



DAFNE
Dipartimento di scienze
Agrarie e Forestali



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia

Impatto dei sistemi di allevamento sui cambiamenti climatici

Dr. Andrea Vitali

Consumi proteine di origine animale

L'incremento mondiale della popolazione e il cambiamento delle abitudini alimentari nei paesi emergenti determinerà un aumento della domanda degli alimenti di origine animale

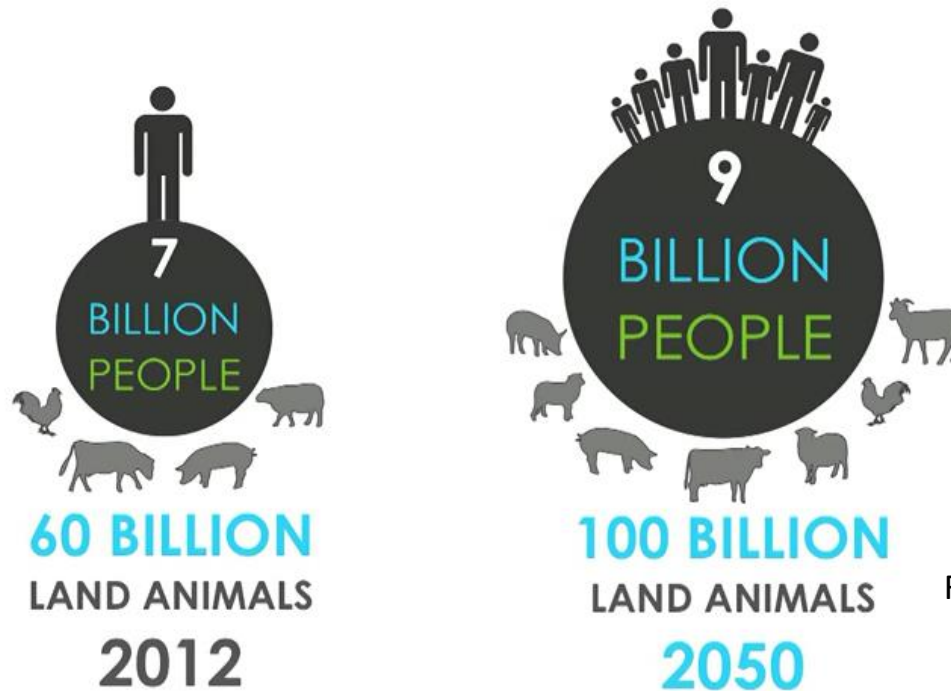


Foto by Andras Forgacs

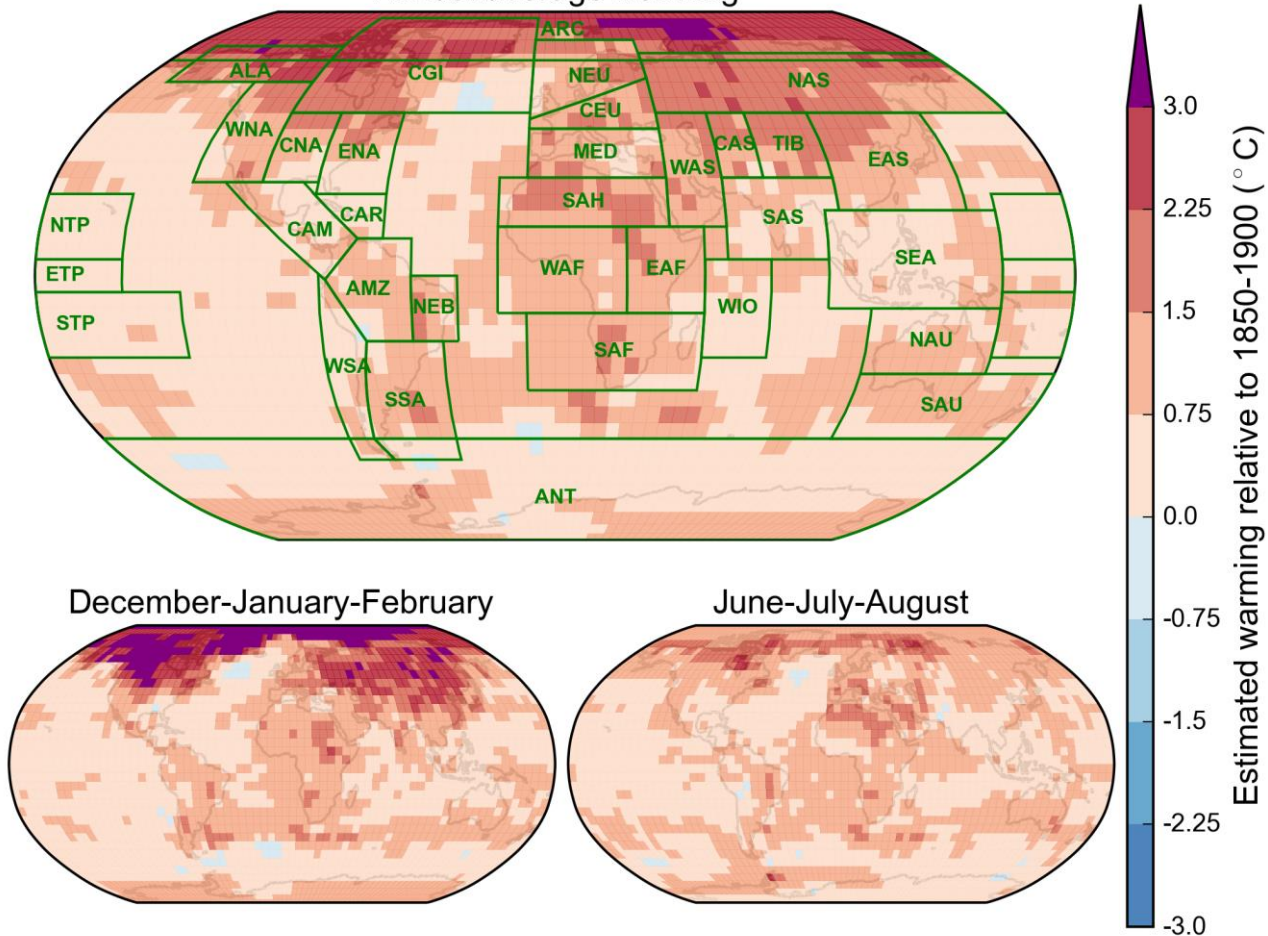
La grande sfida che ci attende:

