

# GOi Gas Loop

Cattura delle emissioni per un ciclo virtuoso dell'azoto nell'allevamento suino

## Effetto dell'innovazione sulla sostenibilità ambientale dell'allevamento

CONVEGNO  
FINALE E VISITA  
VIRTUALE

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**

**Webinar  
Martedì 12 dicembre 2023  
ore 10:00**

Stefano Pignedoli – Arianna Pignagnoli  
CRPA



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 "Cattura delle emissioni per un ciclo virtuoso dell'azoto nell'allevamento suino".



# Analisi Life Cycle Assessment (LCA)

Norme  
ISO 14040  
ISO 14044

- Analisi del ciclo di vita o *Life Cycle Assessment (LCA)* prevede la compilazione e valutazione dei flussi in entrata (inputs) ed in uscita (outputs), nonché i potenziali impatti ambientali, di un sistema di prodotto durante tutto il ciclo di vita
- L'analisi LCA permette di quantificare l'impatto per diverse categorie. Il progetto ha preso in considerazione nello specifico il contributo al cambiamento climatico, acidificazione e particolato.

## Metodologia

*IPCC 2019 Refinement to 2006*

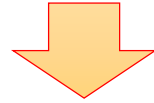
WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# Global Warming Potential - GWP



Gas serra (GHG)	AR4 (2007)	AR5 (2014)	AR6 (2021)
CO <sub>2</sub>	1	<b>1</b>	1
CH <sub>4</sub> fossile	25	<b>28</b>	29,8
CH <sub>4</sub> biogenico			27,2
N <sub>2</sub> O	298	<b>265</b>	273

I GWP sono moltiplicatori applicati ai gas serra diversi dalla CO<sub>2</sub>, come il metano (CH<sub>4</sub>) e il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), per equiparare l'impatto che hanno sulla temperatura terrestre con quello dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>).

IPCC 2013  
GWP 100a

# Acidificazione

L'acidificazione ambientale si riferisce all'aumento dell'acidità di un ambiente

Emissioni di anidride solforosa ( $\text{SO}_2$ ) e ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) possono trasformarsi in acido solforico e acido nitrico. L'ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ) reagisce con l'umidità dell'aria per formare lo ione ammonio ( $\text{NH}_4^+$ ).

**L'anidride solforosa** si forma principalmente durante la **combustione di combustibili fossili**.

**L'ammoniaca e gli ossidi di azoto** si generano **nell'allevamento dalle deiezioni**.

## Potenziale acidificazione (TRACI 2.1)

- Ammoniaca ( $\text{NH}_3 = 1,88 \text{ SO}_2\text{eq}$ )
- Ossidi di Azoto ( $\text{NO}_x = 1,07 - 0,7 \text{ SO}_2\text{eq}$ )
- Anidride solforosa ( $\text{SO}_2 = 1 \text{ SO}_2\text{eq}$ )

# Particolato

È l'insieme di particelle solide o liquide che si trovano in sospensione nell'atmosfera terrestre.

Le pratiche agricole influiscono sulle concentrazioni di particolato sia direttamente, attraverso l'emissione di particolato primario, sia indirettamente con l'emissione di precursori del particolato secondario che si forma attraverso le reazioni chimiche che avvengono in atmosfera a partire da sostanze organiche e inorganiche quali ossidi di azoto, ammoniaca, biossido di zolfo.

## Potenziale particolato (TRACI 2.1)

- Ammoniaca ( $\text{NH}_3 = 0,0666 \text{ PM}_{2,5\text{eq}}$ )
- Ossidi di Azoto ( $\text{NO}_x = 0,0072 \text{ PM}_{2,5\text{eq}}$ )
- Particolato grossolano ( $> \text{PM}_{2,5} < \text{PM}_{10} = 0,2777 \text{ PM}_{2,5\text{eq}}$ )
- Particolato fine ( $< \text{PM}_{2,5} = 1 \text{ PM}_{2,5\text{eq}}$ )

