

MEGLIO I CAPANNONI VERDI MENO EMISSIONI E SPESE

Adottando nuove concezioni di tecniche costruttive si contribuisce ad abbattere le dispersioni di CO₂ incrementando efficienza e benessere

di **Telma Tucci***

Cambiamenti climatici

L'aspetto costruttivo dei capannoni di ingrasso non ha subito molti cambiamenti negli ultimi decenni. Invece, molte sono le cose cambiate in questo periodo. L'importanza dell'ambiente in cui viviamo e quanto l'uomo possa interferire su di esso ci rende responsabili del futuro. In passato, l'abbondanza d'acqua, i combustibili a basso costo e la sottovalutazione dei problemi di inquinamento hanno frenato la spinta alle modifiche nella costruzione dei capannoni di suini.

Ora è tempo di attuare soluzioni in funzione di una produzione che rispetti di più l'ambiente e questo ci porta ad una serie di aspetti valutativi: liquami e terreni (nitrati), odori (in Olanda dal 2013 sono obbligatori per legge i filtri anti-odore in tutti gli edifici che alloggiavano suini), riduzione del "carbon footprint", letteralmente "impronta dell'ossido di carbonio", ovvero, l'ammontare delle emissioni di CO₂ attribuibili a un prodotto, organizzazione o individuo. Sulla base di questo

*Medico veterinario

Tab. 1 - Costo dell'investimento iniziale per i "capannoni verdi" dei differenti prototipi rispetto al costo tradizionale per posto suino negli Stati Uniti

	Tradizionale	Versione A	Versione B	Versione C	Versione D
Costo per posto suino negli Usa (\$/posto 120 kg)	260	400	510	350	525

parametro si può valutare l'impatto che una tipologia produttiva, come l'allevamento di suini, ha sui cambiamenti climatici come l'aumento delle temperature medie del globo terrestre.

Il *carbon footprint* viene espresso in Kg di CO₂ prodotto, nel caso della produzione suinicola, si traduce in quanti kg di CO₂ sono necessari per produrre 1 kg di carne. Considerando che l'impatto maggiore della produzione suinicola avviene soprattutto nella fase di ingrasso, si farà una valutazione delle possibilità di diminuire questo impatto e di come trarne benefici con nuovi concetti di costruzione.

Studi nord-americani

Una nuova concezione di capannoni da ingrasso è materia di studi da alcuni anni presso l'Università del Minnesota: riguarda l'efficienza dei capannoni e la riduzione delle emissioni (ammoniaca e acido sulfidrico) e l'adozione di un "taglio verde" che si traduca in una minore produzione di CO₂, metano e protossido d'azoto (NO₂).

A capo del gruppo di ricerca è il Dr. Larry Jacobson. Il nuovo concetto, che in realtà non è completamente nuovo, ma diventa nuovo in funzione della contingenza dell'argomento, sarebbe l'integrazione tra ventilazione (con riscaldamento e/o raffreddamen-



Sistema geotermico di scambio di calore con pannelli radianti posizionato all'estremità dei capannoni.

to), gestione dei reflui, pavimentazione, coibentazione, aimentazione ed abbeveraggio, viste tutte nell'ottica di una miglior resa zootecnica (*performance*) e, di conseguenza, minore impatto sull'ambiente.

Fortunatamente, quello che ci viene richiesto dalla situazione globale attuale induce anche benefici economici; tuttavia i costi iniziali di investimento non sono trascurabili. Il riassunto dei risultati di questi studi, sono 4 prototipi di capannoni (A e B) e (C e D).

Tali studi non possono avere un'applicazione diretta sulla realtà italiana, dove gli ingras-

si sono caratterizzati essenzialmente dalla ventilazione naturale, ma servono da spunto per poter sviluppare al meglio le modifiche sui nostri sistemi costruttivi d'allevamento, favorendo un abbassamento delle emissioni e producendo benefici economici con il miglioramento delle performance degli animali.