Soddisfare questa domanda in un contesto di **cambiamento climatico**

CLIMATE CHANGE

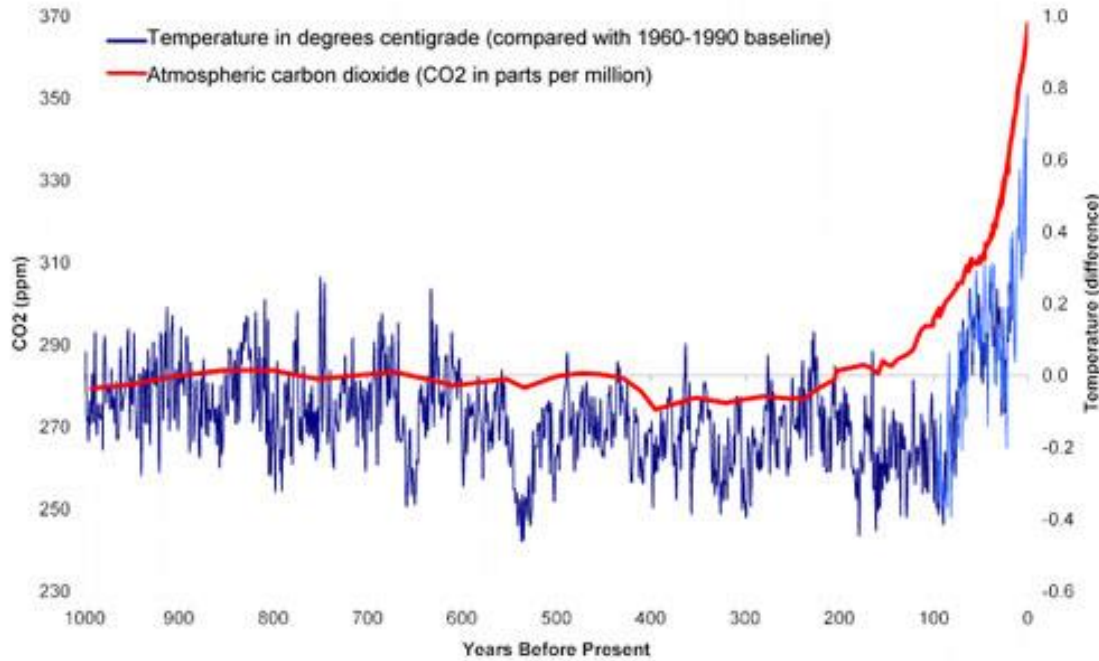
Regional warming in the decade 2006-2015 relative to preindustrial

Annual average warming

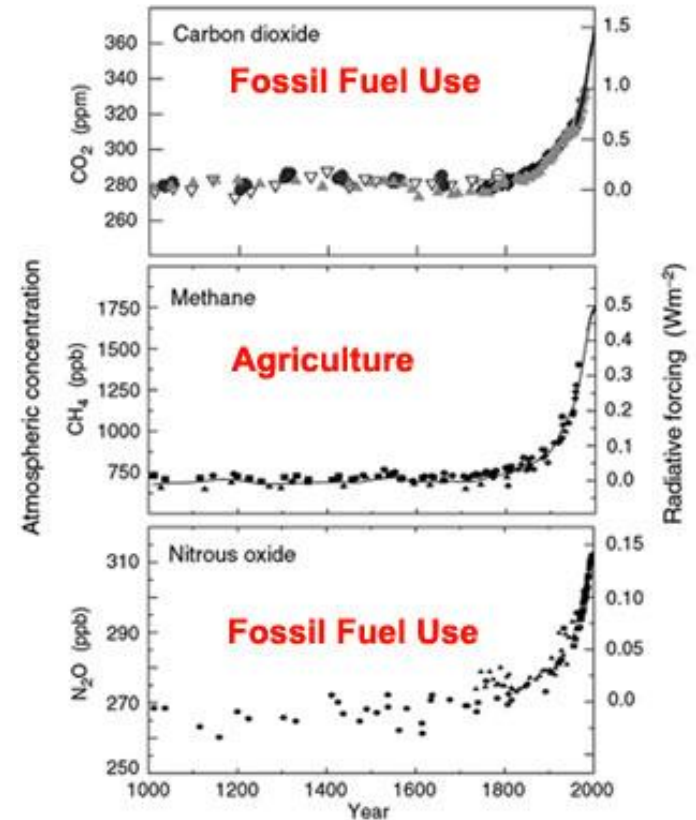


FROM IPCC

Global Warming



(a) Global atmospheric concentrations of three well mixed greenhouse gases



These are the evidences

Relazioni tra allevamento e ambiente

Cambiamento climatico

18% dei GHG (in CO₂ eq.)

