

**Utilizzo del biochar
per la riduzione delle
emissioni
climalteranti ed
ammoniacali in
suinicoltura**

Effetto del biochar sulle emissioni del liquame e influenza del liquame sulle caratteristiche del biochar

Giuseppe Moscatelli - CRPA

CONVEGNO
FINALE

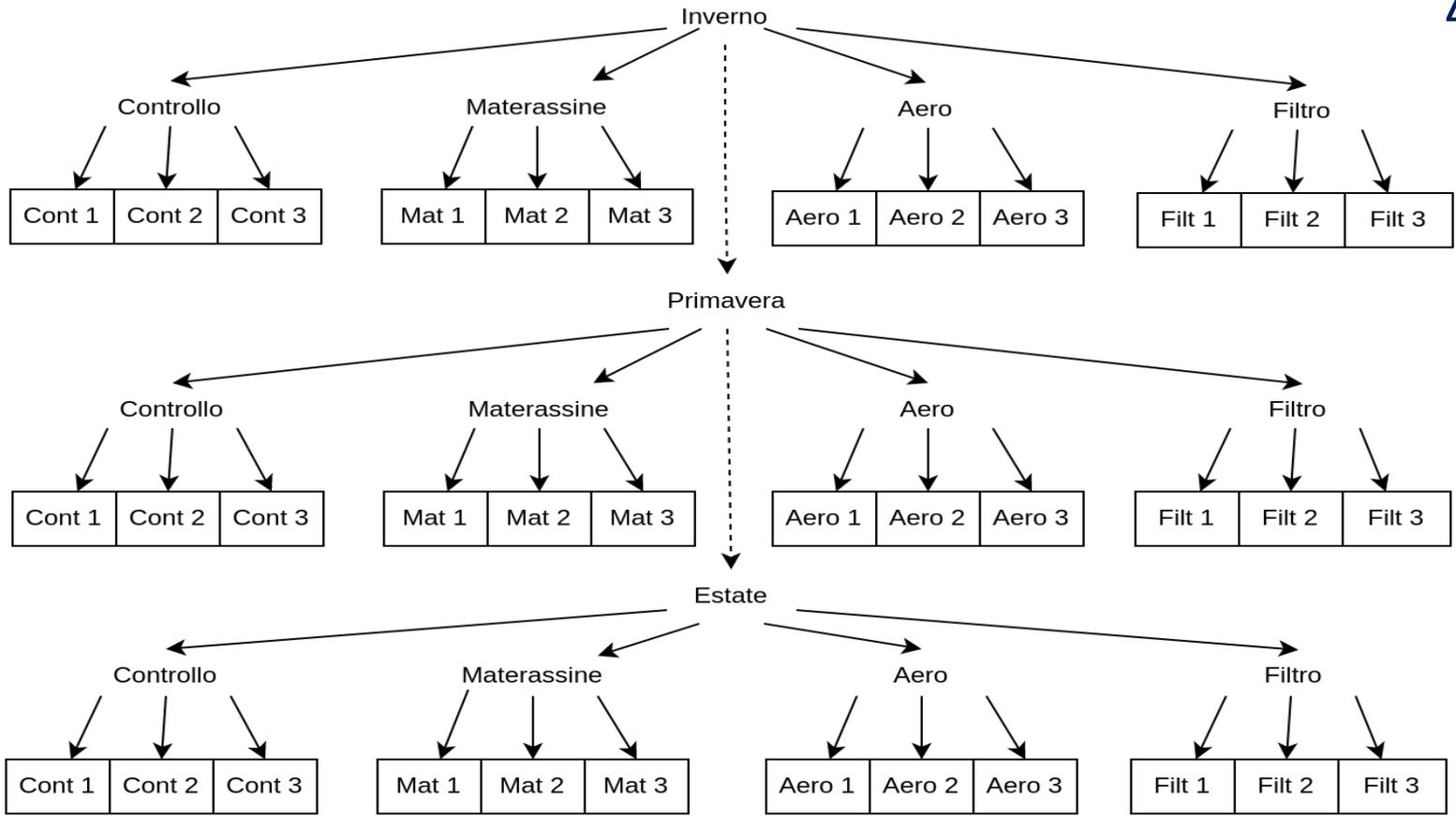
**Tecnopolo di Reggio Emilia
venerdì 29 settembre 2023
ore 10:00**



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p. A.
Autorità di Gestione: Direzione Agricoltura, caccia e pesca della Regione Emilia-Romagna.
Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 — Tipo di operazione 16.1.01 —
Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura — Focus Area 5D - Ridurre
le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura — Progetto "Utilizzo del bioCHAR per la
Riduzione delle eMissioni climaltEranti eD ammoniacali in sulnicOltura".



Attività di monitoraggio



4 tesi (3 repliche per tesi) per 3 stagioni climatiche

17 febbraio – 11 aprile
28 aprile – 20 giugno
11 luglio – 7 settembre

CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno



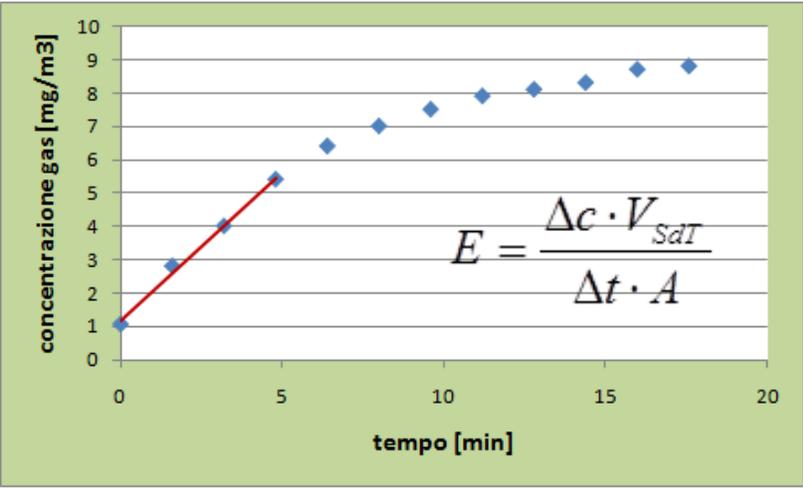
Attività di monitoraggio

Rilievo delle emissioni di ammoniaca (NH₃), protossido d'azoto (N₂O) e metano (CH₄)



Static chamber method
(Brewer et al., 1999; Hornig et al, 1999; Pedersen et al., 2001)

Misura fotoacustica ad infrarossi mediante Multi-gas Monitor (INNOVA 1412)



Tecnica specifica per lo studio dei flussi emissivi da superfici non convogliate. Tale tecnica si basa sulla velocità di saturazione gassosa di un volume noto creato artificialmente al di sopra della superficie di suolo.

