

**Presentazione del Libro bianco**  
*Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale  
per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici*

*20 settembre 2011, Roma*

# Il settore zootecnico: mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

Prof. Alessandro Nardone, Prof. Nicola Lacetera  
Università della Tuscia



# Outline

## ❖ Settore zootecnico in Italia

## ❖ Emissioni

*stime e confronti*

## ❖ Interventi

*mitigazione, adattamento*

## ❖ Strategie per il futuro

*linee guida per un Piano di contenimento delle emissioni  
e di adattamento*

## ❖ Esigenze di ricerca

## ❖ Conclusioni

# Settore zootecnico

Sistemi di allevamento, biodiversità e produzione in Italia

## Sistemi intensivi    Altri sistemi

❖ Produzione (Q) <sup>1</sup>	(%)	87	13
❖ Specie allevate <sup>1</sup>	(n)	5	9
❖ Razze allevate <sup>1 2</sup>	(n)	≈12	≈200
❖ DOP, IGP, STG <sup>1 3</sup>	(n)	19	63
Occupati in allevamento <sup>1</sup> n (000)		330-350	
Produzione (prezzi di base) <sup>4</sup> mldi €		14,9	

Anno 2010

<sup>1</sup>ns stime

<sup>2</sup>ns elaborazione su dati FAO DAD-IS, 2011 . Escluso avicoli

<sup>3</sup>[http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/list.html?recordStart=30&recordPerPage=10&recordEnd=10&sort.milestone=desc&filter.dossierNumber=&filter.comboName=&filterMin.milestone\\_\\_mask=&filterMin.milestone=&filterMax.milestone\\_\\_mask=&filterMax.milestone=](http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/list.html?recordStart=30&recordPerPage=10&recordEnd=10&sort.milestone=desc&filter.dossierNumber=&filter.comboName=&filterMin.milestone__mask=&filterMin.milestone=&filterMax.milestone__mask=&filterMax.milestone=)

3

<sup>4</sup> ISTAT, 2011. Valore aggiunto ai prezzi di base dell'agricoltura per regione (<http://www.istat.it/it/archivio/30771>)

# EMISSIONI

# Emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O in Italia

## Anno 2009

### (CO<sub>2</sub>eq)

	Allevamento (Gg)	Agricoltura (Gg)	Italia (Gg)	Allev/Agric %	Allev/Italia %
<b>Totale</b>	<b>17.427</b>	<b>34.481</b>	<b>491.120</b>	<b>50,5</b>	<b>3,5</b>
<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>13.665</b>	<b>15.257</b>	<b>37.352</b>	<b>89,6</b>	<b>36,6</b>
<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>3.762</b>	<b>19.225</b>	<b>27.828</b>	<b>19,6</b>	<b>13,5</b>
<b>Altro*</b>			<b>426.001</b>		

(Fonte ISPRA, 2011)

\* Anidride carbonica CO<sub>2</sub>

\* Gas fluorurati:

Esfluoruro di zolfo SF<sub>6</sub>  
 Perfluorocarburi PFCs  
 Idrofluorocarburi HFCs

# Emissioni per specie allevata in Italia

## Anno 2009

	Totale	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
<b>Totale (Gg di CO<sub>2</sub>eq)</b>	<b>17.427</b>	<b>13.665</b>	<b>3.762</b>
	Ripartizione in %		
<b>Bovini</b>	<b>66,5</b>	<b>69,5</b>	<b>55,8</b>
<b>Suini</b>	<b>9,4</b>	<b>11,6</b>	<b>1,6</b>
<b>Ovini</b>	<b>8,7</b>	<b>10,1</b>	<b>3,4</b>
<b>Avicoli</b>	<b>7,6</b>	<b>2,4</b>	<b>26,2</b>
<b>Bufali</b>	<b>4,3</b>	<b>4,0</b>	<b>5,3</b>
<b>Conigli</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>5,3</b>
<b>Equini</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>2,0</b>
<b>Caprini</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,4</b>
<b>Tutte</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

(ns elaborazione su  
dati ISPRA, 2011)