Di cui

9% CO₂

37% CH₄

65% N₂O

Consumi idrici

8% di consumi H₂O e rilascio di

inquinanti

(antibiotici, ormoni, fertilizzanti
e pesticidi)

Biodiversità

306 di 825 ecosistemi (WWF) sono
minacciati dalle produzioni
zootecniche

livestock's long shadow
environmental issues and options



Steinfeld et al. 2006

Percezione opinione pubblica

30/11/2015

Dagli allevamenti intensivi arriva il 20 per cento dei gas serra - Repubblica.it



Ambiente

Dagli allevamenti intensivi arriva il 20 per cento dei gas serra



L'ente protezione animali distribuisce un documento ai politici italiani per sensibilizzarli su come l'industria della carne faccia male non solo alle bestie ma anche alla salute delle persone. "La Fao prevede che il consumo di carne nel mondo sia destinato a crescere del 73% entro il 2050"

di MARGHERITA D'AMICO

Qual è il contributo in GHG della agricoltura Italiana?

National Inventory Report 2019 (Ispra)

GHG categories	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
<i>Gg CO₂ equivalent</i>								
1. Energy	425,233	439,358	459,095	479,675	418,615	352,832	350,284	345,852
2. Industrial Processes and Product Use	40,472	38,368	39,178	47,152	36,748	32,576	32,556	32,827
3. Agriculture	34,739	34,701	33,946	31,893	30,012	30,065	31,000	30,780
4. LULUCF	-3,283	-21,919	-16,229	-28,377	-34,674	-39,608	-36,558	-18,379
5. Waste	17,302	19,993	21,887	21,880	20,399	18,571	18,278	18,249
6. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

7.2%

Ispra, 2019

Agriculture sector include crops and animal production and it is the 2nd source with about 7% of total GHG emissions

Energy sector is the mainly with 86% of total GHG

GHG categories	1990 base year	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Gg CO₂ equivalent</i>									
1. Energy	417,716	431,113	449,688	471,903	448,933	404,866	414,914	403,641	379,863
2. Industrial Processes	38,390	35,937	36,101	42,339	35,317	30,348	31,265	31,049	28,201
3. Solvent and Other Product Use	2,455	2,235	2,301	2,123	1,947	1,818	1,669	1,648	1,516
4. Agriculture	40,830	40,602	40,218	37,442	36,091	34,852	33,783	33,572	34,289
5. LULUCF	-3,609	-23,700	-16,974	-29,543	-25,817	-27,683	-31,119	-19,139	-18,556
6. Waste	19,665	20,445	22,929	20,454	18,331	18,229	17,728	16,691	16,214
7. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA



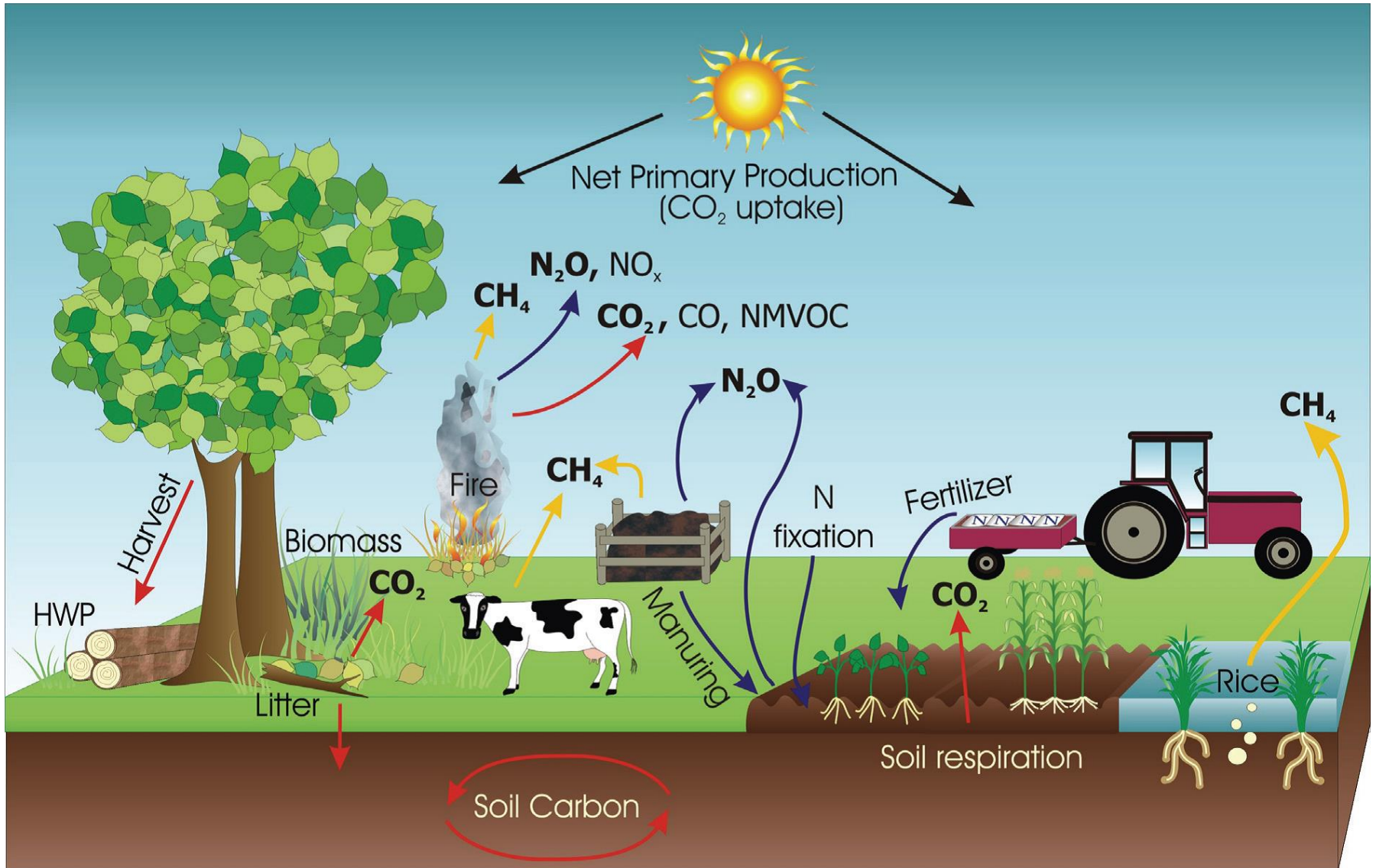
4. Agriculture	40,830	40,602	40,218	37,442	36,091	34,852	33,783	33,572	34,289
<i>CH₄: Enteric fermentation</i>	12,278	12,348	12,246	10,914	10,996	11,007	10,732	10,753	10,667
<i>CH₄: Manure management</i>	3,467	3,289	3,281	3,151	2,963	2,875	2,569	2,115	1,704
<i>CH₄: Rice Cultivation</i>	1,576	1,671	1,391	1,472	1,386	1,565	1,565	1,550	1,533
<i>CH₄: Field Burning of Agricultural Residues</i>	13	13	13	14	15	14	14	13	14
<i>N₂O: Manure management</i>	3,934	3,791	3,871	3,717	3,781	3,818	3,706	3,713	3,742
<i>N₂O: Agriculture soils</i>	19,557	19,487	19,411	18,169	16,947	15,569	15,193	15,423	16,624
<i>N₂O: Field Burning of Agricultural Residues</i>	4	4	4	4	5	4	4	4	5