6 sessioni di monitoraggio (1 ogni 7-10 giorni) per ciascuna stagione climatica

Attività di monitoraggio

Rilievo degli odori



Campionamento con pompa a vacuum e sacche di Nallophane



Olfattometro Olfasense GmbH modello TO8 per la determinazione della concentrazione di odore in campioni gassosi in conformità alle prescrizioni della Norma UNI EN 13725:04.

3 sessioni di monitoraggio per ciascuna stagione climatica

CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

GOi Char Rimedio



Attività di monitoraggio

Caratterizzazione chimico fisica dei liquami suinicoli e del biochar



- Liquami avviati a stoccaggio (pulizia tramite flushing sottofessurato – Lusetti system)
- ed a fine periodo di stoccaggio

Stoccaggi pilota «dinamici», ossia il liquame fresco è stato aggiunto nello stoccaggio pilota seguendo ritmi e proporzioni della realtà aziendale per simulare i riempimenti e svuotamenti dello stoccaggio aziendale

- biochar vergine ad inizio prova e del biochar a fine applicazione dopo contatto coi liquami



Parametri analitici indagati

- pH
- Sostanza secca (ST)
- Sostanza organica (SV)
- Azoto totale (NTK)
- Azoto Ammoniacale (N-NH₄⁺)
- Fosforo totale (P)
- Zinco (Zn)
- Rame (Cu)
- Carbonio Organico (TOC) per biochar

CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

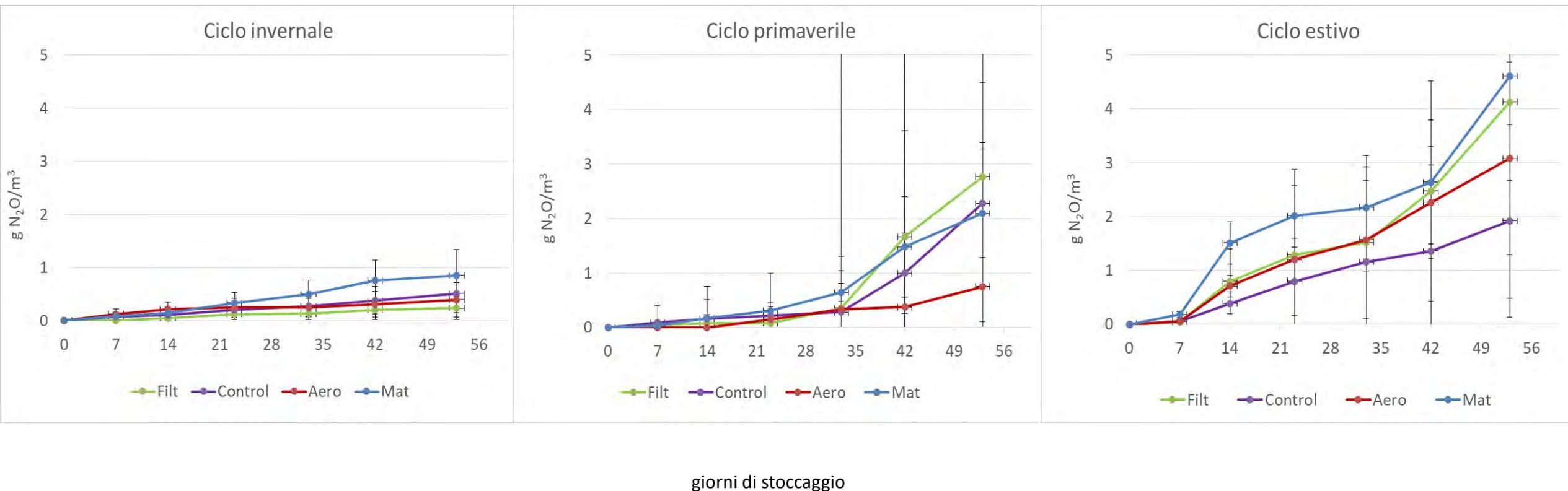
Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

GOi Char Rimedio



Effetto del biochar sulle emissioni del liquame

Emissioni cumulate di **protossido d'azoto** (gas serra) dallo stoccaggio nel periodo di monitoraggio (g di gas emessi per m³ di liquame avviato allo stoccaggio)



CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

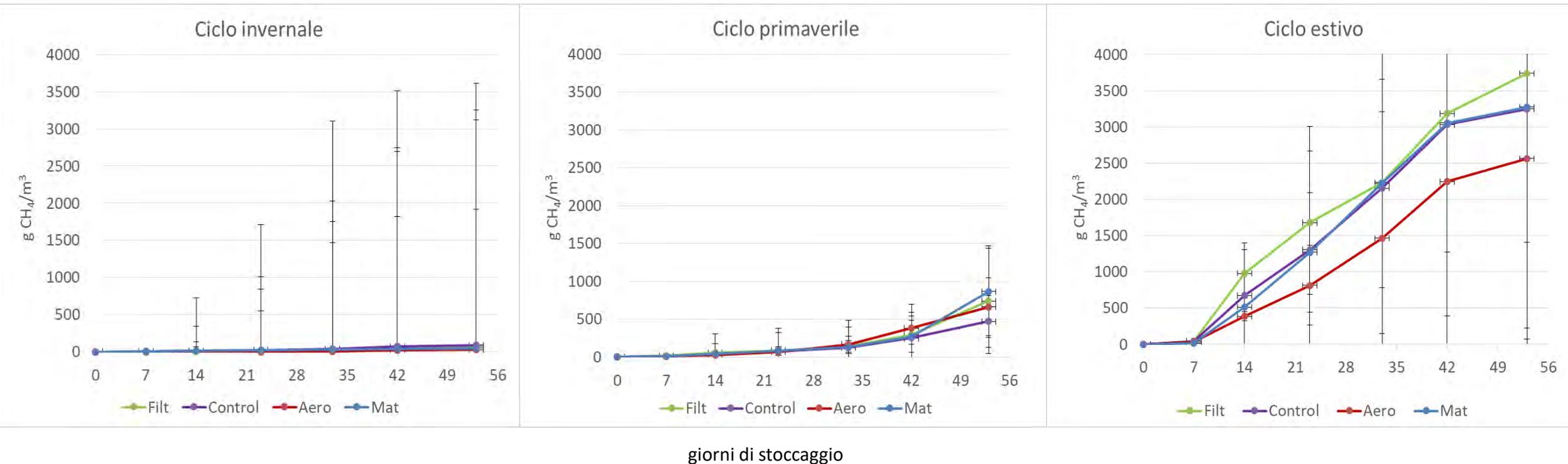
Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

GOi Char Rimedio



Effetto del biochar sulle emissioni del liquame

Emissioni cumulate di **metano** (gas serra) dallo stoccaggio nel periodo di monitoraggio (g di gas emessi per m³ di liquame avviato allo stoccaggio)



CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

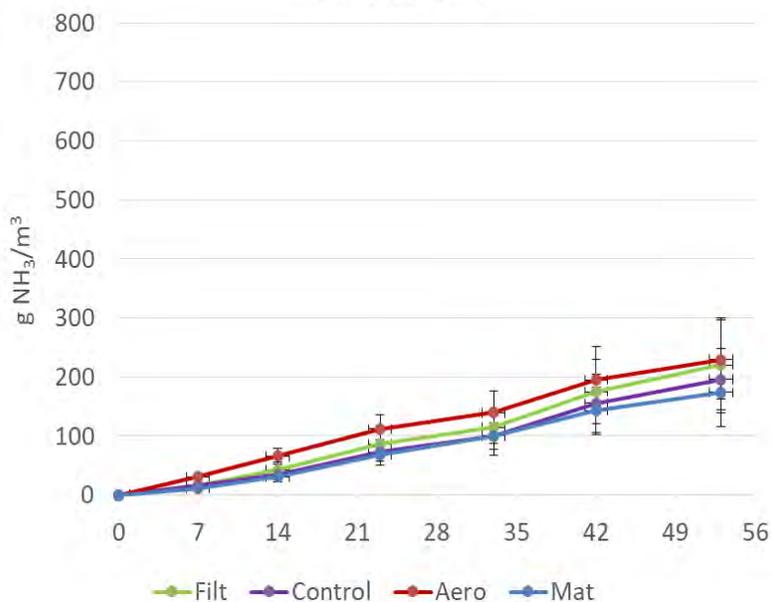
GOi Char Rimedio



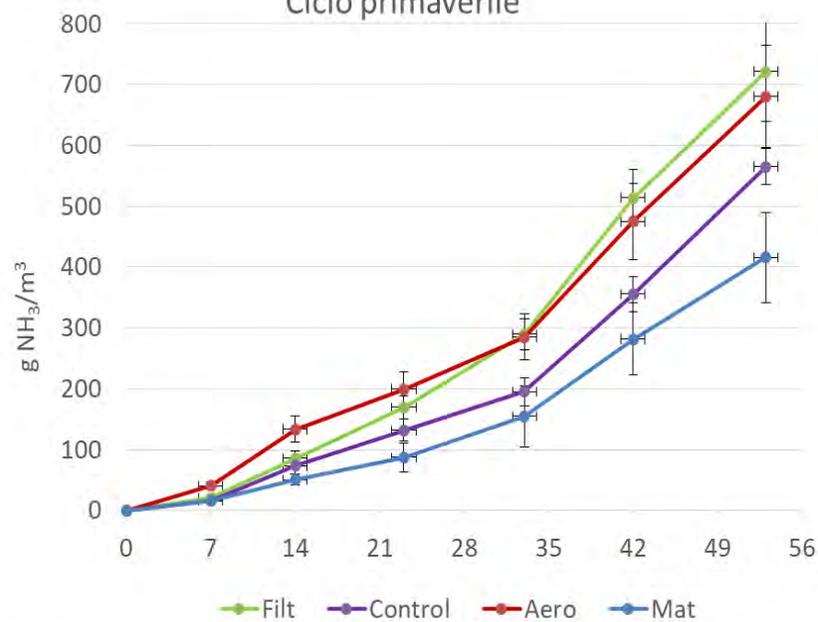
Effetto del biochar sulle emissioni del liquame

Emissioni cumulate di **ammoniaca** (gas serra) dallo stoccaggio nel periodo di monitoraggio (g di gas emessi per m³ di liquame avviato allo stoccaggio)

