

**Ridurre le emissioni
di ammoniaca
del suino pesante con
diete additivate di
acido benzoico**

Effetto delle diete sulle caratteristiche dei liquami ed emissioni dalla distribuzione agronomica

Giuseppe MOSCATELLI - CRPA scpa



**Webinar
venerdì 14 luglio 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 "Ridurre le emissioni di
ammoniaca del suino pesante con diete additivate di acido benzoico".



Campionamento e quantificazione liquami



Obiettivo dell'attività: Quantificare e Caratterizzate dal punto di vista chimico-fisico i liquami prodotti dai suini alimentati con le differenti diete al fine di valutare l'effetto della dieta su quei parametri che influiscono sulle emissioni ed odori quali:

- pH
- Sostanza secca - ST
- Sostanza organica - SV
- Azoto totale - NTK
- Azoto ammoniacale – N-NH_4^+

ogni box è dotato di una fossa totalmente separata dalle altre, che ha reso possibile la raccolta e il campionamento differenziato delle deiezioni di ogni gruppo di animali

Effetto dieta - quantificazione degli effluenti prodotti

		1° Ciclo Invernale Bassa Proteina Protidi grezzi: media delle 3 fasi 10,9% (3 ago 2021 – 11 gen 2022)			2° Ciclo Estivo Alta Proteina Protidi grezzi: media delle 3 fasi 14,4% (8 feb – 18 lug 2022)		
		Controllo	Trattato	Diff.(*)	Controllo	Trattato	Diff.(*)
Durata media ciclo ingrasso	[giorni]	161	161	-	153	153	-
Età media del liquame	[giorni]	81	81	-	77	77	-
Produzione di liquami (*)	[litri/capo/giorno]	4,0 ± 0,5	4,7 ± 0,6	- 14%	7,1 ± 1,9	7,5 ± 1,5	- 5%
	[m ³ /t p.v./anno]	11,9 ± 1,6	13,9 ± 1,9	P<0,05	21,7 ± 5,8	22,8 ± 4,2	n.s.

(*) produzione rapportata al peso medio del capo nel periodo di monitoraggio e pari a 120 kg

La produzione di effluente capo anno misurata è quella effettiva escreta, al netto delle acque di lavaggio, meteoriche ed eventuali altri apporti idrici

- 42% ma quale l'effetto della stagionalità e quale quello della proteina ?

Pg. RENAI il contributo della Regione Emilia Romagna nell'ambito della Legge 28/98 e del Mipaf (Masaf)		Dieta ipoproteica Protidi grezzi: media delle 3 fasi 9,2%	Dieta standard Protidi grezzi media delle 3 fasi 13,1%
Produzione di liquami (**)	[litri/capo/giorno]	5,4	6,1
	[m ³ /t p.v./anno]	14,4	16,2 - 11%

Confronto nella stessa stagione e su due cicli d'allevamento

(**) per capo si intende un animale dal peso vivo medio del ciclo di allevamento di 92,5 kg

Effetto dieta - caratterizzazione chimico-fisica dei liquami prodotti

	1° Ciclo Invernale Bassa Proteina			2° Ciclo Estivo Alta Proteina		
	Controllo	Trattato	Diff. (*)	Controllo	Trattato	Diff. (*)
pH [-]	7,1 ± 0,1	7,1 ± 0,2	n.s.	7,1 ± 0,1	7,1 ± 0,1	n.s.
Solidi Totali [g ST/kg tq]	54,9 ± 7,3	56,9 ± 7,8	n.s.	26,0 ± 8,1	24,5 ± 8,3	n.s.
[%tq]	5,5 ± 0,7	5,7 ± 0,8	n.s.	2,6 ± 0,8	2,5 ± 0,8	n.s.
Solidi Volatili [g SV/kg tq]	39,4 ± 6,0	40,5 ± 6,4	n.s.	16,9 ± 5,9	16,0 ± 6,4	n.s.
<i>RapportoSV/ST</i>	71% ± 2%	71% ± 2%	n.s.	64% ± 3%	64% ± 4%	n.s.
Azoto Totale [mg NTK/kg tq]	4293 ± 398	3736 ± 227	P<0,05	3446 ± 724	3266 ± 703	n.s.
<i>Rapporto NTK/ST</i>	7,9% ± 1%	6,6% ± 1%	P<0,01	13,7% ± 2%	13,8% ± 2%	n.s.
Azoto ammoniacale [mg N-NH ₄ ⁺ /kg tq]	2731 ± 171	1916 ± 96	P<0,01	2729 ± 359	2571 ± 298	n.s.
<i>Rapporto N-NH₄⁺/NTK</i>	64% ± 4%	51% ± 4%	P<0,01	80% ± 7%	80% ± 8%	n.s.