Livestock Productions 50%

Crops Productions 50%



Greenhouse gas emissions and carbon sink from agriculture and forestry





Che cos'è il Global warming Potential?

E' il potenziale che ogni gas serra ha nell'esercitare il riscaldamento globale e viene espresso in unità di anidride carbonica equivalente (CO_2e).

La CO_2 è il gas di riferimento ed è posta convenzionalmente uguale a 1, gli altri gas sono relazionati alla CO_2 e vengono espressi in Kg di CO_2 equivalente

- 1 kg CO_2 1 kg CO_2 equivalente
- 1 kg CH_4 25 kg CO_2e
- 1 kg N_2O 298 kg di CO_2e
- 1 kg CFC 4000-12000 kg di CO_2e

Come si calcola il carbon footprint di un prodotto di origine animale?



Tramite analisi del ciclo di vita o LCA (Life Cycle Assessment) normato dalle ISO 14067

Si considerano i GHG emessi su tutto il ciclo di vita di un prodotto, a partire dalle materie prime fino allo smaltimento finale, secondo un approccio detto:

"dalla culla alla tomba"

Lavorazione e imbottigliamento



Allevamento



Vendita



**Carbon
footprint/LCA
Latte**

Coltivazioni



Consumo

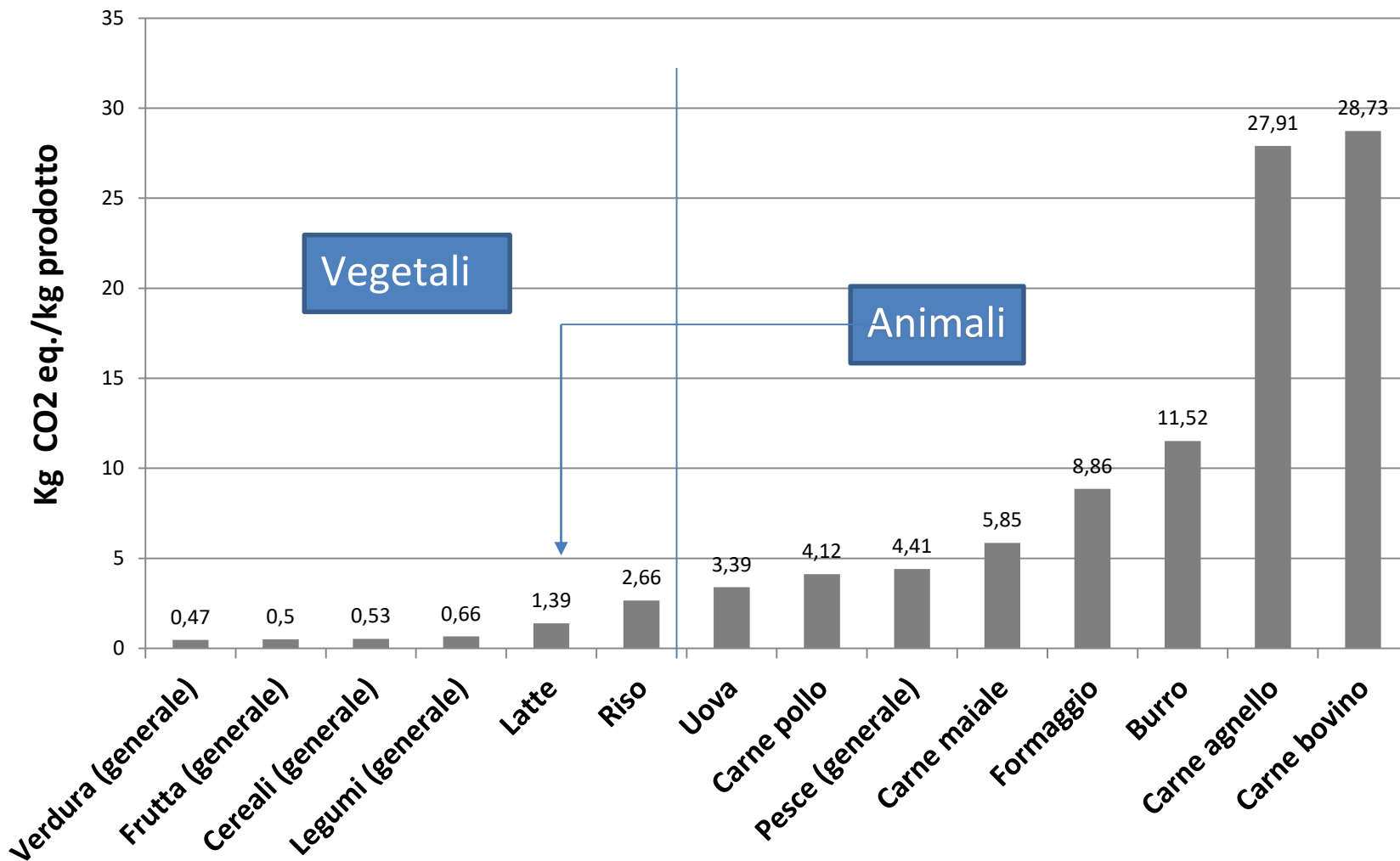


Perché fare un carbon footprint



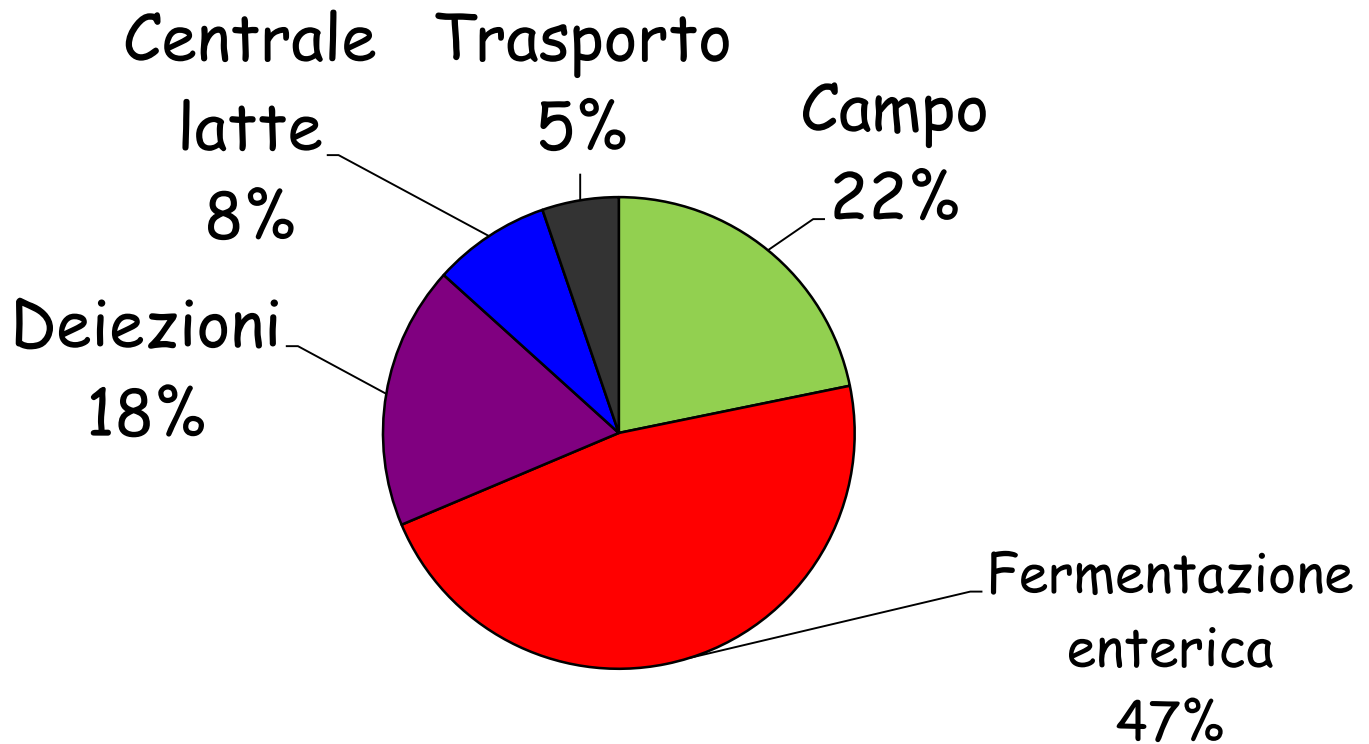
- Ci dice dove siamo in termini di emissioni di GHG
- Consente di individuare le maggiori fonti emissive e quindi di pianificare le azioni di mitigazione
- Fornisce informazioni ambientali che possono essere richieste da altri attori della stessa filiera, dai governi e dai consumatori
- Consente lo sviluppo di strategie di marketing ambientale, essendo di supporto all'acquisizione di Etichette Ambientali