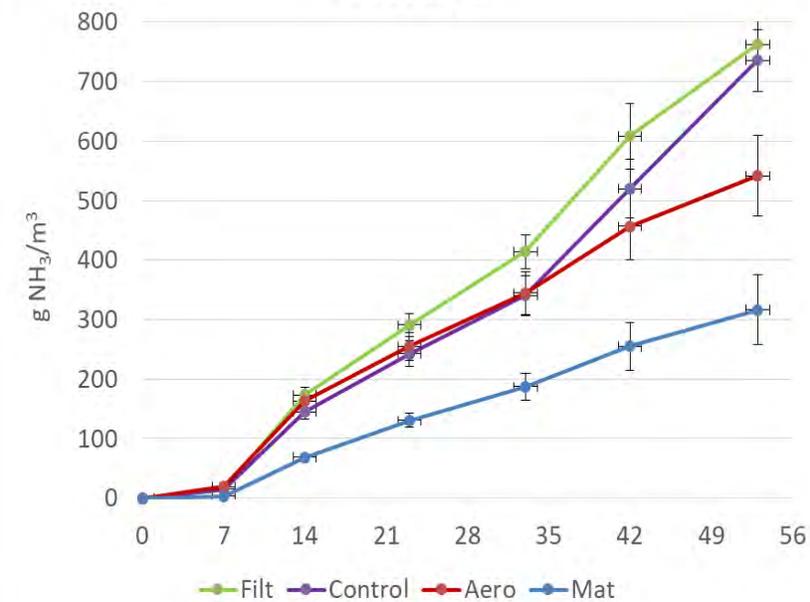
Ciclo invernale



Ciclo primaverile



Ciclo estivo



giorni di stoccaggio

CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

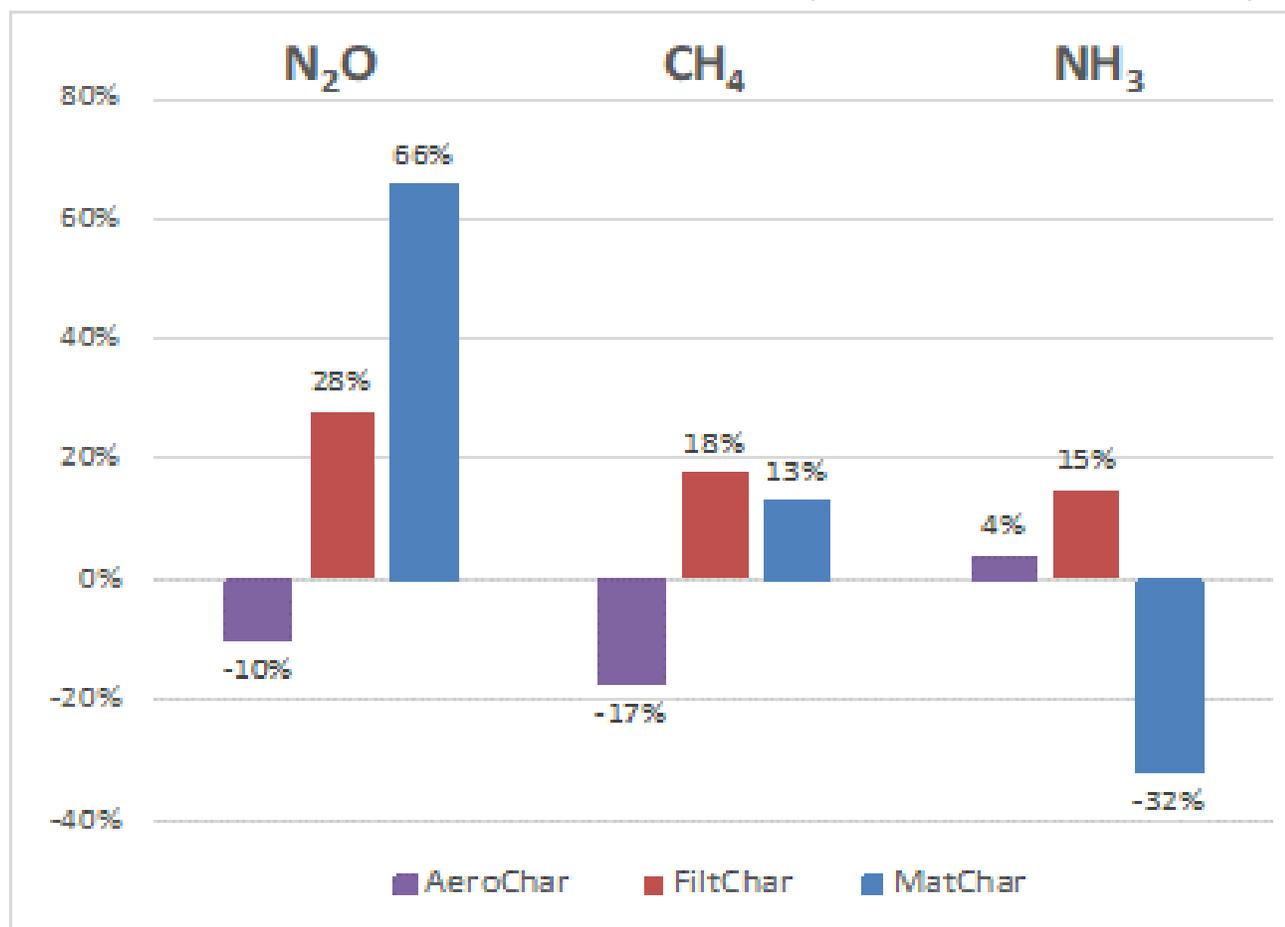
GOi Char Rimedio

Programma di Sviluppo Rurale dell'Emilia-Romagna 2014-2020

UNIONE EUROPEA Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale Regione Emilia-Romagna L'Europa investe nelle zone rurali

Effetto del biochar sulle emissioni del liquame

Emissioni totali cumulate per le 3 applicazioni con biochar espresse come variazioni percentuali rispetto al controllo (incremento o riduzione)