# Emissioni zootecniche (CO<sub>2</sub>eq/anno) per Abitante, UBA e SAU: confronto tra Paesi Anno 2008

	Abitante (kg)		UBA (kg)	SAU (ha) (kg)		UBA/SAU (ha) (n)
<b>Italia</b>	<b>296</b>		<b>1.608</b>	<b>1.318</b>		<b>0,82</b>
<b>Germania</b>	<b>331</b>		<b>1.356</b>	<b>1.610</b>		<b>1,19</b>
<b>UK</b>	<b>333</b>		<b>1.238</b>	<b>1.156</b>		<b>0,93</b>
<b>Svezia</b>	<b>397</b>		<b>1.909</b>	<b>1.165</b>		<b>0,61</b>
<b>Spagna</b>	<b>471</b>		<b>1.186</b>	<b>751</b>		<b>0,63</b>
<b>Stati Uniti</b>	<b>651</b>		<b>1.510</b>	<b>494</b>		<b>0,33</b>
<b>Francia</b>	<b>790</b>		<b>1.992</b>	<b>1.677</b>		<b>0,84</b>

(ns elaborazione su dati UNFCCC, FAO, 2011)

# Metodi attuali di stima delle emissioni e possibili miglioramenti

**Modelli:** Tier 1 Tier 2

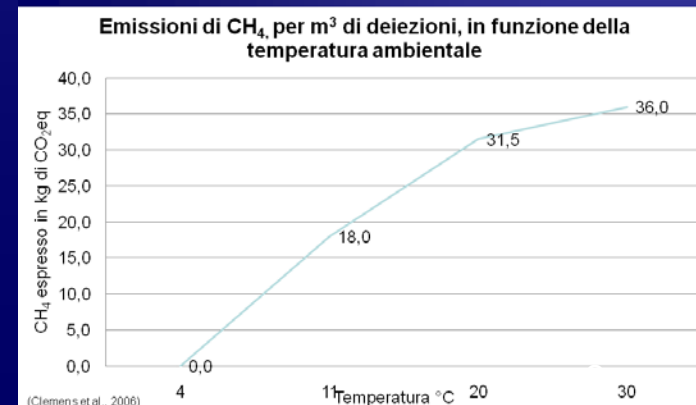
**Dati di base:** Consistenze, razione (Q ed EG), livello produttivo, deiezioni (volume e gestione), pascolo (superficie, %), localizzazione geografica, temperature (medie regionali)

## Miglioramenti possibili

Modelli Tier 3 o di tipo “Meccanicistico”

Dati aziendali (non inclusi in Tier 1 e 2):

- razza o genotipo,
- livello produttivo,
- composizione della dieta,
- deiezioni,
- condizioni meteoclimatiche di stazione prossima  
(medie giornaliere T, UR, piovosità, ventosità)





# INTERVENTI DI MITIGAZIONE

# Alimentazione

## Razione

1  
<fibra/amido



2  
>acido  
propionico



3  
<H<sup>+</sup> liberi



4  
<metanogenesi

1  
grassatura



2  
>efficienza  
conversione



3  
<fermentazione  
enterica

1  
processazione  
alimenti



2  
macinazione  
pellettatura

piante ricche di  
tannini e  
saponine

## Stime riduzione CH<sub>4</sub>

-22   -50%

-6%

-20%

-30%

# Caratteristiche e gestione deiezioni

Separazione solidi/liquidi	Incluso consumo energia per separazione	-36% GHG
Areazione	Incluso consumo energia per areazione	-33% GHG
Digestione anaerobica		-59% GHG
Tempi di stoccaggio deiezioni		-42% GHG
Tempi di stoccaggio + Temperatura deiezioni	es: Svezia vs Italia Rimozione giornaliera vs 4 mesi di stoccaggio	-75%CH <sub>4</sub>
Copertura deiezioni	cattura gas	-100% (+CO <sub>2</sub> prodotta dalla combustione dei gas)
Compostaggio	ventilazione forzata/passiva	-30% GHG
Presenza di paglia		+21% GHG
Impiego colonie batteriche N-fissatrici	<i>Supersoil Project</i> (suini): separazione + areazione forzata + colonie batteriche N-fissatrici vs lagoni	-96.9% GHG
Dieta	AA essenziali di sintesi vs N nei monogastrici	
Impianti biogas		11