I capannoni "verdi" (Green Pig Barn-GPB)

Il prototipo base in termini generali, è un capannone di 2.400 capi, con fosse basse (46-61 cm di altezza) combinate con sistemi di raschiatura, pavimentazione mista, con parte in grigliato e parte in superficie solida continua incorporata di impianto di riscaldamento/raffreddamento con sistema di tubi in polietilene oppure PEX/PVC a pavimento.

Tutte le versioni (A,B,C,D) hanno come indice di coibentazione un R 5 per il tetto, R25

Tab. 2 - Versione A

capacità per 2.400 capi (2 sezioni da 40 box di 30 suini per box)
31 metri di larghezza x 64 metri di lunghezza
box con misure: 3,00m x 7,50 m (1/3 grigliato, 2/3 pavimento continuo)
grigliato dotato di raschiatori delle deiezioni
sistema geotermico di raffreddamento a pavimento
sistema geotermico di riscaldamento del pavimento e dell'aria in entrata assistito da una pompa di calore
entrate d'aria dal soffitto per tutta la ventilazione
pannelli a nido d'ape per il raffreddamento in estate
ventilazione massima di 136 m ³ /ora/suino con ventole di capacità pari a 67 m ³ /ora

per il sottotetto e R10 per le pareti. Le entrate d'aria avvengono attraverso aperture nel sottotetto, da dove entra la totalità dell'aria di ricambio; inoltre, per il periodo estivo ci sono le entrate d'aria sulle pareti in testata al capannone che, per alcune versioni, operano nel periodo estivo.

La versione A (fig. 1) utilizza un sistema di riscaldamento e raffreddamento a pavimento aggiunto ad una pompa di calore. La scelta del riscaldamento a pavimento sfrutta il concetto di offrire la temperatura desiderata dove sono gli animali, invece del riscaldamento di tutto il volume del capannone con i relativi sprechi.

Costruiamo benessere...con affidabilità!



Wolf System Srl
Zona Industriale Wolf 1
I-39040 Campo di Trens (BZ)
Tel. 0472 064 000
Fax 0472 064 900
www.wolfsystem.it

- Stalle per suini, bovini, avicoli etc.
- Fienili, ricovero attrezzi
- Maneggi coperti e scuderie
- Strutture agroalimentari
- vasche circolari in c.a.v. per stoccaggio liquami, fermentatori e vasche per impianti biogas,
- vasche per raccolta acque piovane e depuratori

Fig 1 - Versioni A e B con pavimentazione parzialmente fessurata.

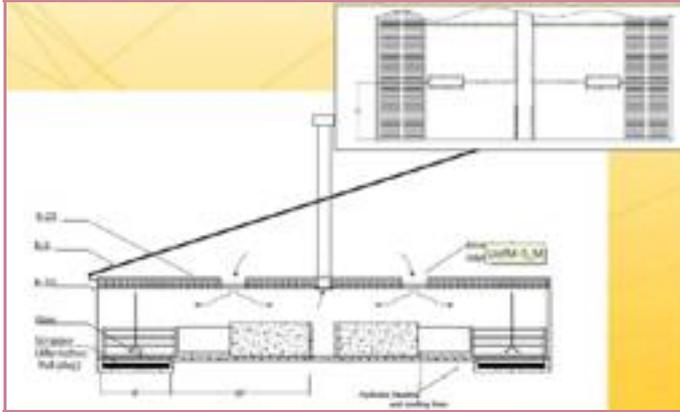
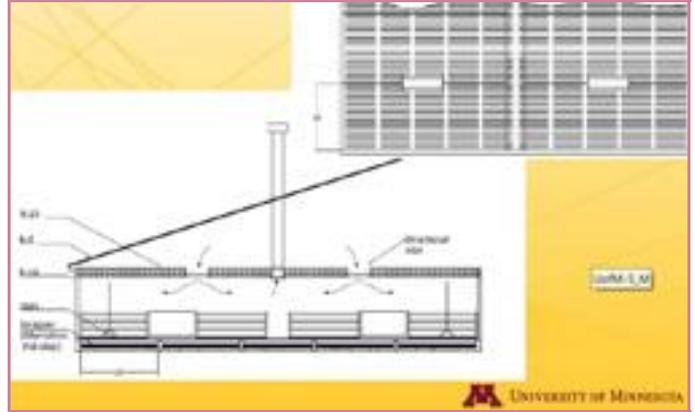


Fig 2 - Versioni C e D con pavimentazione totalmente fessurata.