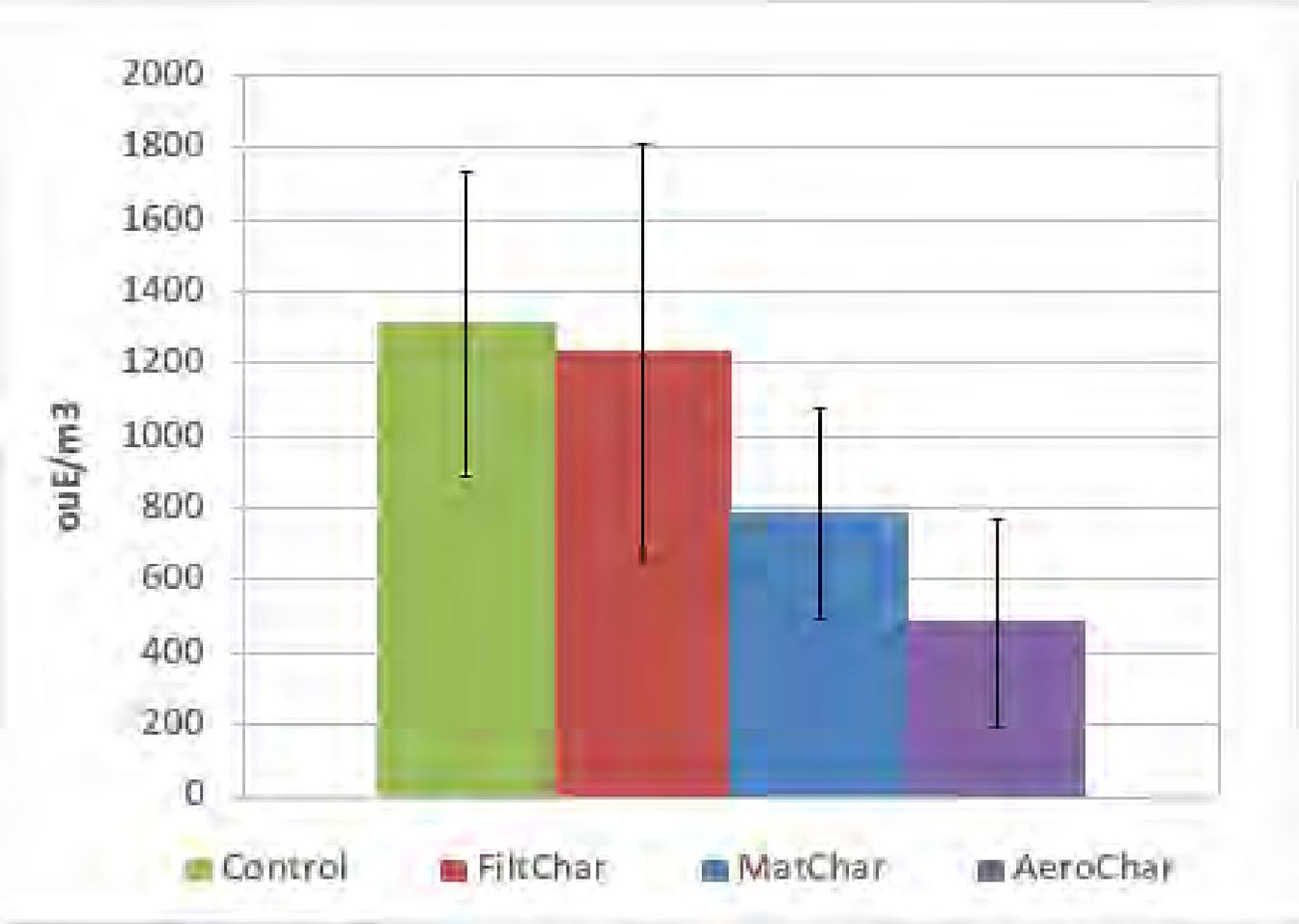
CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

GOi Char Rimedio



Effetto del biochar sugli odori



CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

GOi Char Rimedio



Caratteristiche chimico-fisiche dei liquami suinicoli

Ciclo invernale:

liquame avviato a stoccaggio ed a fine stoccaggio dopo trattamento col biochar
(valori medi delle tre repliche)

Effetto delle temperature invernali

Tesi [-]	pH [-]	ST		SV [%ST]	NTK		N-NH ₄ ⁺		Ptot	
		[g/kg tq]	[%tq]		[mg/kg tq]	[%ST]	[mg/kg tq]	[%NTK]	[mg/kg tq]	[%ST]
iniziale	7,2	14	1,4	47	2427	18,2	2134	88	299	2,2
Controllo	7,7	15	1,5	50	2212	14,7	1877	85	223	1,5
Filt	7,9	15	1,5	50	2193	14,4	1869	85	202	1,3
<u>Aero</u>	<u>8,4</u>	16	1,6	49	<u>1846</u>	<u>11,9</u>	<u>1550</u>	84	236	1,5
Mat	7,1	14	1,4	48	2195	16,2	1970	90	237	1,7

-16%

Perdite ridotte di N ammoniacale per effetto Temp.

Caratteristiche chimico-fisiche dei liquami suinicoli

Ciclo primaverile:

liquame avviato a stoccaggio ed a fine stoccaggio dopo trattamento col biochar
(valori medi delle tre repliche)

Tesi	pH	ST		SV	NTK		N-NH ₄ ⁺		Ptot	
		[g/kg tq]	[%tq]	[%ST]	[mg/kg tq]	[%ST]	[mg/kg tq]	[%NTK]	[mg/kg tq]	[%ST]
iniziale	7,0	23	2,3	62	2956	13,3	2368	80	496	2,2
Controllo	7,4	29	2,9	62	2517	8,8	1932	77	617	2,2
Filt	7,4	29	2,9	61	2653	9,2	1891	71	741	2,6
Aero	7,8	26	2,6	58	2081	7,9	1448	70	496	1,9
Mat	7,2	24	2,4	62	2612	10,9	2070	79	561	2,4

-17%

Perdite ammoniacale per effetto Temp.