# Gestione della mandria

(relazioni complesse)



Es: gestione parametri demografici

Allevamento		A	B
Vacche	n	100	100
Produzione vacca/anno	kg	8.000	8.000
Rimonta	%	20	30
Peso vivo/vacca	kg	630	650
Totale capi	n	160	190
Peso vivo totale	kg	89.000	103.800
Consumo ss/anno	kg		+77.000
Emissioni CO <sub>2</sub> eq/anno	kg		+50.000
CO <sub>2</sub> eq/tonnellata latte	kg		+62,5

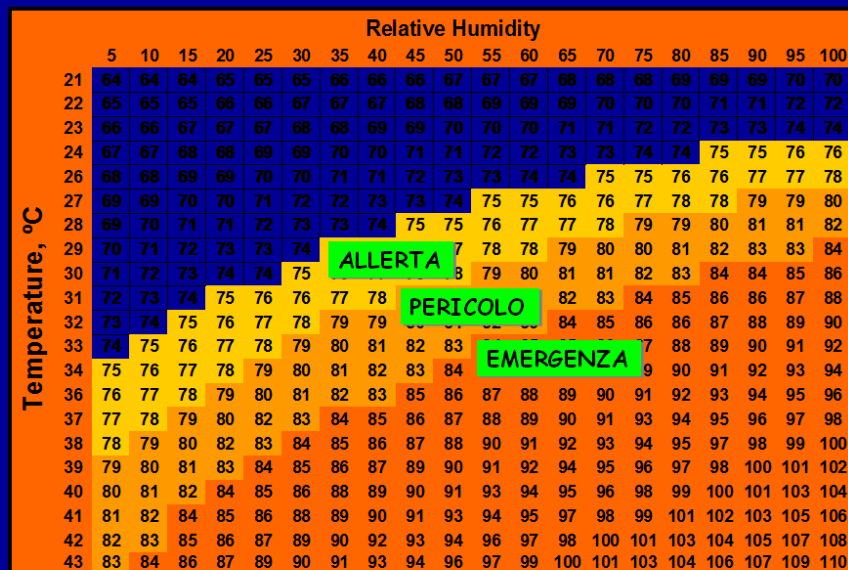
## Interventi:

- Sostituzione animali meno produttivi
- Nuovi caratteri in selezione:
  - “Fertilità”
  - “Longevità”
  - Conversione alimentare
  - Metanogenesi

12

# **INTERVENTI DI ADATTAMENTO**

# Weather Safety Index (THI)



Hahn et al., 2003 (modificata)