(*) Analisi della varianza con procedura GLM di SAS. Il modello prevede la dieta (presenza/assenza di acido benzoico) come variabile sperimentale e il sesso ed il peso vivo iniziale come fattori di blocco.

(**) produzione rapportata al peso medio del capo nel periodo di monitoraggio e pari a 120 kg

- A fine periodo di stoccaggio l'effetto acidificante non è rilevabile
- Rapporto NTK/ST diverso nel ciclo bassa proteina tra tesi con e senza acido benzoico; diverso tra due cicli (- 47% in parte grazie a LP ... ma in parte per la maggiore degradazione SV (ST) nel periodo estivo)
- Effluenti estivi < SV/ST e > N-NH₄⁺/NTK, effetto della temp su degradazione e mineralizzazione dell'azoto
- Maggiore la quota di azoto ammoniacale rispetto al totale e la percentuale di azoto sul secco, maggiore la potenzialità emissive di ammoniaca dei liquami

Effetto dieta - azoto nei liquami a fine ciclo di ingrasso

	1° Ciclo Invernale Bassa Proteina Protidi grezzi: media delle 3 fasi 10,9%			2° Ciclo Estivo Alta Proteina Protidi grezzi: media delle 3 fasi 14,4%		
	Controllo	Trattato	Diff.(*)	Controllo	Trattato	Diff.(*)
Sostanza organica degradata nel periodo [%]	37% ± 6%	38% ± 5%	n.s.	55% ± 6%	54% ± 9%	n.s.
Azoto kg N/t p.v./anno	50,7 ± 2,4	51,8 ± 5,1	n.s.	72,0 ± 12,1	72,8 ± 12,2	n.s.

(*) Analisi della varianza con procedura GLM di SAS. Il modello prevede la dieta (presenza/assenza di acido benzoico) come variabile sperimentale e il sesso ed il peso vivo iniziale come fattori di blocco.

(**) produzione rapportata al peso medio del capo nel periodo di monitoraggio e pari a 120 kg

Effetto dieta – azoto escreto

		1° Ciclo Invernale Bassa Proteina		2° Ciclo Estivo Alta Proteina	
		Controllo	Trattato	Controllo	Trattato
Durata media del ciclo di ingrasso	giorni	161	161	153	153
Periodo di vuoto	giorni	15	15	15	15
Età media del liquame	giorni	81	81	77	77

N escreto da monitoraggio

N perso come emissioni NH ₃	kg N-NH ₃ /capo/anno	2,14	1,66	-0,58	6,0	4,78	-1,22
N trovato nelle fosse a fine ciclo	kg N fosse/capo/anno	5,96	6,08	+0,12	8,28	8,38	+0,10
N escreto da monitoraggio (N emesso + N liquame)	kg N/capo/anno	8,10	7,74	-0,36	14,28	13,16	-1,12

N escreto da bilancio zootecnico

N ingerito per capo	Kg N/capo	7,46	7,34		8,73	8,73	
N fissato per capo	Kg N/capo	3,28	3,25		2,78	2,78	
N escreto da bilancio zootecnico	kg N/capo/anno	9,09	8,89	-0,20	13,61	13,59	-0,02

+33%

Delta bilancio/monitoraggio	11%	13%	-5%	3%
-----------------------------	-----	-----	-----	----

(*) Valori emissivi riferiti ad un capo dal peso medio sul ciclo pari a 120 kg

Emissioni ammoniacali dall'uso agronomico dei diversi liquami

- Per valutare gli effetti della dieta innovativa i liquami raccolti a fine ciclo sono stati utilizzati in prove di distribuzione in campo, per quantificare le emissioni ammoniacali a seguito dello spandimento.
- Sede delle prove in campo: azienda agricola Davoli di Reggio Emilia, partner del progetto.
- Spandimento effettuato il 3 ottobre 2022 su un terreno con stoppie di frumento