Carbon footprint dei principali alimenti





Carbon footprint di un latte alta qualità prodotto nel Lazio e valutato all'ingresso della grande distribuzione



1.2 kg CO₂ eq./kg latte

Enteric methane emissions

A dairy cow emits about 110-150 kg methane/year

It's depend on the production level

Methane emitted corresponds to about 6% of gross energy intake

Burp

95%
methane



Fart

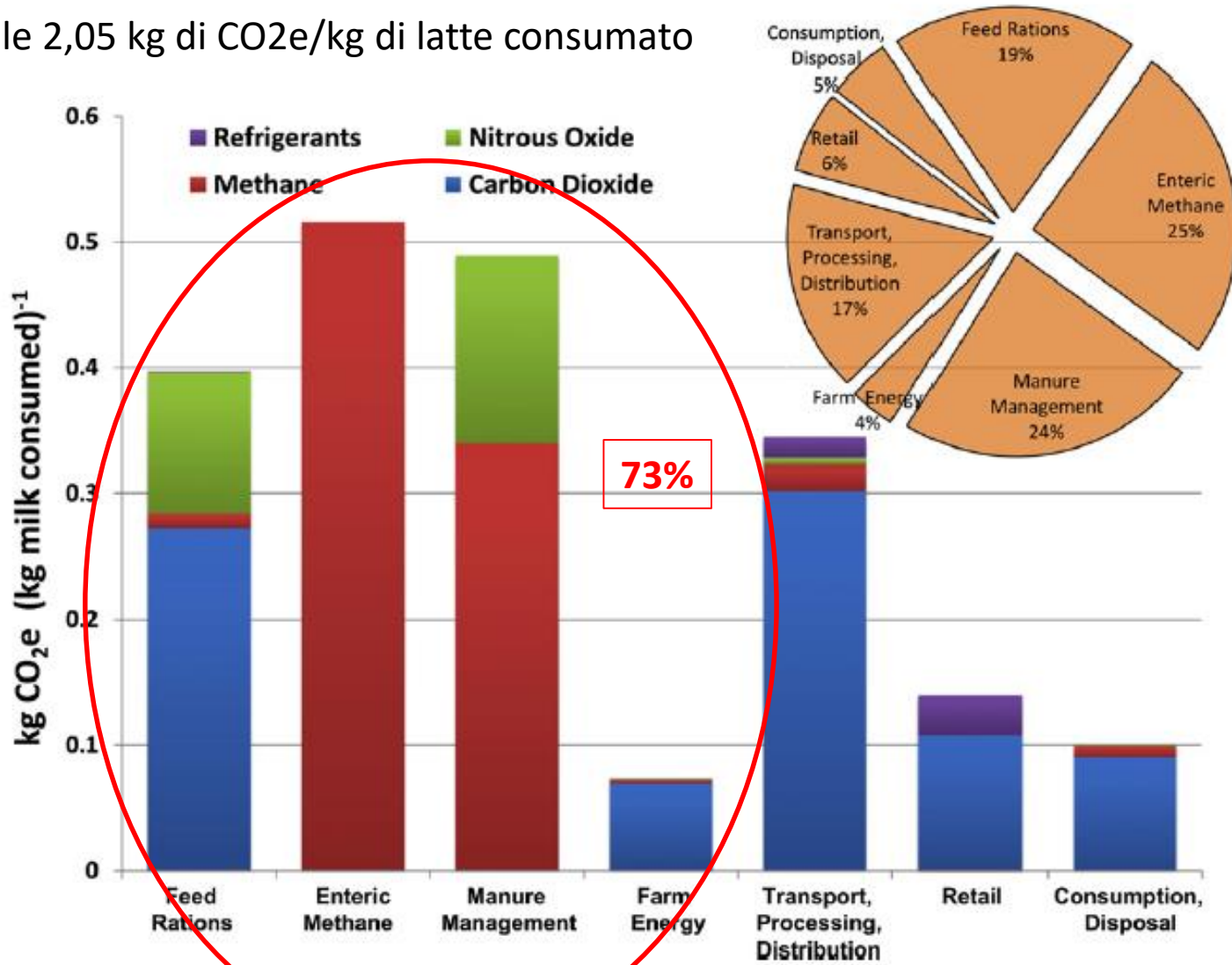
5%
methane

Energy for
milk and
performance

Feed
20kg/day

Carbon footprint per kg di latte consumato in USA

Totale 2,05 kg di CO₂e/kg di latte consumato



Some values of beef's carbon footprint