20

Perdita annua per la zootecnia negli USA dovuta a Heat Stress



1.7-2.4 miliardi US \$

- 58% bovini da latte
- 20% bovini da carne
- 15% suini
- 7% polli

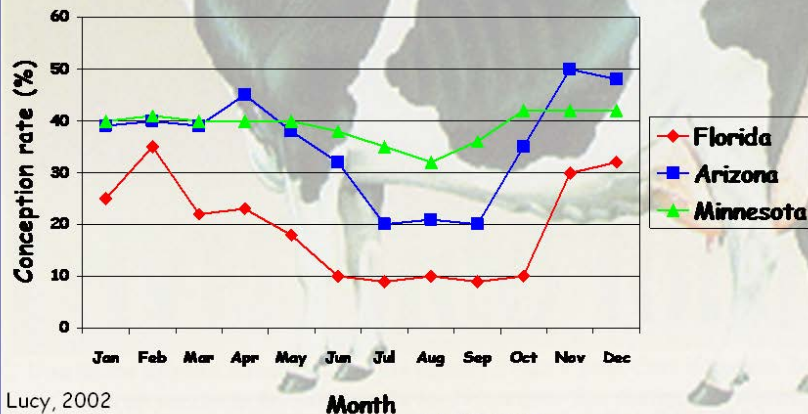
St-Pierre et al., 2003

Nardone et al., 2006 - UNIASA

21

## Riproduzione

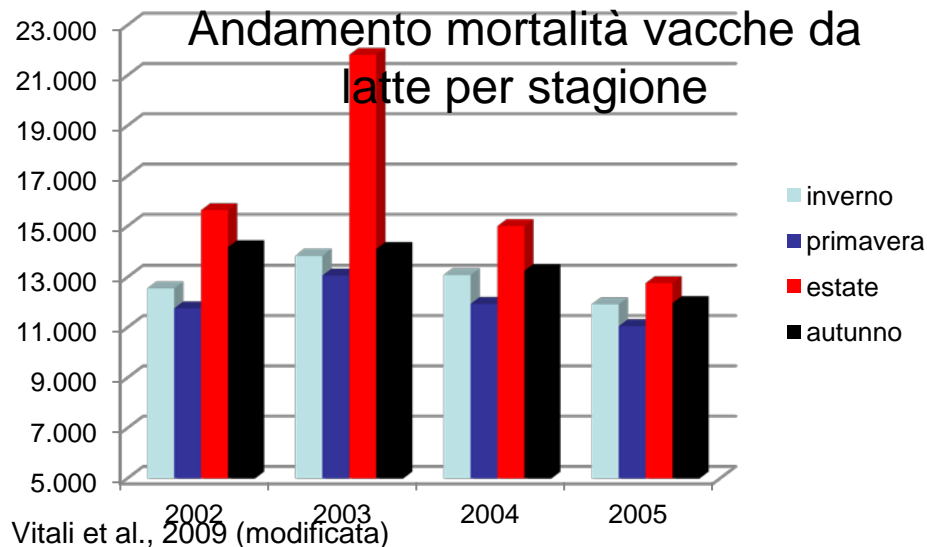
Conception rates for US dairy cows in Florida (sub-tropical climates), Arizona (desert southwest) and Minnesota (temperate climate)



Lucy, 2002

Month

Andamento mortalità vacche da latte per stagione

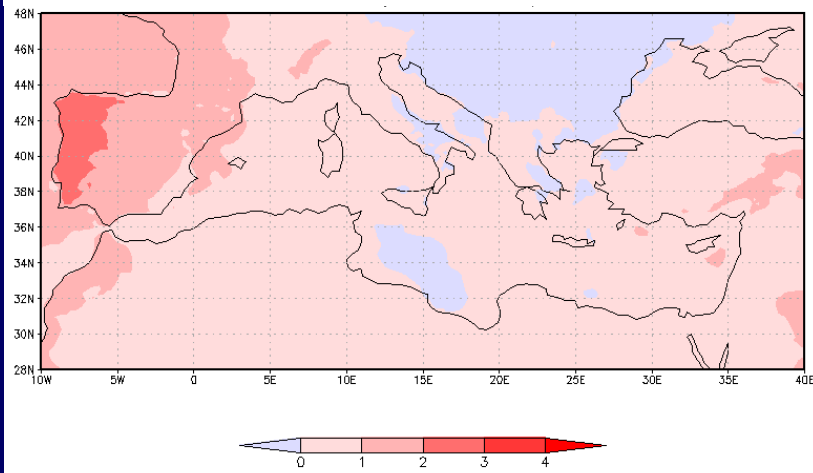


Vitali et al., 2009 (modificata)

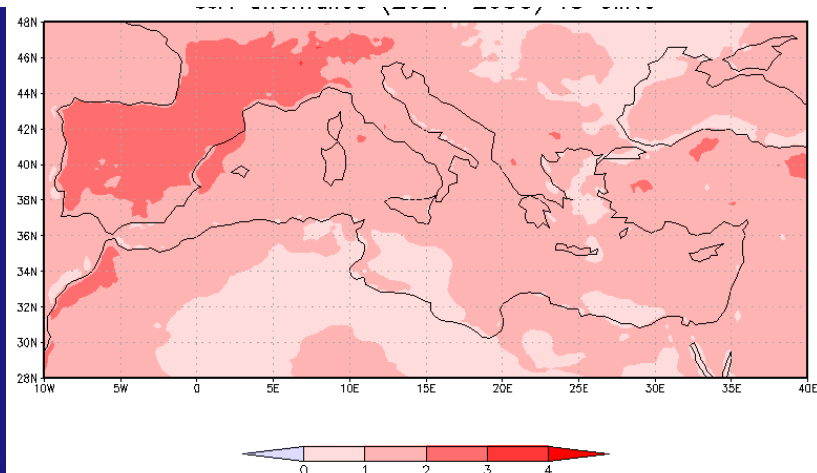
# SCENARI CLIMATICI NELL'AREA MEDITERRANEA IN TERMINI DI THI

Anomalie estive del THI per il periodo 2011-2050 rispetto al CliNo (Climate Normal, 1971-2000)