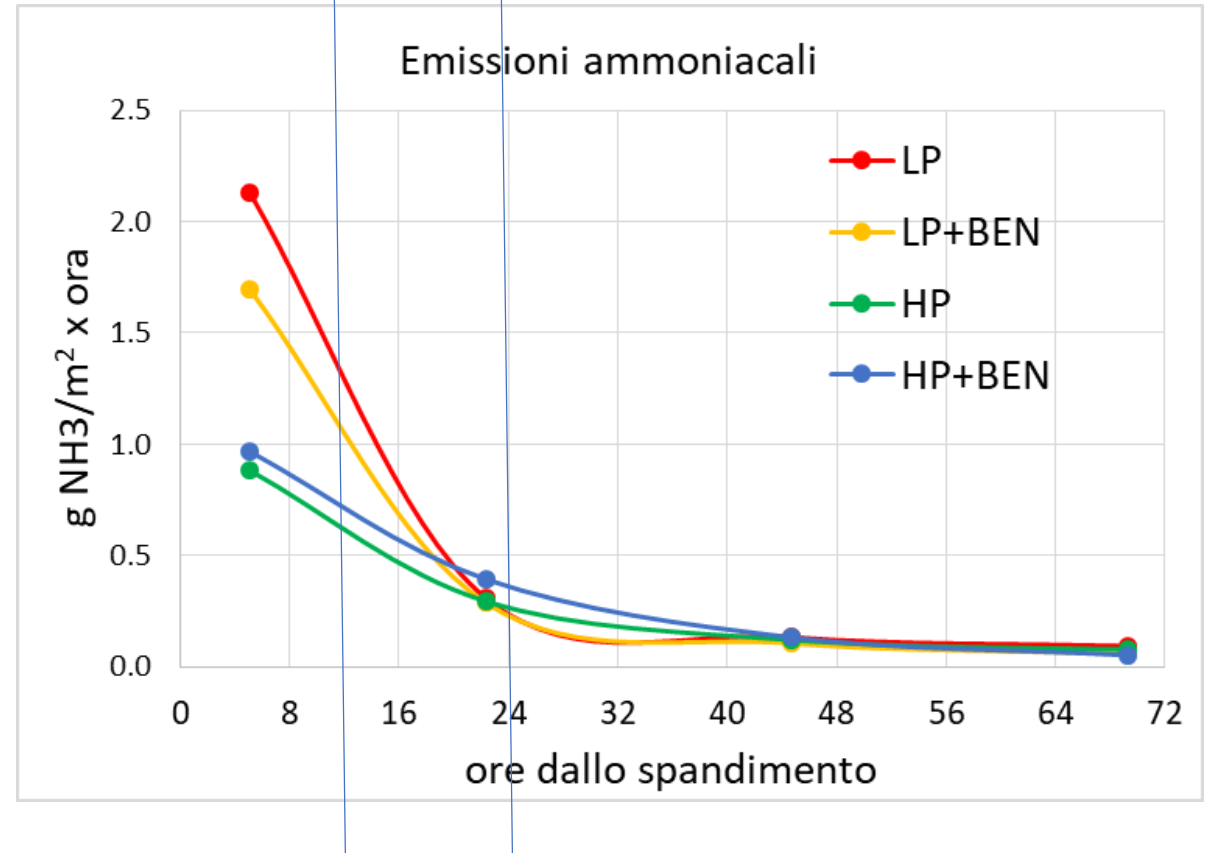


Le misure sono state effettuate mediante la tecnica di misura del **tunnel a vento** che consente di quantificare in condizioni controllate le emissioni di ammoniaca da piccole superfici di distribuzione - Lockyer (1984), Ryden & Lockyer (1985) e Meisinger et al. (2011).

Emissioni ammoniacali dall'uso agronomico dei diversi liquami

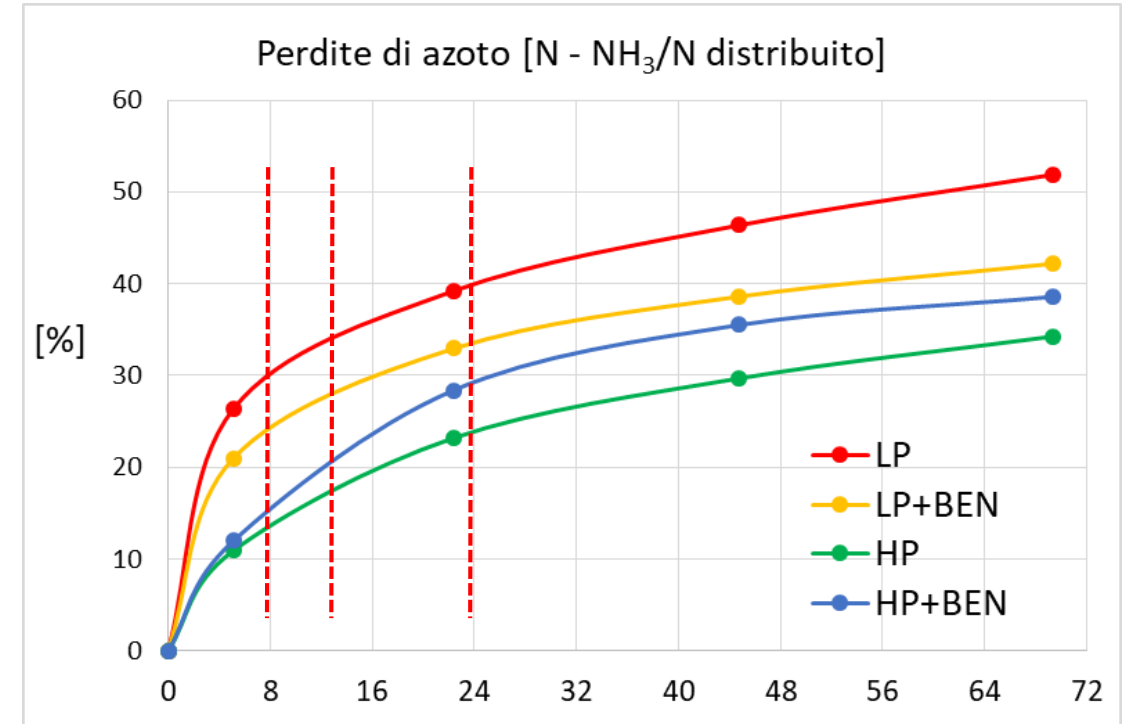
	Contenuto ST-N	Q da distribuire	Dose N distribuita	TAN
	%ST (kg N/m ³)	m ³ /ha	kg N/ha	% TKN
LP	5,5% (4,3)	79	340	64%
LP+BEN	5,7% (3,7)	91	340	51%
HP	2,6% (3,4)	99	340	80%
HP+BEN	2,5% (3,3)	104	340	80%

