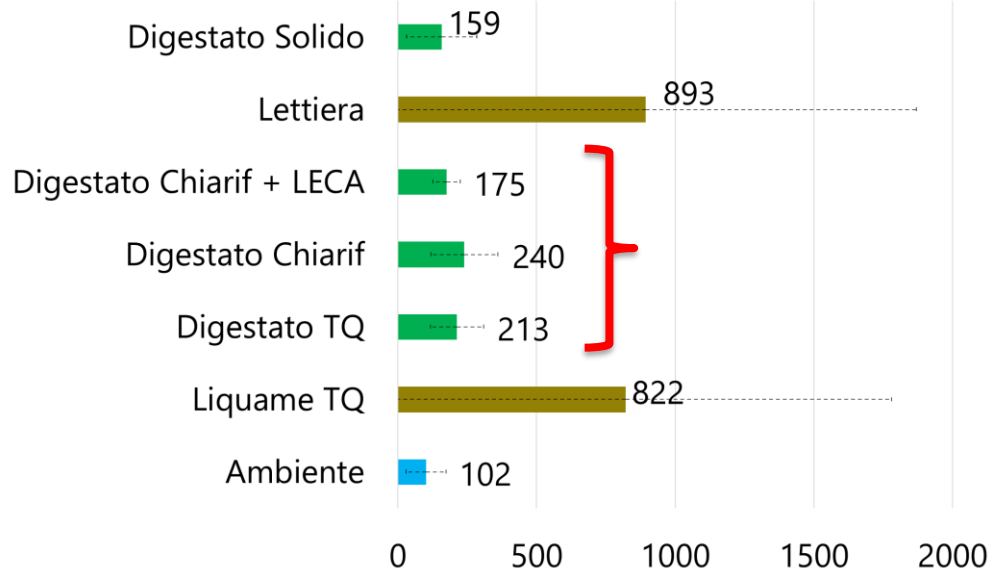
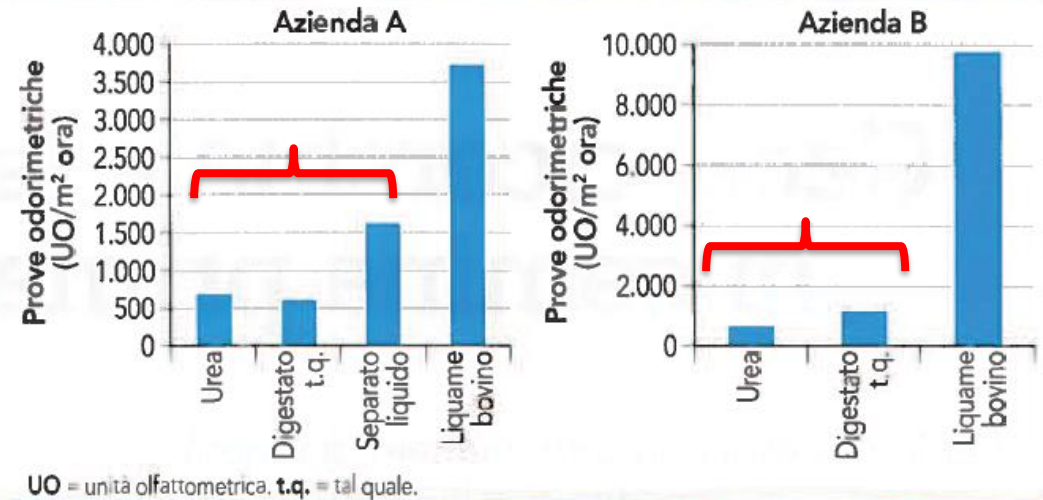


GRAFICO 3 - Misura dell'odore nelle matrici tal quali in laboratorio



UO = unità olfattometrica, t.q. = tal quale.

La digestione anaerobica riduce di molto gli odori rispetto al liquame bovino tal quale.