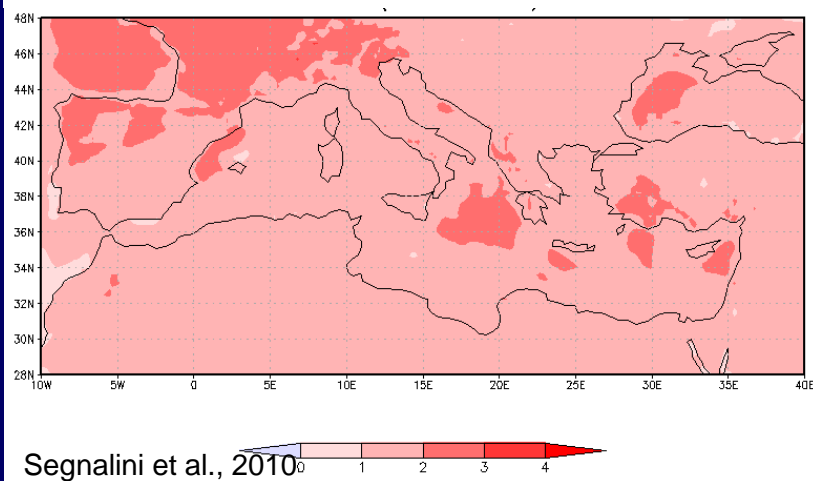
JJA anomalies (2011-2020) vs CliNo



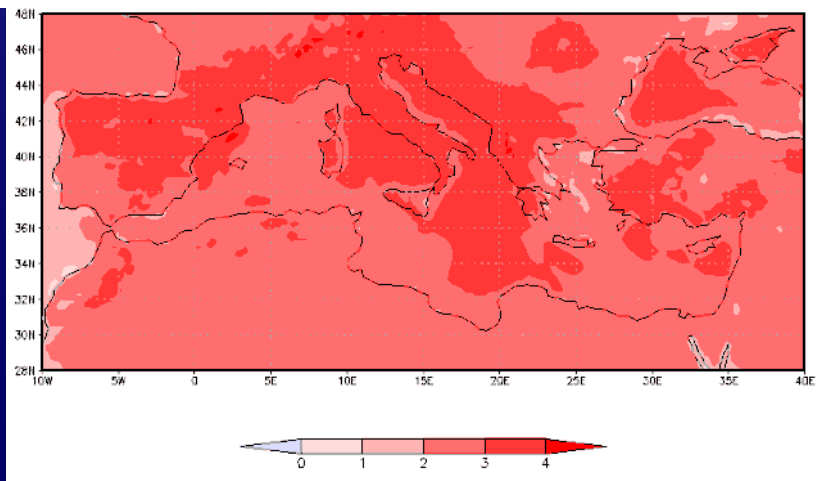
JJA anomalies (2021-2030) vs CliNo



JJA anomalies (2031-2040) vs CliNo



JJA anomalies (2041-2050) vs CliNo



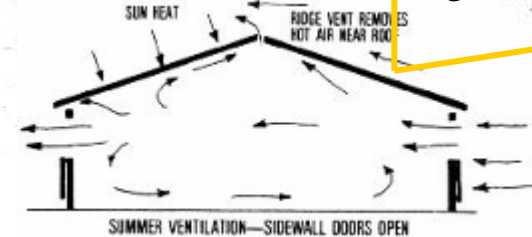
Segnalini et al., 2010

# Interventi strutturali sui ricoveri

- € Orientamento
- € Coibentazione e riflettanza (copertura e pareti)
- € Ombreggiamento
- € Ventilazione naturale
- € Ventilazione forzata
- € Ventilazione forzata con gocciolatoi
- € Ventilazione forzata con nebulizzatori