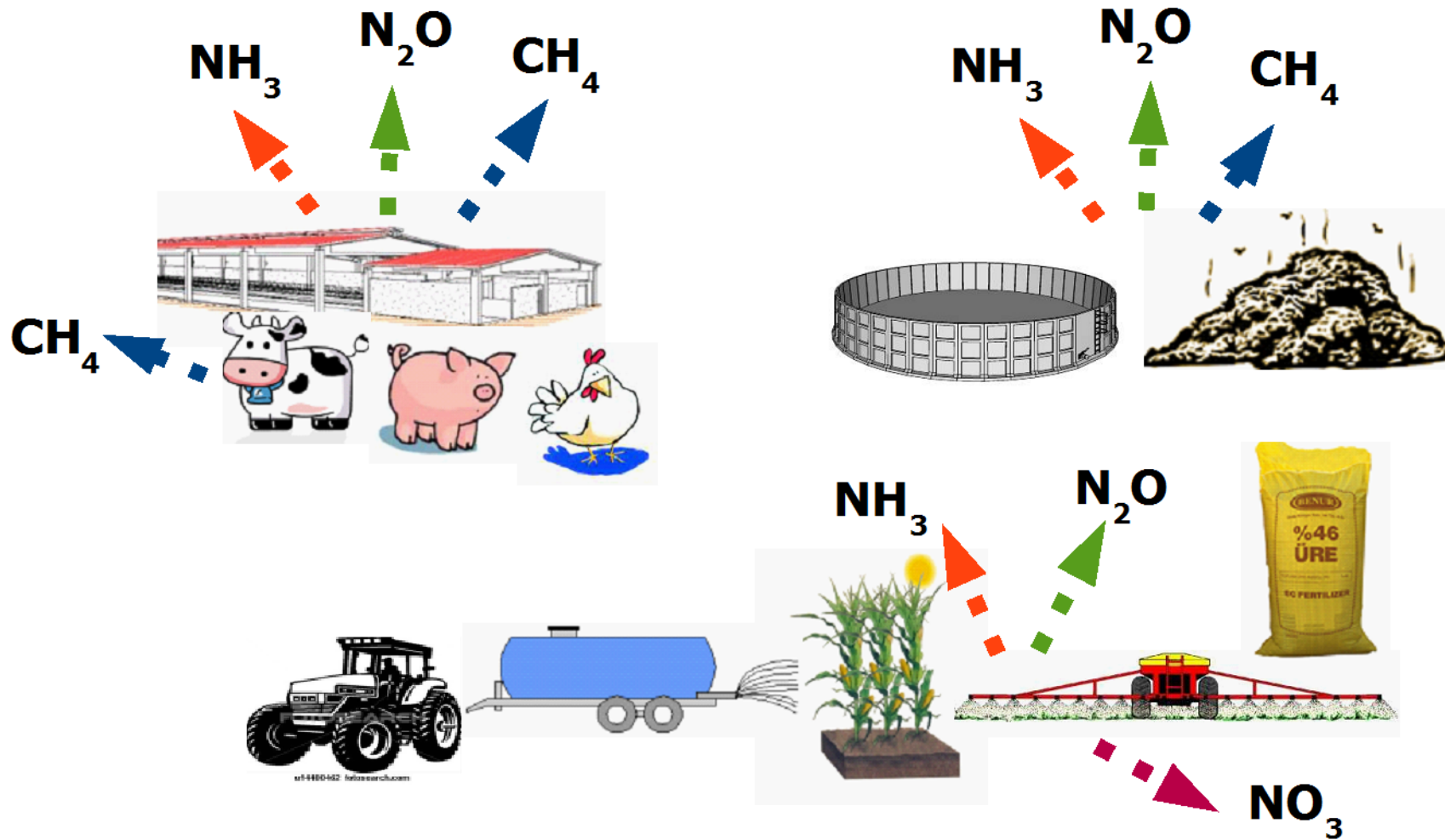
WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# Le fasi emissive nella azienda zootecnica



WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



<b>Italia 2021:</b>	EEA European Environment Agency				ISPRA
	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM2,5	SO <sub>x</sub>	GHG (CO <sub>2eq</sub> )
Agricoltura (% sul totale)	95,65%	15,64%	4,80%	0,17%	7-8%
% nell' agricoltura:					
Allevamento	77,26%	21,20%	38,09%		70-75%
Colture	22,73%	33,95%	35,61%		
Energia		44,85%	26,30%		

WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# Unità funzionali

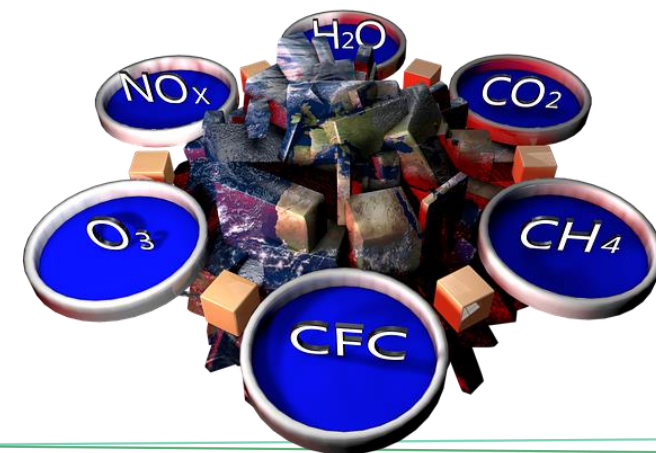
Kg CO<sub>2</sub>eq

Kg SO<sub>2</sub>eq

Kg PM<sub>2,5</sub>eq

Kg peso vivo

Capo



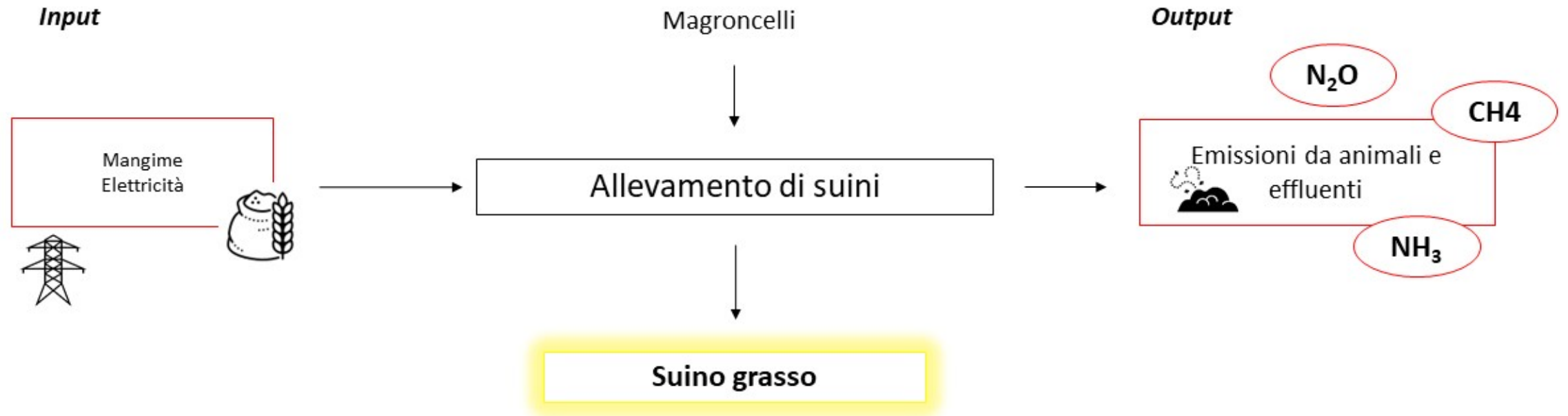
WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# Confini del sistema – Controllo



WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**

# Confini del sistema – Test Gas Loop



WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**

# Parametri produttivi – Fase d'ingrasso

Parametri	Ciclo invernale			Ciclo estivo		
	Controllo	Test Gas Loop	Diff. %	Controllo	Test Gas Loop	Diff. %
Peso in entrata kg	50.9	66.6	+23%	53,3	45,7	-14%
Peso in uscita kg	176.3	189.7	+7.6%	179.2	172.7	-3.6%
Giorni	177	164		156	156	
Accrescimento gr/gg	709	750	+5.8%	806	814	+1%
Resa del mangime %	25.1	23.7	-5.5%	27.0	30.3	+12.3%

WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# Risultati: il beneficio ambientale della produzione di solfato ammonico

	Riduzione <b>impatti/capo/anno</b> per la produzione evitata di solfato ammonico $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Impronta di carbonio g CO <sub>2</sub> eq	-1797,8
Acidificazione g SO <sub>2</sub> eq	-6,4
Particolato g PM <sub>2,5</sub> eq	-0,9

WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# Risultati

Impatti per kg Peso Vivo:		Controllo	Test Gas Loop	Diff. %
Impronta di carbonio	kg CO <sub>2</sub> eq	2,4678	2,4070	-2,46%
Acidificazione	kg SO <sub>2</sub> eq	0,0518	0,0397	-23,30%
Particolato	kgPM2.5eq	0,0024	0,0019	-19,08%

Impatti per capo		Controllo	Test Gas Loop	Diff. %
Impronta di carbonio	kg CO <sub>2</sub> eq	438,25	437,49	-0,17%
Acidificazione	kg SO <sub>2</sub> eq	9,20	7,22	-21,51%
Particolato	kg M2.5eq	0,42	0,35	-17,18%

