

Alimentazione dei suini

Problematiche e peculiarità della specie:

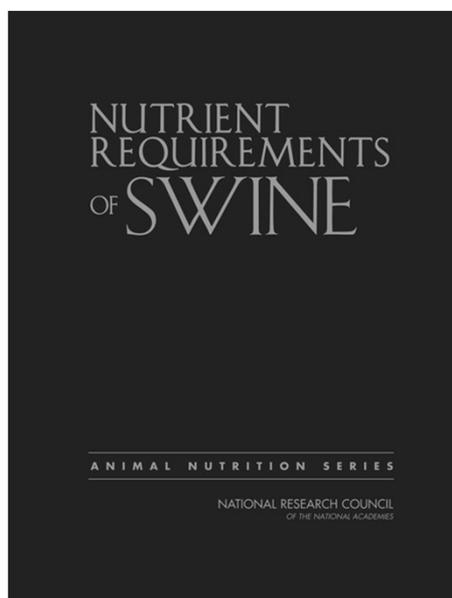
- Fabbisogni del suino pesante (>160 kg)
(realtà solo italiana)
- Alimentazione e qualità dei prodotti (profilo acido del grasso nella produzione del prosciutto ecc.)
- Nutrizione azotata e impatto ambientale
- Nutrizione minerale (P) e impatto ambientale
- Ruolo dietetico della fibra

Valutazione degli alimenti e fabbisogni nutrizionali dei suini

Valore energetico → ED o EM
bassa variabilità della composizione chimica e del valore nutrizionale degli alimenti per suini

Valore proteico → PG e PD non sono sufficienti
E' necessario conoscere il contenuto di alcuni aminoacidi essenziali (limitanti) digeribili

Fabbisogni nutrizionali: NRC 2012



Fabbisogni nutrizionali (USA e F)

Intervallo di peso	NRC 1998			ITP 1998	
	20-50	50-80	80-120	30-60	60-110
AMG atteso, kg/d	0,700	0,820			
Ingestione kg/d	1.855	2,575	3,075	-	-
ED, kcal/kg	3400	3400	3400	3200	3200
EM, kcal/kg	3265	3265	3265	-	-
EN, kcal/kg	-	-	-	2270	2270
Proteina %	18,0	15,5	13,2	16,6	15,0
Lisina %	0,95	0,75	0,60	0,96	0,83
Lisina dig vera, %	0,83	0,66	0,52	0,82	0,70
Metionina, %	0,25	0,20	0,16		
Metionina dig vera, %	0,22	0,18	0,14	0,25	0,21
Treonina, %	0,61	0,51	0,41	-	-
Treonina dig vera, %	0,52	0,43	0,34	0,53	0,45
Triptofano, %	0,17	0,14	0,11	-	-
Triptofano dig vera, %	0,15	0,12	0,10	0,15	0,13
Calcio, %	0,60	0,50	0,45	0,80	0,80
Fosforo, %	0,50	0,45	0,40	0,52	0,45
Fosforo disponibile, %	0,23	0,19	0,15	-	-

Proteina ideale nel suino

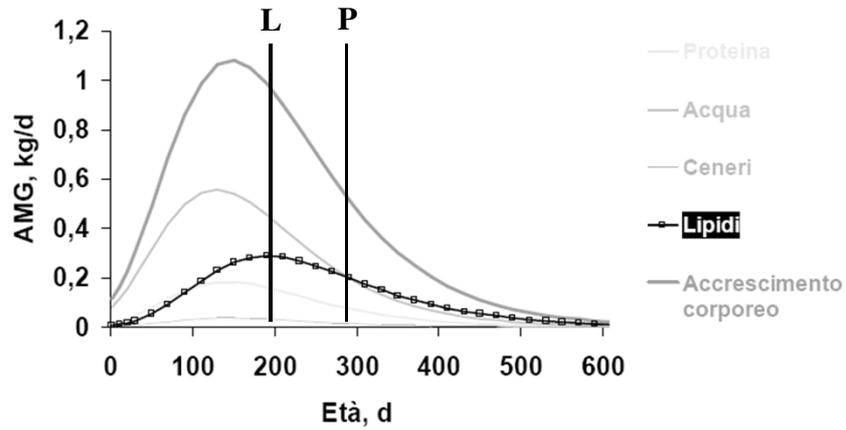
Aminoacidi	Proteina ideale		
	Suini in accrescimento	Scrofe	
		In gravidanza	In lattazione
Lisina	100	100	100
Arginina	29	--	67
Istidina	26	30	39
Isoleucina	60	86	70
Leucina	72	74	115
Metionina + cisteina	60	67	55
Fenilalanina + Tirosina	100	77	115
Treonina	60	84	70
Triptofano	18	16	19
Valina	70	107	70