Fonte: Risultati del GOI Digestato&Emissioni
https://digestatoemissioni.crpa.it/media/documenti/digestatoemissioni_www/GOI_opuscolo_DE_12-2020.pdf

(RIVA C.e altri «Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: Agronomic performance, odours, and ammonia emission impacts» - Science of the Total Environment 547 (2016) 206-214

DIGESTATO AGRICOLO: CONTENUTO DI METALLI PESANTI

	Banca dati CRPA	Banca dati CIB Service (Progetto AGRIHUB)	Decreto n. 5046 del 25.02.2016
	MEDIA (mg/kg ST)	MEDIA (mg/kg ST)	<i>Limiti digestato agroindustriale (mg/kg ST)</i>
Rame – Cu	52	72	≤ 230
Zinco – Zn	262	346	≤ 600
Nichel – Ni	9,2	13,52	≤ 100
Piombo – Pb	1,6	1,9	≤ 140
Mercurio – Hg	< 0,10	0,42	≤ 1,5
Cadmio – Cd	0,23	0,35	≤ 1,5
Cromo esavalente -	< 0,10	< 0,10	≤ 0,5

LO STATO IGIENICO-SANITARIO DEL DIGESTATO

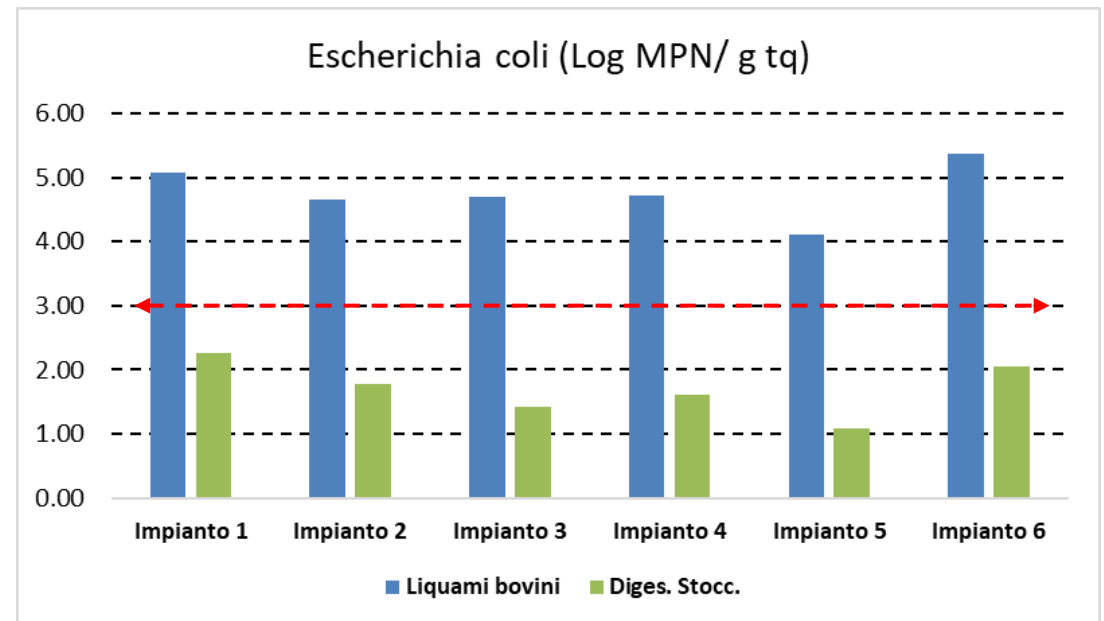
AGRICOLO

- Anche in mesofilia lo stato igienico-sanitario del digestato è migliore rispetto a quello delle matrici di partenza . Lo stoccaggio prolungato esercita un ulteriore positivo effetto sullo stato igienico-sanitario del digestato, che risulta ulteriormente migliorato rispetto al digestato “fresco” appena scaricato dai digestori.

SALMONELLA (presenza/assenza) in EFFLUENTI BOVINI e nel DIGESTATO IN STOCCAGGIO

	LiqB	LetB/SepB	Dstoc
IMP. 1	1/8	0/16	0/8
IMP. 2	1/8	0/8	0/7
IMP. 3	0/7	0/8	0/8
IMP. 4	0/8	0/6	0/12
IMP. 5	0/7	0/9	0/8
IMP. 6	0/8	0/8	0/8
Totale	2/46	0/55	0/51