Caratteristiche chimico-fisiche dei liquami suinicoli

Ciclo estivo:

liquame avviato a stoccaggio ed a fine stoccaggio dopo trattamento col biochar
(valori medi delle tre repliche)

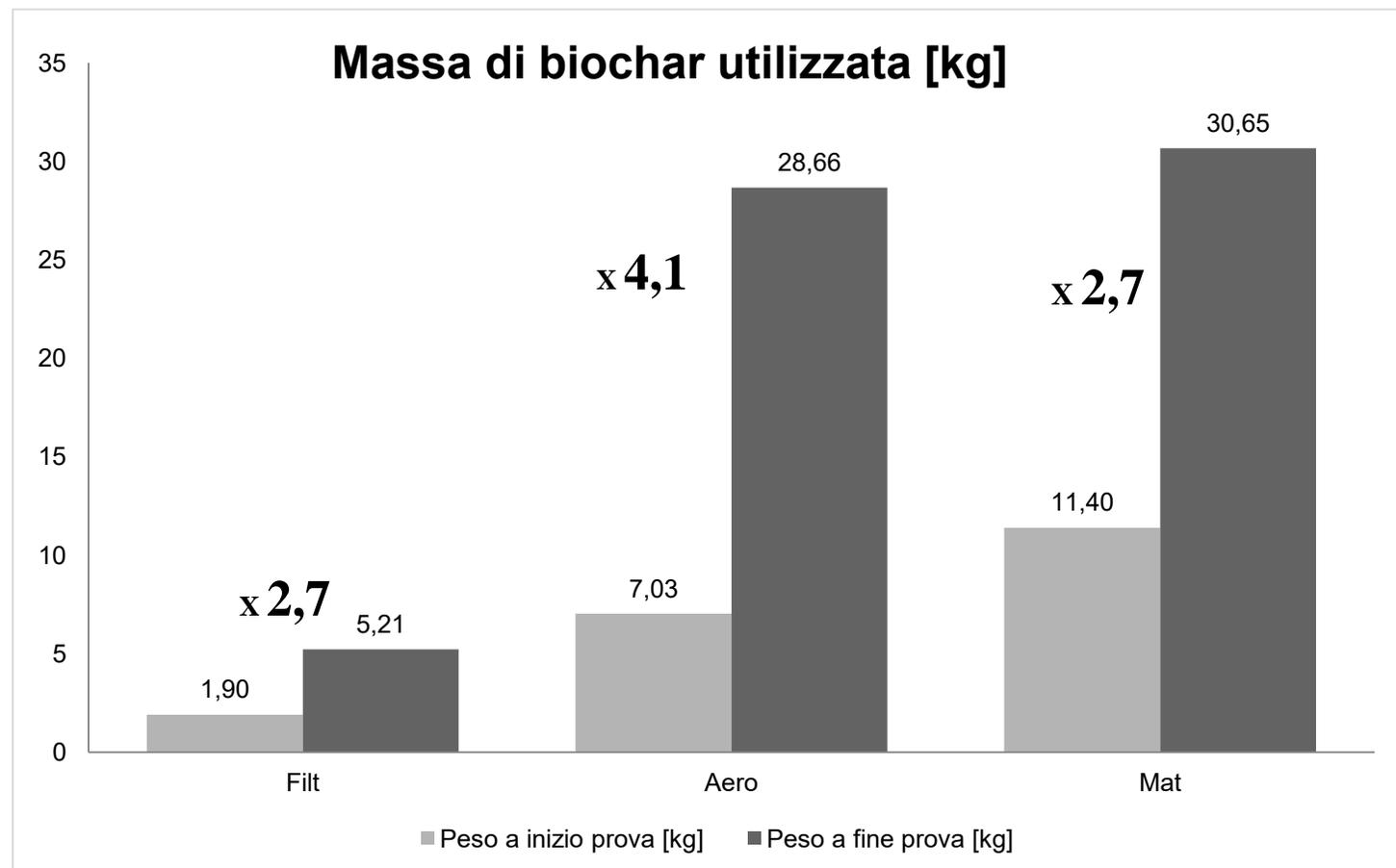
Temperature estive
ed attività microbica

Tesi [-]	pH [-]	ST [g/kg tq] [%tq]	SV [%ST]	NTK [mg/kg tq] [%ST]	N-NH ₄ ⁺ [mg/kg tq] [%NTK]	Ptot [mg/kg tq] [%ST]
iniziale	7,2	16 1,6	66	1929 12,2	1460 77	387 2,4
Controllo	8,2	16 1,6	48	1130 7,0	731 65	455 2,8
Filt	8,3	15 1,5	46	1054 7,2	609 58	337 2,3
Aero	8,2	17 1,7	48	975 5,7	479 49	227 1,3
Mat	7,7	12 1,2	46	1334 11,5	1033 77	316 2,7

+18%

Significative perdite
ammoniacale per
effetto Temp.
N.B. effetto pilota

Influenza del liquame suino sulle caratteristiche del biochar



CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

GOi Char Rimedio



Influenza del liquame suino sulle caratteristiche del biochar

Tesi [-]	6 < pH < 8.5		NTK		N-NH ₄ ⁺		Ptot		Zn	Cu	C/N 20 Corg sul secco >20	
	pH [-]	ST [%tq]	[kg/t tq]	[%ST]	[kg/t tq]	[%NTK]	[kg/t tq]	[%ST]	[mg/kg ST]	[mg/kg ST]	[%ST]	C/N
Biochar vergine	10,4	97,8	6,2	0,6	0,04	0,6	1,1	0,1	302	24	59	93
Biochar Filt	8,2	35,6	9,2	2,6	1,4	17,6	1,7	0,5	214	63	70	34
<i>Variazione del biochar a seguito dell'uso nel Filt</i>	-20%	-64%	48%	309%	3441%		52%	317%	-29%	169%	19%	-63%
Biochar Aero	8,3	30,1	9,4	3,4	1,3	15,5	2,9	0,9	183	63	66	28
<i>Variazione del biochar a seguito dell'uso nell'Aero</i>	-20%	-69%	51%	429%	3133%		165%	732%	-39%	168%	12%	-70%
Biochar Mat	8,5	39,2	6,7	1,7	1,0	16,7	1,3	0,3	267	44	71	46
<i>Variazione del biochar a seguito dell'uso nel Mat</i>	-18%	-60%	7%	164%	2479%		13%	187%	-12%	86%	20%	-50%