Proteina ideale nel suino: rapporti fra aminoacidi limitanti in animali di peso diverso

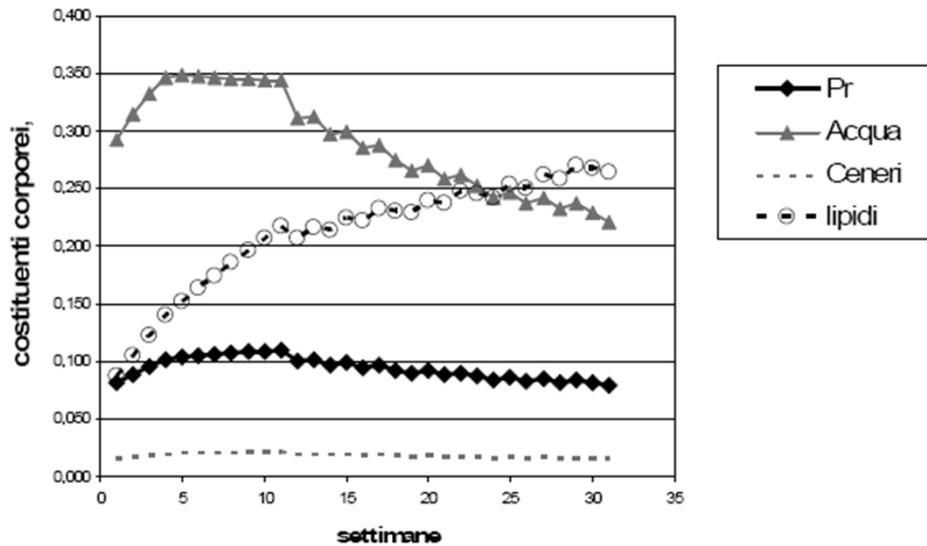
	Henry INRA 1984	Wang et Fuller 1989 (25-50 kg)	Wang et Fuller 1990 (30 kg)	Lenis 1992 (45-105 kg)	Chung et Baker 1993 (10-20 kg)	Henry 1993 (25-100 kg)
Lisina	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Treonina	60%	72%	64%	63%	65%	65%
Metionina+Cistina	60%	63%	61%	59%	60%	60%
Triptofano	18%	18%	20%	19%	18%	18%

	Rhone-Poulenc 1993	Cole & Val Lumen 1994	Adattato da NRC 1998 (20-120 kg)	Baker 2000 (20-50 kg)	Baker 2000 (50-120 kg)
Lisina	100%	100%	100%	100%	100%
Treonina	64%	66%	68%	67%	70%
Metionina+Cistina	60%	50%	59%	62%	64%
Triptofano	19%	18%	18%	18%	19%

Curve di crescita dei differenti costituenti chimici nel corso dell'accrescimento



Ritenzione giornaliera costituenti corporei nel suino pesante da 25 a 160 kg



Inquinamento aria, acqua, suolo

Aria

NH_3 → 93% delle emissioni di NH_3 antropogeniche dovuto ad attività agricole (71% attribuibile al settore zootecnico)

CH_4 → 45% delle emissioni dovute ad attività agricole (41% settore zootecnico)

N_2O → 51% delle emissioni dovute ad attività agricole (più elevato "GWP" global warming potential)

Inquinamento aria, acqua, suolo

Acque

Allevamenti intensivi → reflui ricchi di N e P
(inquinamento falde acquifere)
<50 mg/L di nitrati: limite UE per la potabilità dell'acqua

Suolo

Problemi di accumulo di farmaci, metalli pesanti, nutrienti (SO)

"Direttiva nitrati"

Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole

Decreto Ministeriale del 7/4/2006 "*Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici*", stabilisce valori standard di escrezione dell'azoto per le diverse specie e categorie di animali allevati.