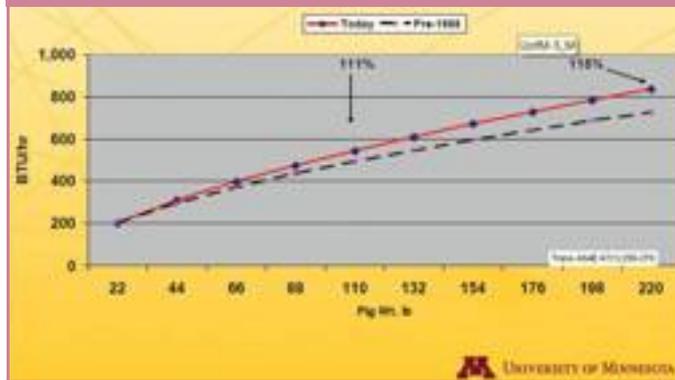


La pompa di calore produce caldo pari a 40 ton, mentre il raffreddamento a pavimento riduce del 25% il calore prodotto dagli animali nelle fasi finali di produzione (si considera il peso di macellazione di 120 kg). La versione A è anche dotata di pannelli raffreddanti collocati alle estremità più corte del capannone; l'aria in entrata viene portata in sottotetto e dalle aperture entra all'interno del capannone.

Sistemi a confronto

La versione B è simile alla versione A, però non utilizza i pannelli *coolings* sulle pareti per il raffreddamento, utilizzando

Fig 3 - Confronto delle quantità di calore prodotto da ogni suino (BTU) per ora secondo il peso in libbre prima del 1988 e oggi



invece il sistema geotermico di scambio di calore per il raffreddamento.

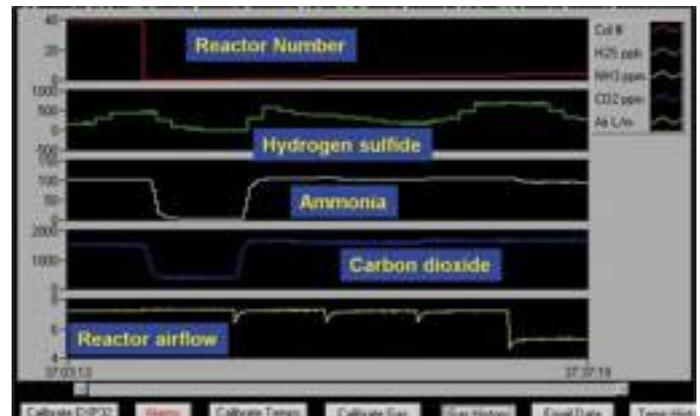
In entrambe le versioni si garantisce la zona di termoneutralità dei suini sia in inverno e sia in estate, ricordando che tutto quello che è improduttività viene aggravato anche da maggiori emissioni nell'ambiente.

Le versioni C e D (fig. 2) sono paragonabili in tutto rispettivamente alle versioni A e B, eccetto per il tipo di pavimentazione, che in queste versioni è di tipo totalmente grigliato.

Nella versione C il raffreddamento avviene solamente per evaporazione con pannelli raffreddanti e il riscaldamento è realizzato con uso di gas combustibile posizionato nei corridoi e con



Laboratorio dell'Università di Illinois, Dipartimento di Ingegneria Agricola e Biologica.



Misurazioni in tempo reale di gas all'interno di un capannone di suini. Università di Purdue, Dipartimento di Ingegneria Agricola e Biologica.

aggiunta, se necessario, di calore radiante con lampade e/o tappetini nel caso di capannoni adibiti a “*wean-to-finish*” (“dallo svezzamento all’ingrasso”) che attualmente negli USA è il modello costruttivo più frequente dove gli allevamenti da ingrasso adattano e utilizzano gli stessi capannoni per ricevere i suinetti svezzati.