Valori medi dei 3 cicli

CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

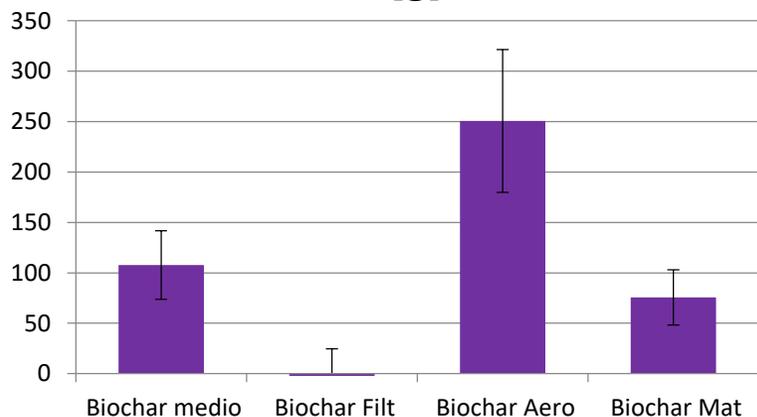
Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

GOi Char Rimedio

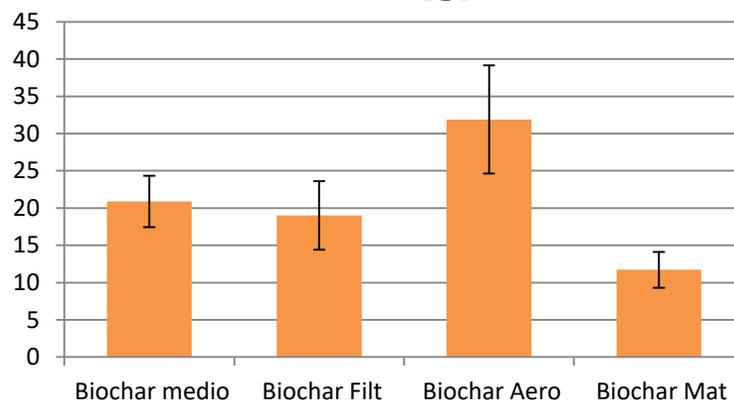


Capacità adsorbente di nutrienti dal liquame per kg di Biochar vergine

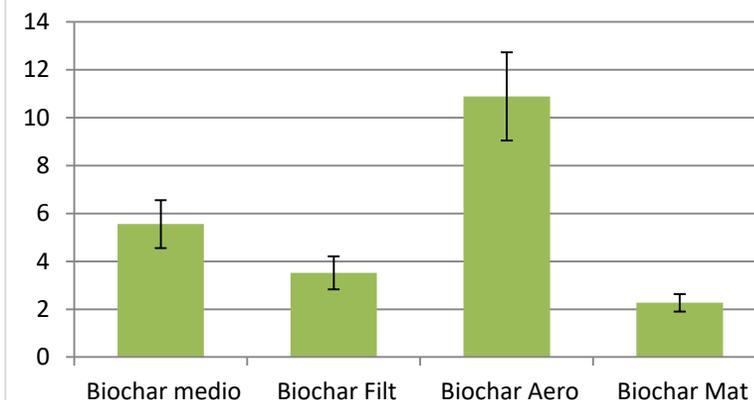
ST [g]



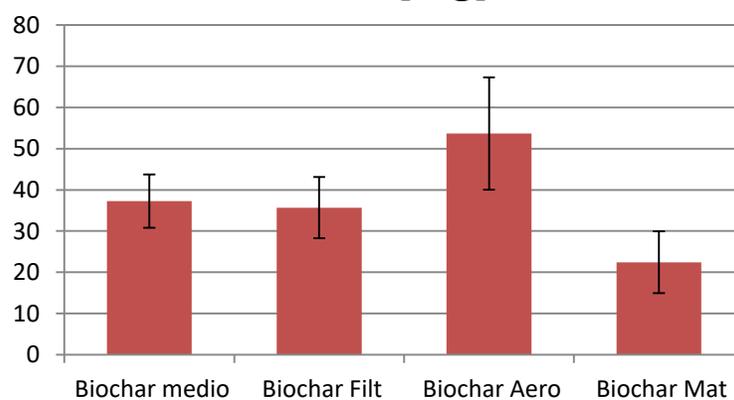
NTK [g]



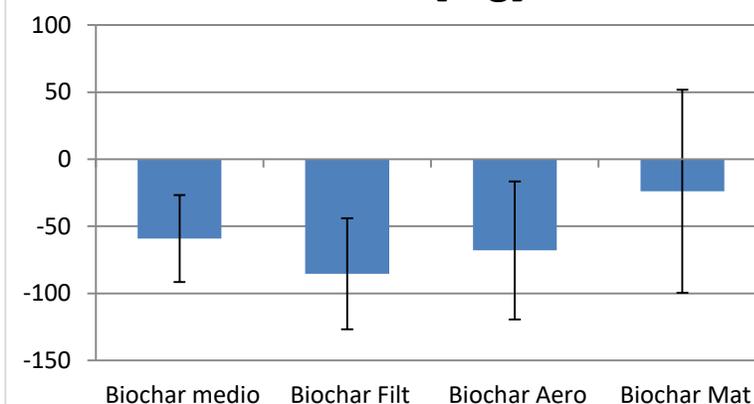
Ptot [g]



Cu [mg]



Zn [mg]