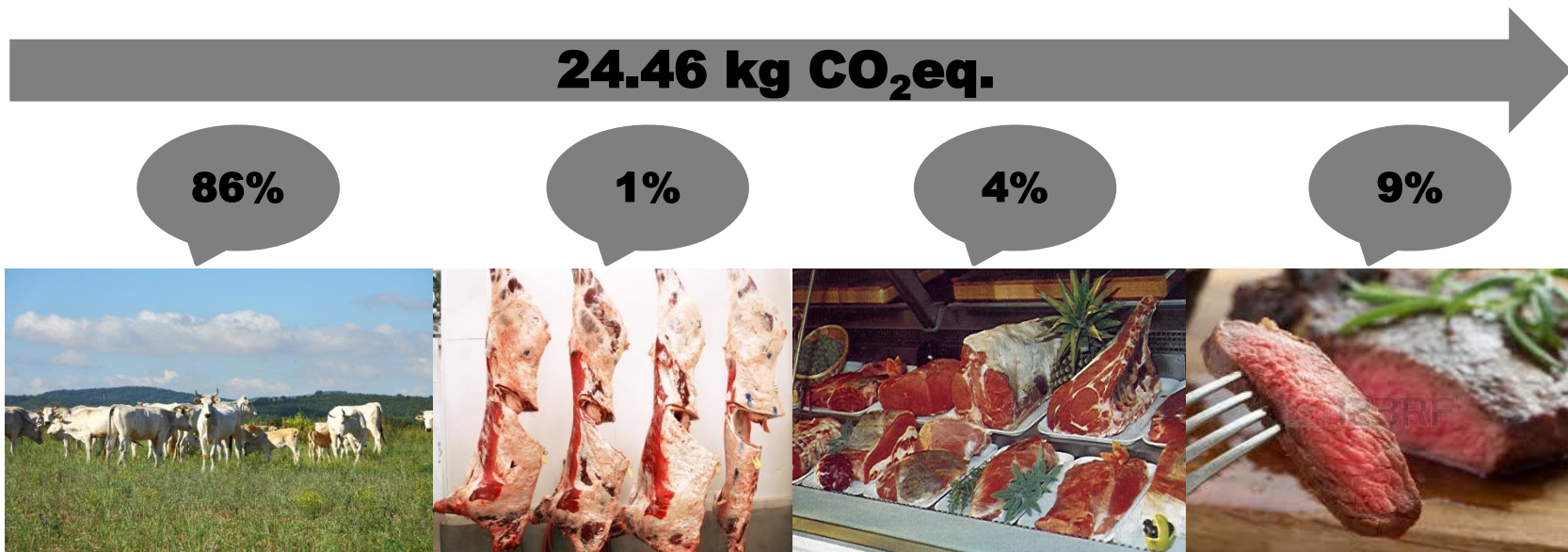
Area	Kg CO2 eq./kg LW	Autors
USA	11-19.2	Pelletier et al., 2010
Canada	8.4-15.3	Beauchemin et al., 2010 Vergé et al., 2008
EU 27	10.4-13.3	Leip et al., 2010
Australia	10.1-12.7	Ridoutt et al., 2011
Brasile	14.3-22.4	Cederberg et al., 2009

Differences are related to:

- Beef system analysed (extensive- intensive-mixed)
- Models adopted; Tier 1 o 2 o 3 IPCC, bibliography
- Inclusion of carbon sink, change soil use or soil management



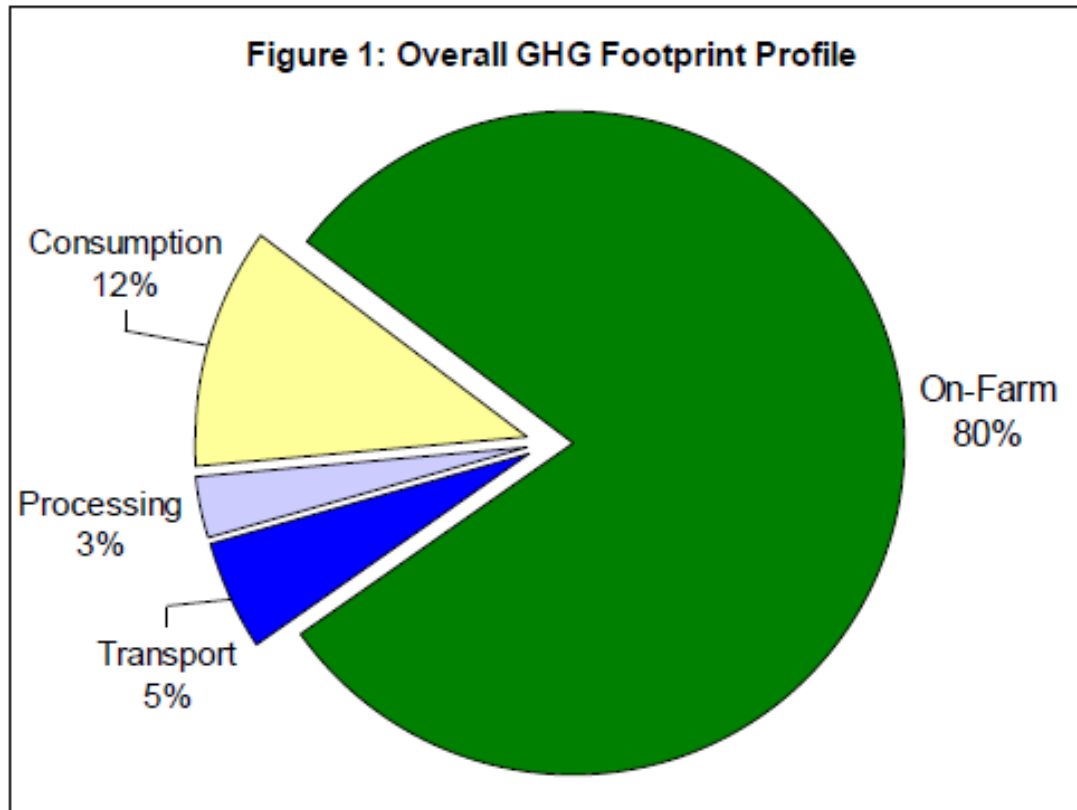
Value of carbon footprint for a local supply chain of organic beef (Chianina) meat