ESCHERICHIA COLI IN EFFLUENTI BOVINI E NEL DIGESTATO IN STOCCAGGIO

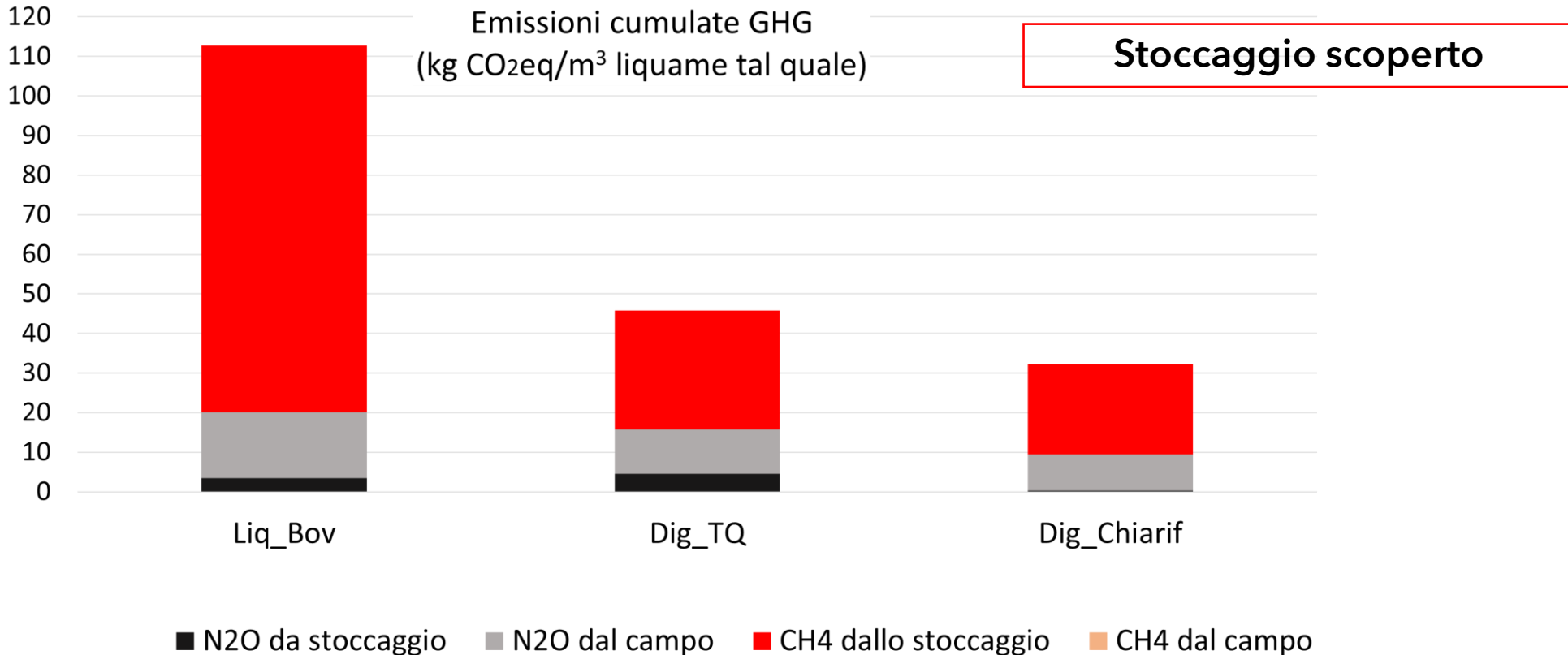


Per approfondimenti:

Rossi L. et al. (2016). Biogas, stato igienico-sanitario dei digestati agrozootecnici. • L'Informatore Agrario 43/2016: 50-54

Rossi L. et al. (2017). Clostridi, convivenza possibile tra biogas e prodotti dop. L'Informatore Agrario 3/2017: 69-72