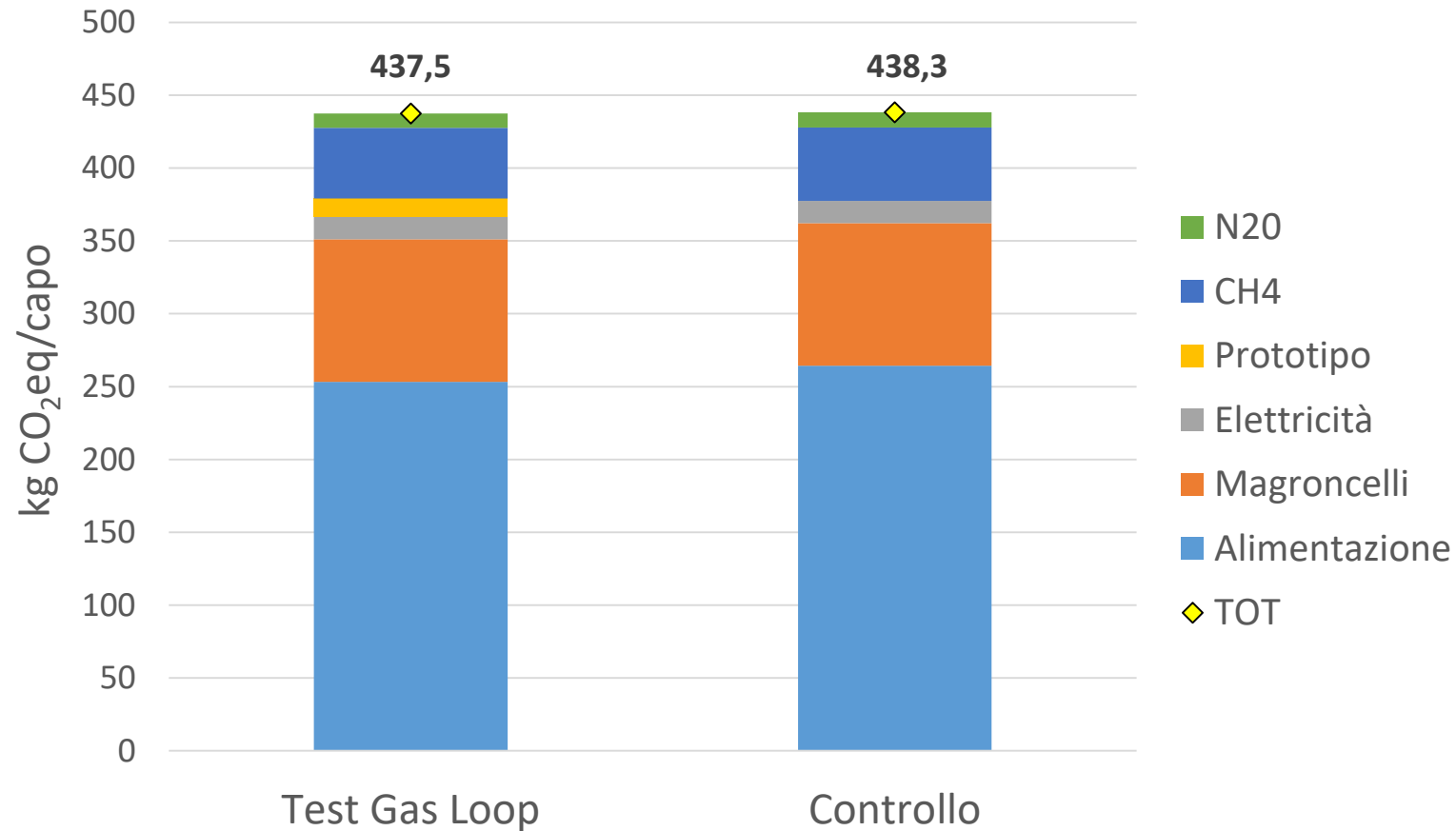
WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# Impronta Carbonica