Zone non vulnerabili da nitrati → 340 kg N/ha per anno

Zone vulnerabili da nitrati → 170 kg N/ha per anno

Emissioni di azoto nei suini

L'escrezione del N nei suini avviene:

- 20-25% feci
- 75-80% urine (N in forma solubile)

Digeribilità delle proteine:

- variabile da 85 a 95%

Ritenzione azotata:

- variabile dal 20 al 35%
- maggiore nei maschi interi (34%) rispetto alle femmine (23%) e ai maschi castrati
- aumenta negli animali giovani fino ad un picco massimo per poi diminuire
- maggiore nei genotipi ad elevato valore genetico

Strategie per ridurre l'impatto ambientale degli allevamenti di suini

1) Aumentare la digeribilità delle proteine somministrate (per ridurre l'escrezione di N fecale)

Scelta delle materie prime (con elevata dPG)

Uso di trattamenti tecnologici (es. tostatura della soia per ridurre il contenuto di fattori antitripsinici)

Un aumento della digeribilità della proteina dall'85% al 90% al 95% comporta una riduzione dell'N nelle feci del 30 e del 60% circa in suini tra i 20 e i 120 kg di PV

Strategie per ridurre l'impatto ambientale degli allevamenti di suini

2) Alimentazione per fasi

Uso di 2 mangimi in due fasi successive (-17% N escreto)

Uso di 2 mangimi da miscelare in proporzioni variabili nel tempo (alimentazione multi-fase)

Uso di 3 mangimi da somministrare in 3 periodi diversi

Adeguamento continuo ai fabbisogni

Esempio di alimentazione per fasi con 3 mangimi

SETT.	GIORNI	PESO VIVO		CONSUMO	TIPO
n°	n°	kg peso vivo		MANGIME	MANGIME
				kg/capo gg	
1	7	25,0	28,9	1,00	1
2	14	28,9	33,0	1,20	1
3	21	33,0	37,2	1,40	1
4	28	37,2	41,7	1,60	1
5	35	41,7	46,4	1,70	1
6	42	46,4	51,1	1,80	2
7	49	51,1	56,0	1,90	2
8	56	56,0	61,1	2,00	2
9	63	61,1	66,2	2,10	2
10	70	66,2	71,4	2,20	2
11	77	71,4	76,7	2,30	2
12	84	76,7	82,1	2,40	2
13	91	82,1	87,4	2,50	2
14	98	87,4	92,7	2,50	2
15	105	92,7	98,2	2,60	2
16	112	98,2	103,6	2,70	2
17	119	103,6	109,1	2,80	2
18	126	109,1	114,5	2,80	2

Esempio di alimentazione per fasi con 3 mangimi (cont.)

SETT.	GIORNI	PESO VIVO		CONSUMO	TIPO
n°	n°	kg peso vivo		MANGIME	MANGIME
				kg/capo gg	
19	133	114,5	119,7	2,80	3
20	140	119,7	124,9	2,90	3
21	147	124,9	129,9	2,90	3
22	154	129,9	134,6	2,90	3
23	161	134,6	139,2	3,00	3
24	168	139,2	143,8	3,00	3
25	175	143,8	148,3	3,00	3
26	182	148,3	152,7	3,10	3
27	189	152,7	157,0	3,10	3
28	196	157,0	161,2	3,10	3
29	203	161,2	165,3	3,20	3
30	210	165,3	169,2	3,20	3
31	217	169,2	172,8	3,20	3

Strategie per ridurre l'impatto ambientale degli allevamenti di suini

3) Migliorare il profilo aminoacidico

Uso di aminoacidi di sintesi per aumentare il livello di lisina (aminoacido limitante primario)

Livello ottimale di lisina per suini all'ingrasso con alto potenziale di crescita → 0.55-0.60 % (Mordenti et al. 2002)

Strategie per ridurre l'impatto ambientale degli allevamenti di suini

3) Riduzione del livello proteico della dieta

Mordenti e Piva (1992)

PG nella dieta dal 17 % al 15.3% (con lisina 0.13%) al 12.2% (lisina e altri aa di sintesi) → riduzione N urine

Portejoie et al. (2004)

PG nella dieta dal 20 % al 16% al 12 % (con aa di sintesi) → riduzione N totale (attribuibile per il 65% all'azoto delle urine)