DIGESTATO ED EFFLUENTE ZOOTECNICO A CONFRONTO: RIDUZIONE EMISSIONI GHG

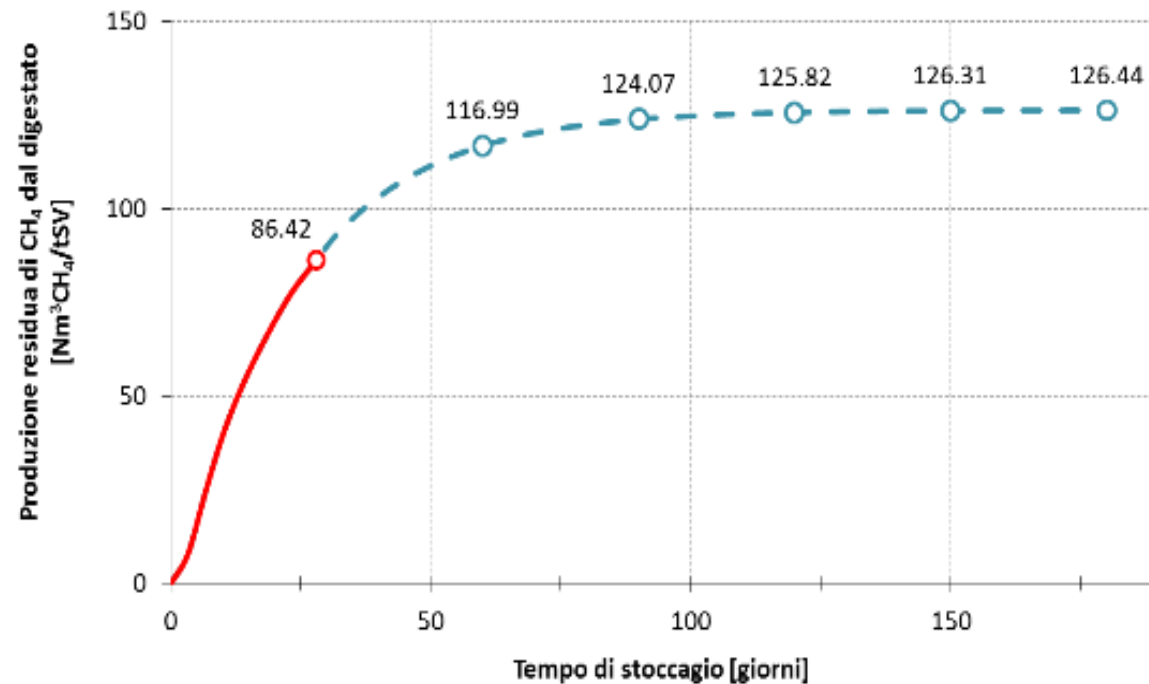


Fonte: Risultati del GOI Digestato&Emissioni

https://digestatoemissioni.crpa.it/media/documents/digestatoemissioni_www/GOI_opuscolo_DE_12-2020.pdf

DINAMICA DELLE EMISSIONI RESIDUE DI CH₄

Circa il 69% della produzione residua di metano del digestato negli stoccaggi avviene nelle prime quattro settimane mentre il restante 31% avviene nei successivi 60 giorni.



LO STOCCAGGIO DEL DIGESTATO NEGLI IMPIANTI BIOMETANO

MAIS		ec		Va
		Coltivazione	Lavorazione	ep
Digestato aperto	Senza combust. off-gas	18,1	28,1	
Digestato chiuso	Senza combust.off-gas	17,6	6,0	

Fonte: Direttiva RED II

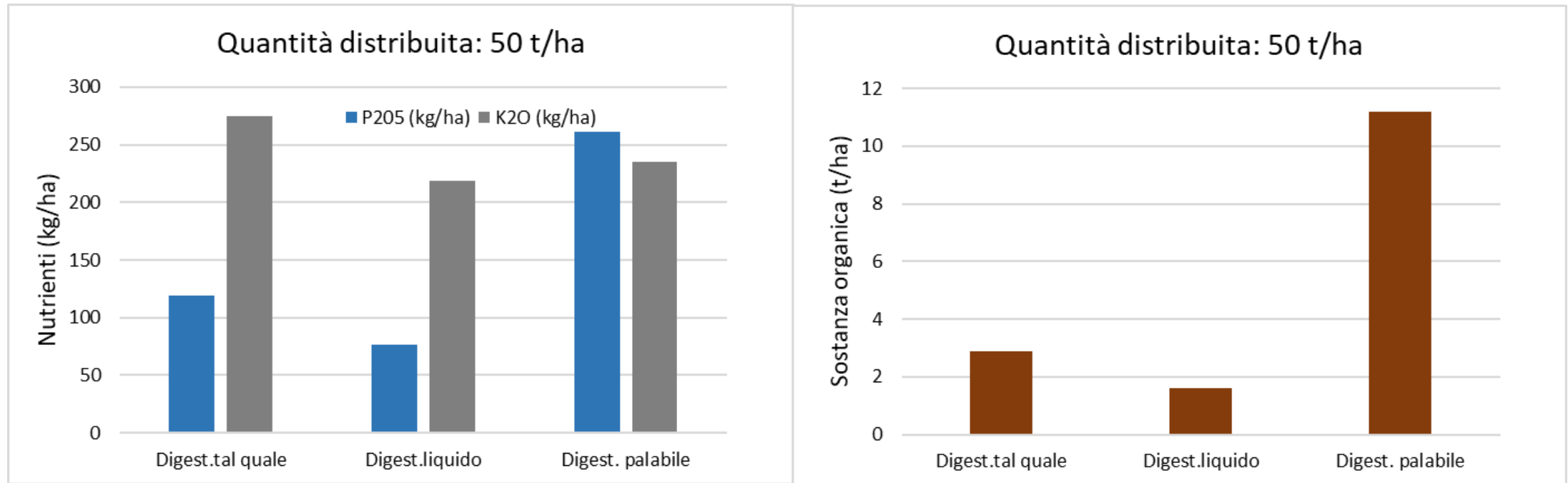
A partire dal Decreto 2 marzo 2018, è pressochè indispensabile prevedere una vasca di stoccaggio non solo coperta, ma con recupero di biogas, di volume tale da contenere la produzione di digestato di almeno 30 giorni.