CONVEGNO FINALE, venerdì 29 settembre 2023

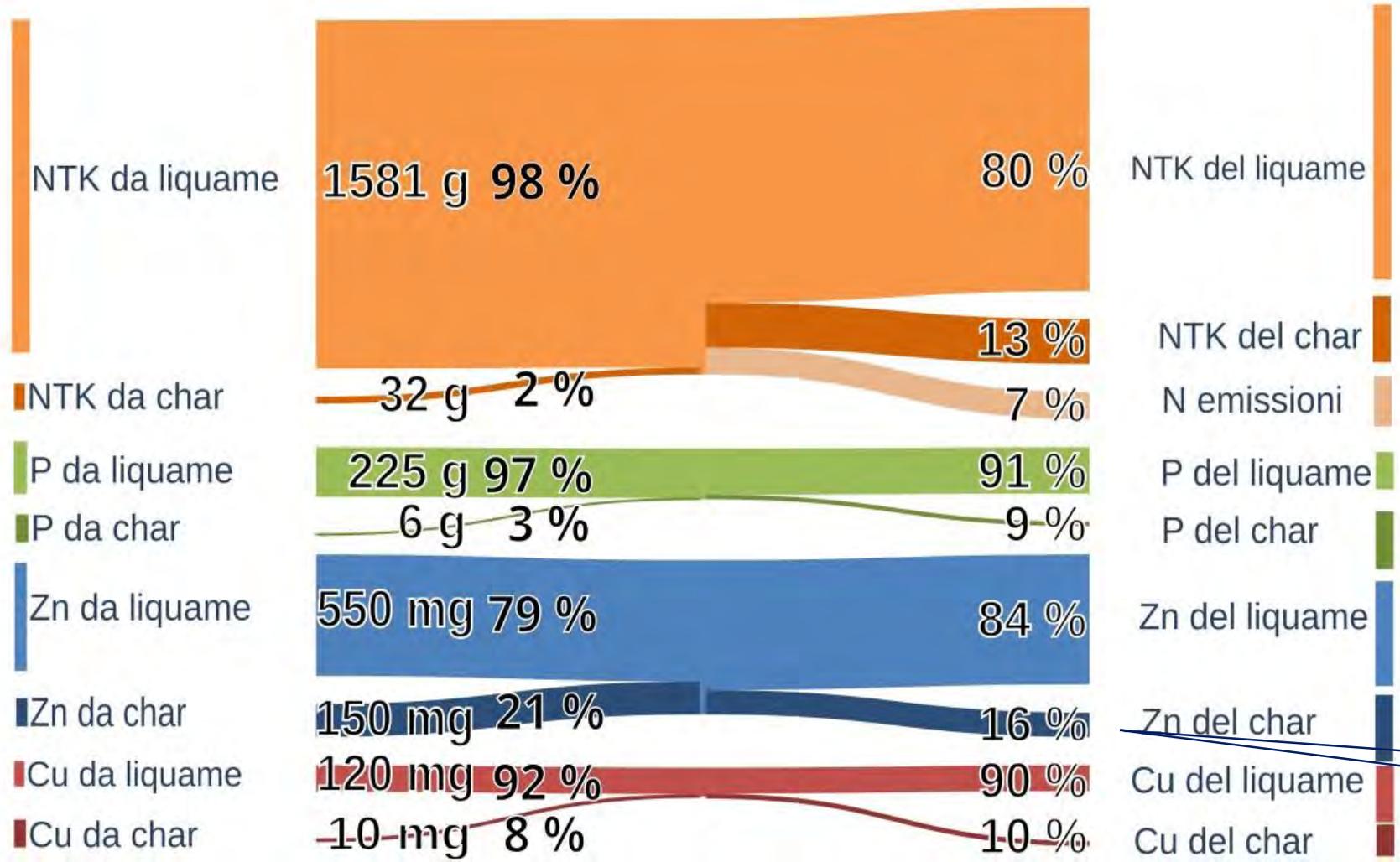
Biochar e liquami insieme per ridurre le emissioni, fertilizzare e sequestrare CO₂ nel terreno

GOi Char Rimedio



Bilancio di massa

IN
Biochar
vergine
+
liquame
suino tal
quale



OUT
Biochar esausto
+
liquame trattato
+
emissioni
gassose

-rilascio

Conclusioni

- ✓ La soluzione più adatta nel ridurre le emissioni di ammoniaca (matCHAR) non risulta la migliore nel ridurre le emissioni di GHG (metano e protossido d'azoto): la coperta è corta come spesso avviene quando ci si confronta con processi biologici/ambientali;
- ✓ Il biochar dopo l'interazione coi liquami suinicoli risulta più idoneo ad un successivo utilizzo agronomico a fini fertilizzanti (pH, C/N e TOC);
- ✓ L'incremento percentuale di N e P nel biochar dovuto all'interazione coi liquami è significativo, tuttavia il biochar post-trattamento resta caratterizzato da un contenuto di N e P sul tal quale (N: 0,94% + P: 0,29%) non elevato e tipico degli ammendanti;
- ✓ Le applicazioni che incrementano il valore fertilizzante del biochar (aeroCHAR e filtCHAR) sono quelle che non hanno determinato una riduzione delle emissioni di ammoniaca.

GOi Char Rimedio

**Utilizzo del biochar
per la riduzione delle
emissioni
climalteranti ed
ammoniacali in
suinicoltura**

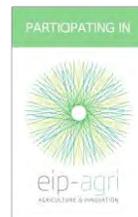


Grazie per l'attenzione!

<https://charrimedio.crpa.it/>

CONVEGNO
FINALE

**Tecnopolo di Reggio Emilia
venerdì 29 settembre 2023
ore 10:00**



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p. A.
Autorità di Gestione: Direzione Agricoltura, caccia e pesca della Regione Emilia-Romagna.
Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 — Tipo di operazione 16.1.01 —
Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura — Focus Area 5D - Ridurre
le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura — Progetto "Utilizzo del bioCHAR per la
Riduzione delle eMissioni climaltEranti eD ammoniacali in sulnicOltura".



Società Agricola Neve
di Torricelli s.s.