Tutte le versioni, secondo i ricercatori, sono in grado di risparmiare energia e di ridurre le emissioni. Il costo di questi capannoni sono di circa 1,3 a 2 volte superiore al costo di un capannone tradizionale (tab. 1) secondo le varie versioni e dovrebbero portare a un miglioramento dal 3 al 7% degli accrescimenti medi giornalieri ed un miglioramento dal 5 al 10% della resa.

Altri benefici sarebbero:

- miglior qualità dell’aria per i suini = meno problemi sanitari
- miglior condizioni di lavoro per gli operatori
- minor impatto ambientale

Tab. 3 - Versione B, differenze rispetto alla versione A

controllo delle temperature interne con sistema geotermico meccanico temperando l’aria in entrata
ventilazione massima di 67 m ³ /ora per suino con tutta la capacità di ventilazione dal sottotetto
caldaia per offrire calore aggiuntivo al sistema a pavimento e attraverso le tubazioni fine in inverno

Considerazioni:

a) pavimentazione

Potrebbe sembrare che la pavimentazione continua possa contribuire in modo importante per le emissioni, ma vari studi hanno dimostrato che la maggior parte dei gas proviene e avviene proprio nella parte grigliata (Kai et al. 2006).

Le fosse basse hanno l’obiettivo di avere rimozioni frequenti delle deiezioni che sono inviate a vasche esterne di stoccaggio offrendo un ambiente meno carico di gas nocivi, migliorando l’ambiente interno dove sostano gli animali, inoltre abbassando i fabbisogni di ventilazione (m³/animale).

Il sistema di rimozione delle deiezioni rispetto al sistema tradizionale con valvole di apertura/chiusura o con utilizzo di pompe, diminuisce del 90% le emissioni di acido sulfidrico (H₂S) e del 75% degli odori (Predicala et al. 2005, 2007; Parker et al. 2010). L’obiettivo principale di questo studio era la migliore qualità dell’aria e quindi le alternative dovevano essere quelle dove si prevedeva la rimozione delle deiezioni.

Oltre al sistema di raschiatura, era stato ipotizzato anche il sistema a fossa tradizionale con stoccaggio e rimozione, ma la scelta del sistema di asportazione 1-2 volte al giorno delle deiezioni era quella che garantiva i mi-

Gli esemplari migliori li riconosciamo fin da subito.

AIM. Nati per essere i numeri uno.

Affidati ad AIM, leader mondiale nella produzione di materiale seminale suino ad altissimo valore genetico, con qualità e sanità certificate secondo i rigidi parametri di AIM Worldwide, per risultati sicuri ed eccellenti.

AIM Italia Via del Polessi, 15/b 35025 MANERBIO (BS)
Tel. +39 030 9383369 info@topigs.it www.topigs.it

AIM ITALIA
Artificial Insemination Management

gliori risultati, evitando inoltre i gas possibili durante l'agitazione o pompaggio delle deiezioni.

b) raffreddamento

L'aspetto della termoneutralità estiva diventa sempre più importante, nella misura in cui si aumentano le performance zootecniche. Il metabolismo degli animali performanti è maggiore, con maggiore produzione di calore. Si osserva nella fig. 3 il cambiamento avvenuto negli ultimi anni.

Il sistema più utilizzato oggi è quello del gocciolamento diretto di acqua fredda (12-13 °C) sui suini. In questo studio sono stati proposti due tipi di raffreddamento: raffreddamento a pavimento con i pannelli radianti oppure con raffreddamento meccanico dell'aria. Per le versioni a pavimento continuo è imprescindibile che il raffreddamento avvenga attraverso il pavimento che durante l'estate deve avere una temperatura inferiore a quella del grigliato per evitare il riposo degli animali sul grigliato e, di conseguenza, si mantiene la superficie solida continua asciutta e non sporca. La perdita di calore avviene in questo caso per conduzione.