- Spandimento effettuato in base ai 340 kg N/ha per cui l'effetto del fattore «azoto escreto per capo» viene annullato
- Liquame invernale + concentrato; + ST



Emissioni ammoniacali dall'uso agronomico dei diversi liquami

	Contenuto ST-N	Q da distribuire	Dose N distribuita	TAN	Emissioni specifiche (N-NH ₃ /N distribuito)
	%ST (kg N/m ³)	m ³ /ha	kg N/ha	% TKN	[%]
LP	5,5% (4,3)	79	340	64%	52%
LP+BEN	5,7% (3,7)	91	340	51%	42%
HP	2,6% (3,4)	99	340	80%	34%
HP+BEN	2,5% (3,3)	104	340	80%	39%



- Emissioni specifiche elevate, da considerare che per motivi sperimentali il monitoraggio è durato sino a 72 ore dopo lo spandimento senza interrimento (BAT prevedono incorporazione entro le 24 ore)
- Liquami (bassa proteina-LP) invernali erano più concentrati, meno diluiti. La > diluizione al contrario dei liquami estivi (alta proteina-HP) è stato un fattore che ha limitato le emissioni NH₃ in quanto l'ammoniaca ha elevata solubilità in acqua
- Liquami ad elevata diluizione risultano incorporati più rapidamente in terreni asciutti, minore effetto «pellicola»

Conclusioni

- Diete ben aderenti ai fabbisogni degli animali (alimentazione per fasi) e strategie alimentari di riduzione della componente proteica indifferenziata della dieta con l'impiego in integrazione di amminoacidi di sintesi, per avvicinarsi al livello della «proteina ideale», possono ridurre l'azoto escreto dalla fase di ingrasso sino al 30%;
- Ridurre l'azoto escreto è la prima misura che da adottare per incrementare sia la sostenibilità ambientale che economica dell'allevamento suino;
- Ridurre l'azoto escreto significa sia limitare le emissioni ammoniacali dagli edifici destinati alla stabulazione suinicola e dalla successiva gestione degli effluenti che ridurre l'azoto al campo (Direttiva CEE 91/676 «Direttiva Nitrati»);
- Il monitoraggio ha evidenziato un leggero effetto dell'acido benzoico nel ridurre l'azoto escreto, specialmente nel ciclo estivo alta proteina, differenze che risultano non statisticamente significative valutando l'azoto escreto calcolato da bilancio zootecnico;
- La produttività e la qualità zootecnica deve comunque essere salvaguardata;
- Le «dipendenze» dettate dalle strategie alimentari devono essere valutate;
- L'effetto acidificante dell'acido benzoico si esaurisce nella fase di stoccaggio degli effluenti;
- Liquami ad elevata diluizione risultano incorporati più rapidamente in terreni asciutti e si riduce l'effetto «pellicola».

**Ridurre le emissioni
di ammoniaca
del suino pesante con
diete additivate di
acido benzoico**

Il Gruppo Operativo PigBen: premesse e domande

Grazie per l'attenzione!

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



**Webinar
venerdì 14 luglio 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 "Ridurre le emissioni di
ammoniaca del suino pesante con diete additivate di acido benzoico".