I vantaggi ambientali legati alla presenza di un primo stoccaggio coperto con recupero di biogas per i primi 30 giorni sono risultati di una tale importanza ai fini della sostenibilità complessiva del biometano come bioenergia che nel Decreto 15 settembre 2022 è diventato un obbligo di legge (con poche eccezioni).

NUTRIENTI E SOSTANZA ORGANICA: GLI APPORTI COMPLESSIVI

Valori medi di digestati agricoli (Elaborazione CIB su Banca Dati CRPA)

	Sostanza organica (kg/t)	NTK (kg/t)	P ₂ O ₅ (kg/t)	K ₂ O (kg/t)
Digestato tal quale	58	5,22	2,38	5,49
Digestato liquido	32	3,96	1,53	4,38
Digestato solido	224	6,32	5,22	4,71



**CAMPIONARE IL DIGESTATO che si porta in campo
per conoscere il reale contenuto di NTK!!!**

	Solidi totali - ST		Solidi volatili - SV		Azoto totale - NTK		Azoto ammoniacale - N-NH ₄ ⁺	
	[% tal quale]		[%ST]		[kg/t tq]		[%NTK]	
	media +/- dev std		media +/- dev std		media +/- dev std		media +/- dev std	
Dtq	4,15	± 0,5	74,04	± 1,19	3,15	± 0,80	44,52	± 7,59
Dliq	3,66	± 0,52	71,44	± 1,15	2,94	± 0,48	46,62	± 4,66
Dsol	22,75	± 3,11	91,86	± 0,93	5,27	± 0,66	23,63	± 7,7
Dstoc	1,41	± 0,75	54,57	± 8,25	1,33	± 0,49	61,52	± 11,83

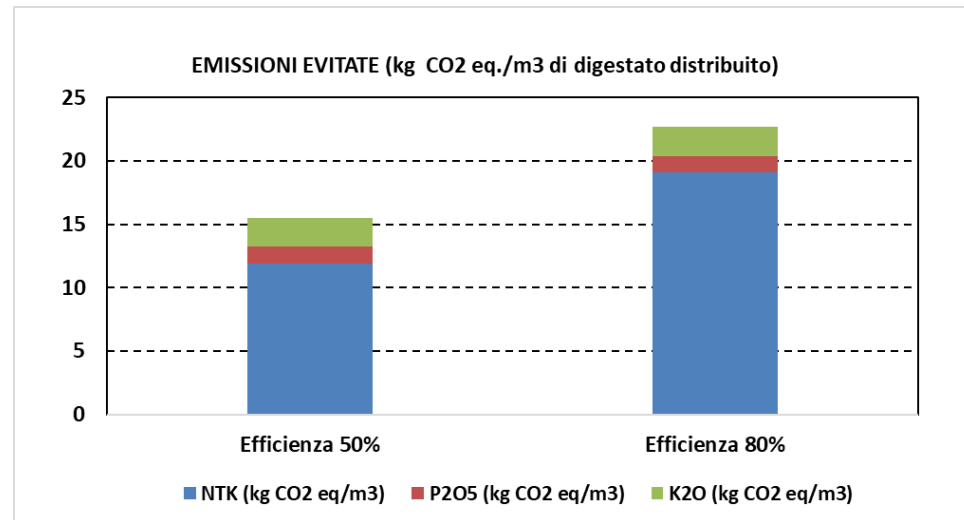
Impianto alimentato prevalentemente a colture, sottoprodotti agroindustriali e effluenti bovini: valori medi di 8 campionamenti effettuati in 12 mesi