West ← → East

Light roof covering



Shade





# Interventi sul management

## ❖ Alimentazione

- Razione: composizione, frequenza e orario della somministrazione
- Spazio fronte mangiatoia
- Acqua: temperatura e quantità

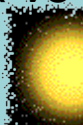
## ❖ Riproduzione

- Tecniche di rilevamento calori
- TAI (*Time Artificial Insemination*)

## ❖ Selezione genetica

- Selezione diretta/indiretta animali termotolleranti  
(progetto 

## ❖ Comportamento pro-attivo

- Sistemi previsionali di allerta vs stress da caldo  
(progetto Climanimal 

# **STRATEGIE PER IL FUTURO:**

***linee guida per un Piano di contenimento  
delle emissioni (e di adattamento)***

# Linee guida del Piano

- ❖ Scelta degli allevamenti
- ❖ Classificazione degli allevamenti
- ❖ Interventi negli allevamenti problema
- ❖ Strutture/servizi coinvolti
- ❖ Formazione-divulgazione
- ❖ Aspetti occupazionali
- ❖ Rapporto periodico di monitoraggio Piano
- ❖ Flessibilità del Piano

# Scelta degli allevamenti

	Totale		Interessati al Piano di Assistenza			
	Aziende (n 000)	Capi (n 000)	Criterio di scelta	Aziende (n 000)	Capi (n 000)	Capi scelti/ totale capi (%)
Vacche da latte	61	1.703	>20 capi	22	1.442	85
Altri bovini	85	4.378	> 50 capi	19	3.439	79
Ovini	75	6.790	> 100 capi	20	5.639	83
Suini	101	9.040	> 1.000 capi	2	7.725	85
Polli da carne	52	93.255	> 25.000 capi	1	84.749	91
Galline ovaiole	69	37.031	> 10.000 capi	0,6	34.920	94
<b>TOTALE</b>	<b>443</b>	<b>152.197</b>		<b>68</b>	<b>137.914</b>	<b>91</b>

Anno 2007  
ns elaborazione dati ISTAT (2009)

# Procedura di classificazione degli allevamenti

## ❖ Dati aziendali

- ✓ SAU
- ✓ Numero capi per categoria
- ✓ Produzione anno
- ✓ Razione
- ✓ Sistema raccolta, stoccaggio e smaltimento deiezioni
- ✓ Emissioni

## ❖ Fonte dati

- ✓ Documentazione aziendale
- ✓ Banche dati (ISPRA, AIA, ISTAT, SSN, Enti Regionali, ...)
- ✓ Schede apposite per caratteristiche strutturali

## ❖ Parametri utilizzati per l'attribuzione della classe

- ✓ Composizione razione (foraggi/concentrati, ecc.)
- ✓ Emissioni/UBA/SAU/unità di prodotto
- ✓ Gestione deiezioni

# Classi di allevamento

## ❖ *Friendly*

- ✓ Livello emissioni ottimali
- ✓ Formazione Albo

## ❖ *Neutral*

- ✓ Emissioni accettabili
- ✓ Miglioramenti possibili

## ❖ *Risky*

- ✓ Emissioni *out of limits*
- ✓ Miglioramenti inderogabili

# Unità di Bestiame CO<sub>2</sub> equivalente anno (UBCO<sub>2</sub>eq/a)

Categorie animali		emissioni in CO <sub>2</sub> eq (Kg/capo/a)	emissioni espresse in UBCO <sub>2</sub> eq/a	n. capi corrispondenti a 1 unità di UBCO <sub>2</sub> eq/a
Vacche da latte (pv 602,7 Kg)		3.356	<b>1,000</b>	<b>1,00</b>
Altri bovini		1.301	<b>0,388</b>	<b>2,58</b>
Bufalo		2.183	<b>0,651</b>	<b>1,54</b>
Ovini	(pv 47,7 Kg)	188	<b>0,056</b>	<b>17,81</b>
Caprini	(pv 47,8 Kg)	124	<b>0,037</b>	<b>27,10</b>
Cavalli	(pv 550 Kg)	604	<b>0,180</b>	<b>5,56</b>
Muli e asini	(pv 300 Kg)	422	<b>0,126</b>	<b>7,94</b>
Scrofe	(pv 172 Kg)	511	<b>0,152</b>	<b>6,57</b>
Altri suini	(pv 84,1 Kg)	214	<b>0,064</b>	<b>15,67</b>
Conigli	(pv 1,8 Kg)	13	<b>0,004</b>	<b>255,03</b>
Polli da carne	(pv 1,2 Kg)	5	<b>0,002</b>	<b>649,65</b>
Galline ovaiole	(pv 1,8 Kg)	7	<b>0,002</b>	<b>458,27</b>
Altro pollame	(pv 3,3 Kg)	10	<b>0,003</b>	<b>336,60</b>