Le versioni A e C prevedono i pannelli raf-

Tab. 4 - Versione C, uguale versione A eccetto per:

pavimentazione totale grigliata con sistema di raschiatura delle deiezioni

pannelli a nido d'ape per il raffreddamento in estate

riscaldamento a gas combustibile in aggiunta nei corridoi per l'inverno e nel caso di suinetti svezzati anche con calore radiante con uso di lampade

ventilazione massima di 170 m³/h/ suino e 67 m³/h/suino, estratta attraverso le aperture del sottotetto

Tab. 5 - Versione D, uguale versione A eccetto per:

pavimentazione totale grigliata con sistema di raschiatura delle deiezioni

controllo delle temperature interne con sistema geotermico delle entrate d'aria

riscaldamento a gas combustibile in aggiunta nei corridoi per l'inverno e nel caso di suinetti svezzati anche con calore radiante con uso di lampade

ventilazione massima di 67 m³/h/suino con estrazione attraverso il sottotetto

freddanti per il periodo estivo, mentre le versioni B e D utilizzano il raffreddamento con il sistema geotermico che raffredda sia il pavimento, sia l'aria in entrata.

Il sistema geotermico da solo non è in grado di sopperire a tutto il calore necessario in inverno e deve essere supportato da una caldaia o pompa di calore (come nella versione B).

Avere il capannone raffreddato alle tempera-

ture idonee per una ottima performance, riduce le necessità di ventilazione.

c) emissioni

Secondo il modello danese StaldVent TM, utilizzato per la stima delle emissioni, questi tipi di capannoni sono in grado di ridurre del 50% la produzione di gas solamente dovuto alla tipologia di coibentazione; un ulteriore 20% di risparmio si ottiene con la costanza delle temperature interne. Altre caratteristiche di questi prototipi (fosse, raffreddamento a pavimento, pavimentazione solida continua) possono portare a ulteriori riduzioni, ma non sono state ancora conteggiate completamente.

Lo studio è stato finanziariamente supportato dal Pork Checkoff, un dipartimento dell'Associazione nazionale allevatori suini dedicata al marketing e alla ricerca, ed ha coinvolto 13 ricercatori delle Università del Minnesota, Università del South Dakota, Università di Iowa, Università del Nebraska, una impresa di costruzione zootecnica, un consulente. Sono stati consultati anche ricercatori europei (Wageningen Institute in Olanda e Pig Reserach Center in Danimarca) utilizzati come base studi. Secondo questo studio il maggior costo di investimento sulle strutture è ammortizzato in 6 - 12 anni dipendendo dalla versione.

BIBLIOGRAFIA

- Baker JE. *Effective environmental temperature*. J Swine Health Prod. 2004; 12(3): 140-143.
- Kai,P.,B.Kaspers,T.Kempen.2006. *Modeling sources of gaseous emissions in a pig house with recharge pit*. Transactions of ASABE 49(5): 1479-1485.
- Larry D Jacobson. *Pig Housing Systems Designed to Manage or Adapt to Climate Change* Presented at: Minnkota Meeting. March 16, 2012
- Larry D Jacobson,David R. Schmidt,Brian P. Hetchler,William F. Lazarus. *A Green Barn Design to Reduce the Environmental Footprint of Pork Production in the Midwestern U.S.*
- Predicala, B.,S. Lemay,C. Lague, R.Bergeron,S.Godbout, M. Belzile.2007. *Developmente of an innovative in barn manure handling system for grower-finisher pigs to separate feces from uring: assesment of impact on odor and gaseous emissions*. International Symposium on Air Quality and Waste Management for Agriculture. Broomfield, Colorado. Sept. 16-19.2007
- Quality Assured Measurements of Animal Building Emissions: Part 1. Gas Concentrations* Albert Heber, Ji-Qin Ni, Teng Lim, Pei-Chun Tao, Amy M. Millmier, Larry Jacobson, Richard Nicolai, Jacek Koziel, Steven Hoff, Yuanhui Zhang, David Beasley.
- Quality Assured Measurements of Animal Building Emissions: Part 2. Particulate Matter Concentrations* Albert Heber, Teng Lim, John Gallien, Ji-Qin Ni, Pei-Chun Tao, Larry Jacobson, Jacek Koziel, Steven Hoff, Yuanhui Zhang, Jerry Baughman. Vincent ter Beek,Pig Progress, V.29,N.2, 2013