LA FERTILIZZAZIONE «C-NPK» CON DIGESTATO: RISPARMIO GHG PER MANCATA PRODUZIONE DI CONCIMI DI SINTESI

Emissioni per la produzione di NPK (JRC 2019)		
N	4,572	kg CO ₂ eq/kg N
P2O5	0,5417	kg CO ₂ eq/kg P2O5
K2O	0,4167	kg CO ₂ eq/kg K2O

EMISSIONI MEDIE EVITATE:

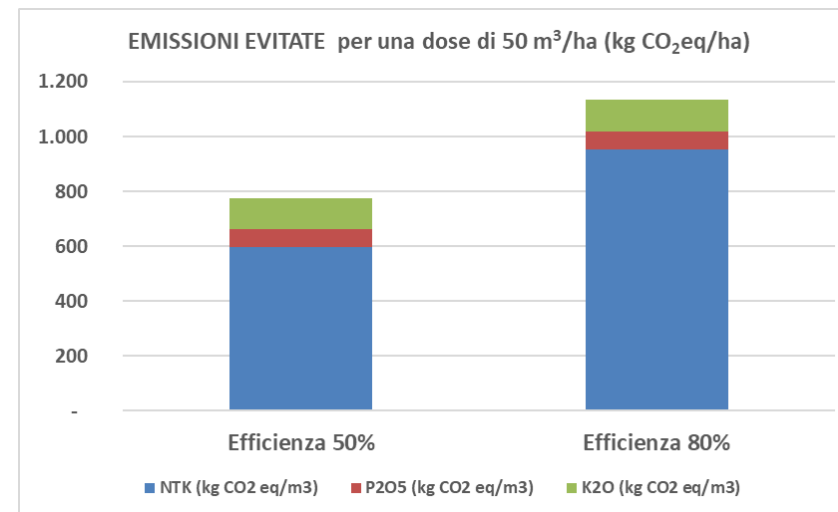
- per m³ di DIGESTATO TAL QUALE DISTRIBUITO



Elaborazione CIB di fonti diverse (JRC 2017, database proprio, altro)

EMISSIONI MEDIE EVITATE:

- per ETTARO FERTILIZZATO con 50 m³ di DIGESTATO TAL QUALE



**In più....APPORTO DI SOSTANZA ORGANICA STABILIZZATA
NON ANCORA «ADEGUATAMENTE» SOSTENUTO E VALORIZZATO!!!!**

VALORIZZARE IL DIGESTATO, NON «SMALTIRLO»!!!!



**DA
ABBANDONARE!**



DA INCENTIVARE!



TECNICHE INNOVATIVE PER LA DISTRIBUZIONE DI DIGESTATI



DIGESTATO AGRICOLO, UN FERTILIZZANTE ORGANICO DA CONOSCERE... E ...USARE BENE!

Con la supervisione e il fattivo contributo del DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali -Università degli Studi di Milano nelle persone del prof. Marco Acutis e del prof. Marco Fiala.

- **Caratteristiche agronomiche del digestato e delle sue frazioni;**
- **Tecniche e tecnologie innovative di distribuzione in campo per minimizzarne le perdite di N e massimizzarne l'effetto "concimante"**
- **Consigli di concimazione per le principali colture**
- **Costi dei cantieri innovativi di distribuzione**

MANUALE OPERATIVO

IL DIGESTATO AGRICOLO PER LA FERTILIZZAZIONE ORGANICA

CARATTERISTICHE, MODALITÀ E COSTI DI DISTRIBUZIONE





IL DIGESTATO IN AGRICOLTURA BIOLOGICA

**LINEE GUIDA
PER L'USO AGRONOMOICO
DEL DIGESTATO IN AGRICOLTURA
BIOLOGICA**

**2ª EDIZIONE
GENNAIO 2024**



Presentazione seconda edizione

Sabato 3 marzo 2024 ore 12.00 - 13.00

**Area Forum Agroenergie&Suinicoltura
Pad.12**



Grazie per l'attenzione!

Lorella Rossi

(l.rossi@consorziobiogas.it)

CIB

Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione

(www.consorziobiogas.it)

segreteria@consorziobiogas.it

P.IVA: 09248721004

c/o Parco Tecnologico Padano

Via Einstein,

Loc. Cascina Codazza

Lodi (LO)

Segreteria

Telefono +39(0)3714662633

Fax +39(0)3714662401

CIB - Stand F2, Padiglione 12