# Interventi – Strutture – Formazione

<b>Interventi negli allevamenti problema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Neutral</i>: interventi opzionabili</li> <li>• <i>Risky</i>: interventi mirati/programmati</li> <li>• Preparazione alla individuazione e adozione di <i>Best Available Techniques (BAT)</i></li> </ul>
<b>Strutture/servizi coinvolti</b>	<p>Nazionali/Regionali (Associazioni Allevatori, SSN, Enti Tecnici Regionali, ISPRA, ISMEA, CRA-CMA, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competenza in emissioni e/o tecniche correlate</li> <li>• Presenza sistematica in allevamento</li> </ul>
<b>Formazione-divulgazione</b>	<p>Per tecnici/operatori/maestranze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• servizi dedicati</li> <li>• sistemi interattivi</li> <li>• ....</li> </ul>



# Occupazione – Monitoraggio – Flessibilità

<b>Aspetti occupazionali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Esperti</li> <li>•Tecnici per assistenza in allevamento</li> </ul> <p>Es. n.1 Visita allevamento/anno x 220gg/anno = 310 Unità</p>
<b>Rapporto periodico di monitoraggio Piano</b>	<p>Analisi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Emissioni per SAU, UBA, Unità di prodotto</li> <li>•Costo per unità di riduzione</li> <li>•Benefici socio-ambientali</li> <li>•Indicatori di impatto</li> </ul>
<b>Flessibilità del Piano</b>	<p>Adattamento periodico del Piano vs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•numero allevamenti</li> <li>•tipo allevamento (sistema, specie, indirizzo produttivo, localizzazione)</li> <li>•mezzi disponibili</li> <li>•rapporto costo/beneficio</li> </ul>

# Esigenza di Ricerca

- ❖ Messa a punto di modelli che consentano una migliore stima delle emissioni
- ❖ Individuazione di interventi di mitigazione sostenibili per gli allevamenti italiani
- ❖ Approfondimenti sullo stress da caldo negli animali
- ❖ Studio per migliorare le caratteristiche dei ricoveri e degli impianti per l'allevamento in ambiente caldo
- ❖ Studio di diete idonee per condizioni di clima caldo
- ❖ Messa a punto di modelli di selezione genetica per la termotolleranza
- ❖ Miglioramento dei sistemi previsionali di eventi meteo estremi
- ❖ Studio di cicli produttivi che minimizzino le emissioni e l'impatto delle temperature elevate

# CONCLUSIONI

# Conclusioni 1/2

- L'allevamento italiano non costituisce una criticità delle emissioni nazionali
- Esistono conoscenze e strutture per contribuire al contenimento delle emissioni e all'adattamento ai cambiamenti climatici
- Le azioni di mitigazione non devono compromettere il già basso grado di autosufficienza di prodotti zootecnici del Paese
- Il coinvolgimento di strutture e servizi esistenti può dare risultati concreti a breve-medio termine con accettabile rapporto costo/beneficio

# Conclusioni 2/2

- Devono essere favorite logiche di solidarietà per la salvaguardia della biodiversità
- Devono essere diffusi mezzi moderni di informazione e formazione
- Esistono possibilità concrete di formazione e occupazione per nuove figure professionali
- Aumento della competitività della zootecnia italiana nei mercati internazionali
- Recupero della credibilità nell'opinione pubblica di processi produttivi rispettosi di ambiente e di animali

# Coautori

M. S. Ranieri

A. Vitali

G. Pirlo

M. Segnalini



# Ringraziamenti

- MiPAAF
- Rete Rurale
- ISMEA
- ISPRA
- R. Valentini
- U. Bernabucci