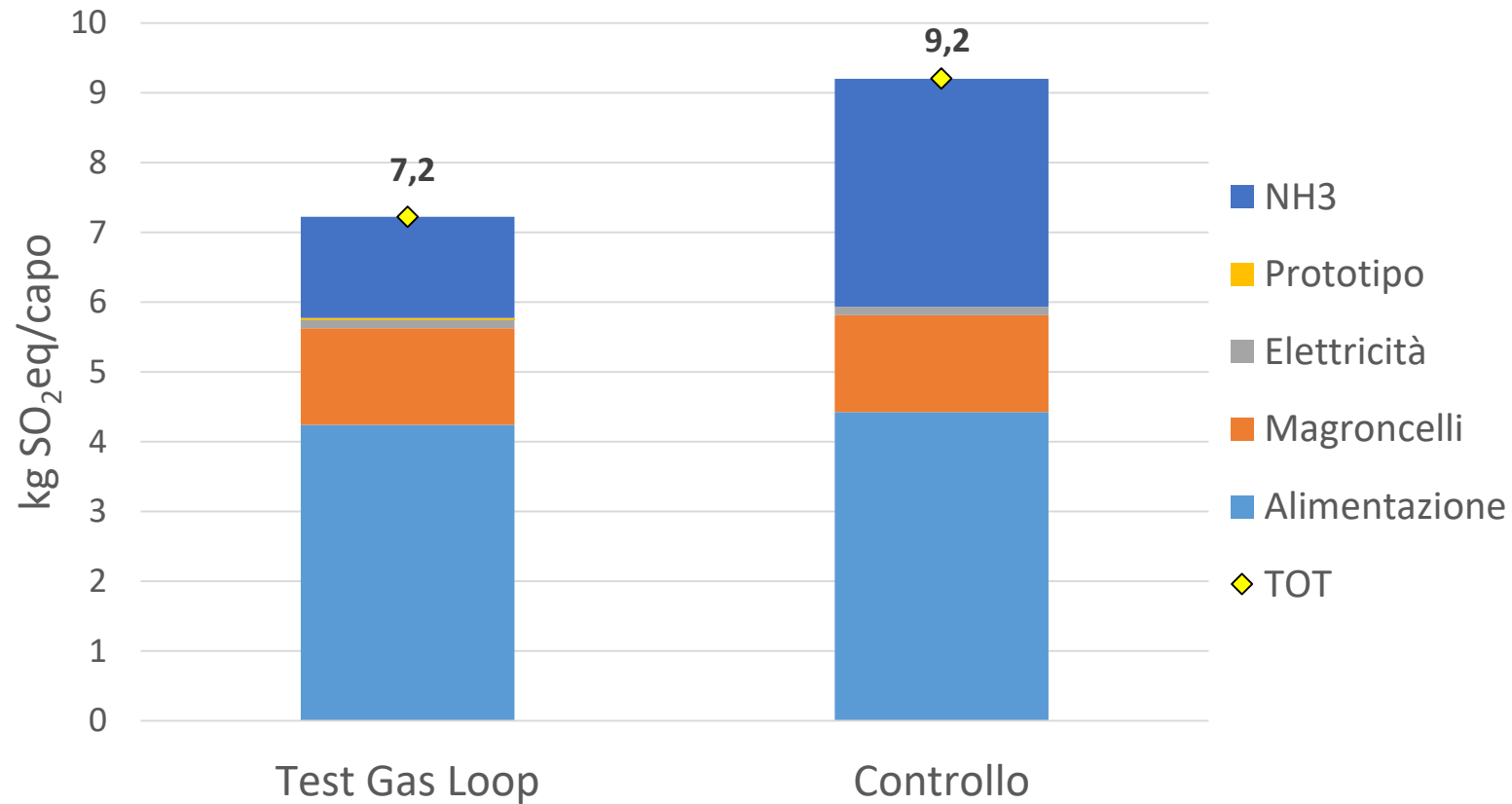


WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**

# Acidificazione

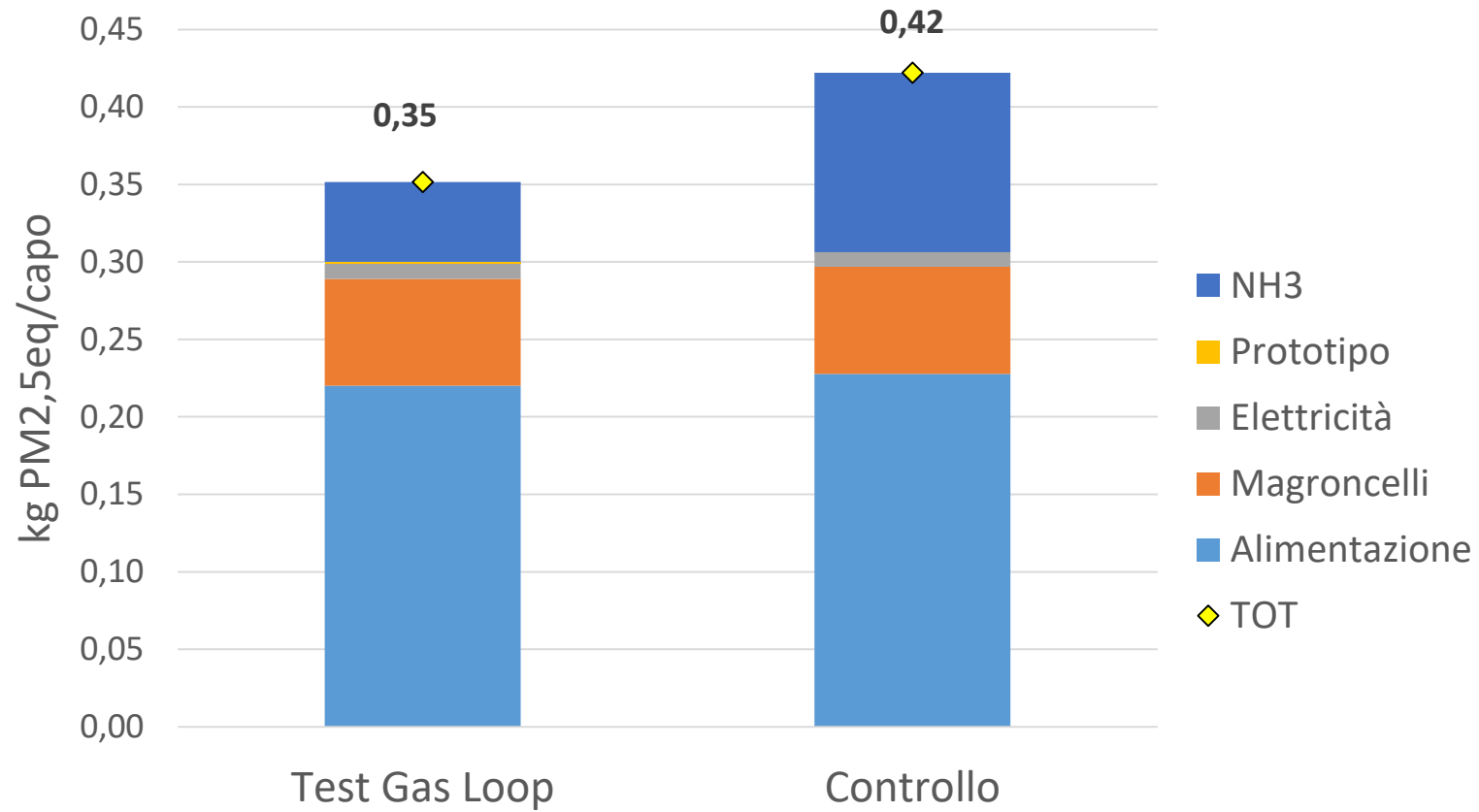


WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**

# Particolato



WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# Conclusioni

- L'Impronta Carbonica dell'innovazione proposta è pressoché equivalente al controllo. Le maggiori emissioni, derivanti dall'uso del prototipo, sono compensate dalle mancate emissioni dovute alla produzione industriale evitata di solfato ammonico e dalla maggiore efficienza alimentare.
- I valori riscontrati sono risultati significativamente inferiori nella tesi Gas Loop rispetto al controllo per le categorie d'impatto dell'acidificazione e formazione di particolato, grazie alle minori emissioni ammoniacali (inferiori di circa il 56%).
- Il sistema Gas Loop, non incide sull'impronta di carbonio, ma mostra un effetto migliorativo in termini di acidificazione e di emissioni di particolato.

WEBINAR

Reggio Emilia, martedì 12 dicembre 2023

**Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa**



# GOi Gas Loop

Cattura delle emissioni per un ciclo virtuoso dell'azoto nell'allevamento suino

Effetto dell'innovazione sulla sostenibilità ambientale dell'allevamento

CONVEGNO  
FINALE E VISITA  
VIRTUALE

Le emissioni ammoniacali dagli allevamenti suinicoli: da problema a risorsa

Webinar  
Martedì 12 dicembre 2023  
ore 10:00

*Grazie per l'attenzione!*

<http://gasloop.crpa.it/>



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 "Cattura delle emissioni per un ciclo virtuoso dell'azoto nell'allevamento suino".