Strategie per ridurre l'impatto ambientale degli allevamenti di suini

4) Utilizzo sostanze sequestranti

Es. estratti di Yucca schidigera o acido benzoico → riducono la liberazione di N ammoniacale dalle deiezioni

5) Quantità e qualità dell'energia nella dieta

Es. sostituzione E apportata dai carboidrati con quella apportata dai grassi → riduce la concentrazione di N e NH₃ nelle urine

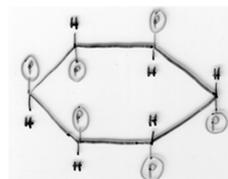
Utilizzazione del fosforo nei suini

L'escrezione del fosforo nei suini avviene:

- 85 % feci
- 15% urine

Strategie per ridurre le escrezioni:

- Rispetto dei fabbisogni di P (no eccessi)
- Utilizzare alimenti con elevata biodisponibilità
- Impiego di fitasi



Acido fitico

Disponibilità del fosforo in alimenti e integratori per suini

	Digeribilità (%)
Mais	17
Mais umido (insilato)	39
Orzo	40
Frumento	50
Cruscamì	35
Medica disidratata	80
Farina di estrazione di soia	40
Farina di estrazione di girasole	16
Farina di pesce	86
Farina di carne	80
Siero di latte	80
Fosfato monocalcico	65
Fosfato bicalcico	62
Fosfato tricalcico	55
Acido fosforico	80

Ruolo della fibra nei suini

La fibra alimentare nel suino:

- poco utilizzabile (effetto "ingombro")
- azione negativa sulla digeribilità degli altri nutrienti (proteine, lipidi)
- ruolo dietetico (azione lassativa e "rinfrescante" utile nelle scrofe)

Studi recenti hanno evidenziato che l'uso di fonti fibrose (crusca, polpe di bietola) nella fase finale di finissaggio può modulare la partizione di N escreto (riduzione N urinario e aumento N fecale)

Quantità e qualità dei lipidi nella dieta per suini

Inclusione di grassi (1-2%)

riduzione ingestione
volontaria di alimento



aumento concentrazione
energetica razione

Acido linoleico (essenziale) capostipite della famiglia degli omega 6 (da questo il suino può ottenere l'arachidonico)



Fabbisogni di acido linoleico non ancora ben definiti nel
suino (0.1-1% della dieta)

Quantità e qualità dei lipidi nella dieta per suini

Uso di semi integrali di piante oleaginose oppure oli (elevato tenore di acido linoleico e altri PUFA)



Aumento acidi grassi insaturi nel tessuto adiposo

Miglioramento
caratteristiche
nutrizionali prosciutti



Peggioramento
caratteristiche
tecnologiche prosciutti

Disciplinari "Parma" "San Daniele"

Acido linoleico < 2% della sostanza secca della dieta

Acido linoleico < 15% nel grasso della coscia fresca



Copertura di grasso:
lo spessore del grasso della
parte esterna della coscia
fresca rifilata, non deve, in
ogni caso, essere inferiore a
15 millimetri

Valori orientativi di alcuni parametri produttivi

PERIODI	TEMPI	IMG	RAZIONAMENTO		Stato fisico razione	SIERO
			kg/d	% PV		
Nascita-25 kg	65	Fino a 400-450	A volontà	-	Secco	No
25-60 kg	55	575-700	1.2-2.5	5.0-4.0	Pastone o broda	4-8
60-110 kg	75	625-700	2.5-3.0	4.0-2.7	Pastone o broda	8-10
110-160 kg	85	550-625	3.0-3.4	2.7-2.1	Pastone o broda	10-12-15

**Caratteristiche dei mangimi per suini pesanti
(unità/kg)**

	accrescimento	magronaggio	finissaggio
PV (kg)	25-60	60-110	110-160
ED (kcal)	3200	3200	3200
EM (kcal)	3070	3070	3070
EN (kcal)	2300	2300	2300
Proteina grezza (g)	165	150	135
Lisina (g)	8.3	7.7	7.0
Metionina (g)	2.8	2.6	2.4
Treonina (g)	5.4	5.0	4.6
Triptofano (g)	1.5	1.4	1.3
Calcio (g)	9.5	8.5	8.0
Fosforo totale (g)	6.0	5.0	5.0
Fibra grezza (g)	4.0	4.0	4.0