Carbon footprint of exported New Zealand lamb



19 kg CO₂ eq./kg served lamb meat



Carbon footprint of Pig meat at retails



2/3 related to feed production

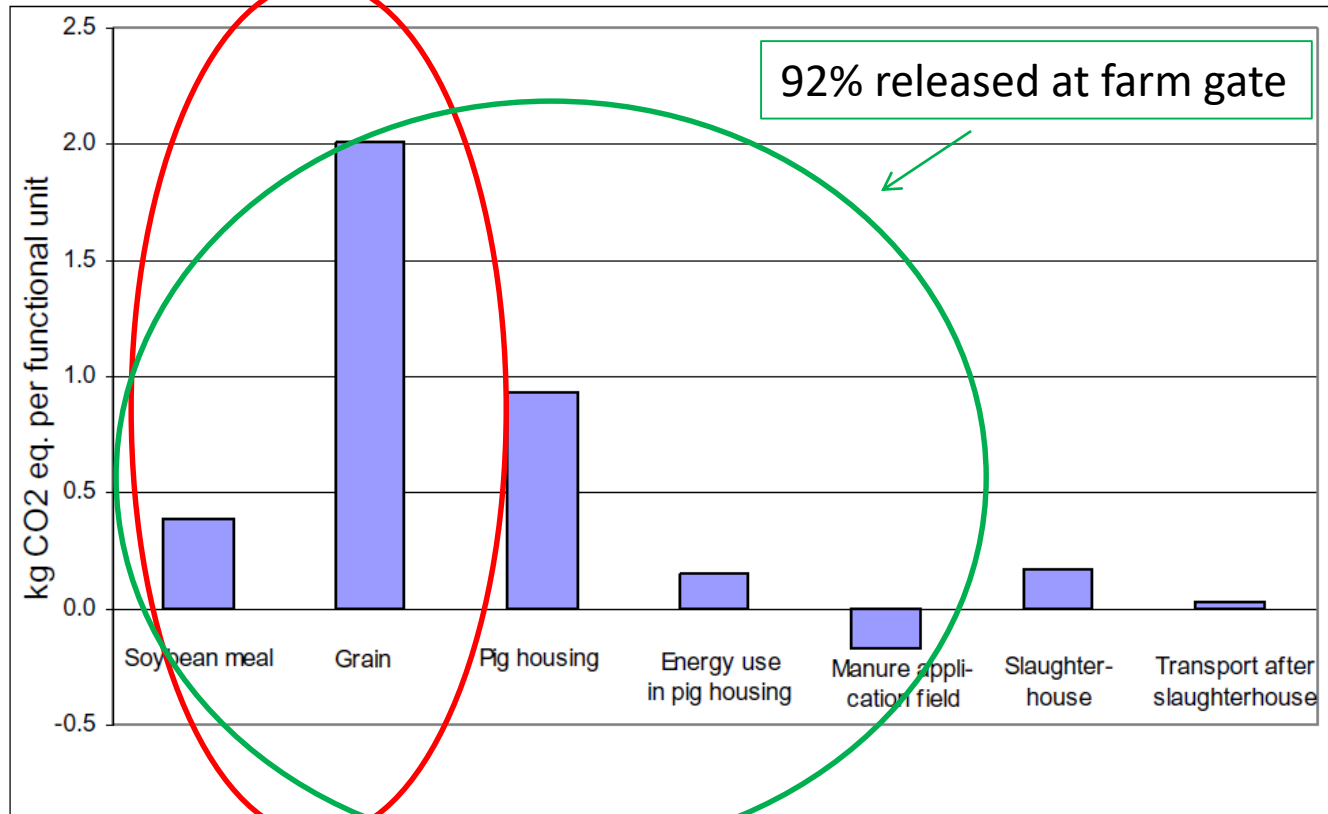


Figure 2 Contribution to global warming potential from the different stages of the production chain

Carbon footprint of insects



T. molitor



A. domesticus



L. migratoria



Species	CH ₄ (g/kg mass gain)	N ₂ O(mg/kg mass gain)	CO ₂ eq. (g/kg mass gain)	NH ₃ (mg/day/kg mass gain)
<i>Pachnoda marginata</i> (n = 4)	4.9±1.96 ^a	1.03±1.06 ^a	121.86±49.09 ^a	3±4.8 ^a
<i>Tenebrio molitor</i> (n = 4)	0.1±0.03 ^b	25.5±7.70 ^b	7.58±2.29 ^b	1±2.0 ^a
<i>Blaptica dubia</i> (n = 3)	1.4±0.30 ^c	5.7±4.05 ^a	37.54±8.01 ^c	54±31.1 ^a
<i>Acheta domesticus</i> (n = 4)	0.0±0.09 ^b	5.3±6.05 ^a	1.57±1.80 ^d	142±184.5 ^b
<i>Locusta migratoria</i> (n = 6)	0.0±0.11 ^b	59.5±104.8 ^c	17.72±31.22 ^e	36±10.8 ^a
Pigs	1.92–3.98	106–3457	79.59–1,130	1140–1920
Beef cattle	114	N/A	2,850	N/A

BM = Body Mass;
N/A = Not Available;

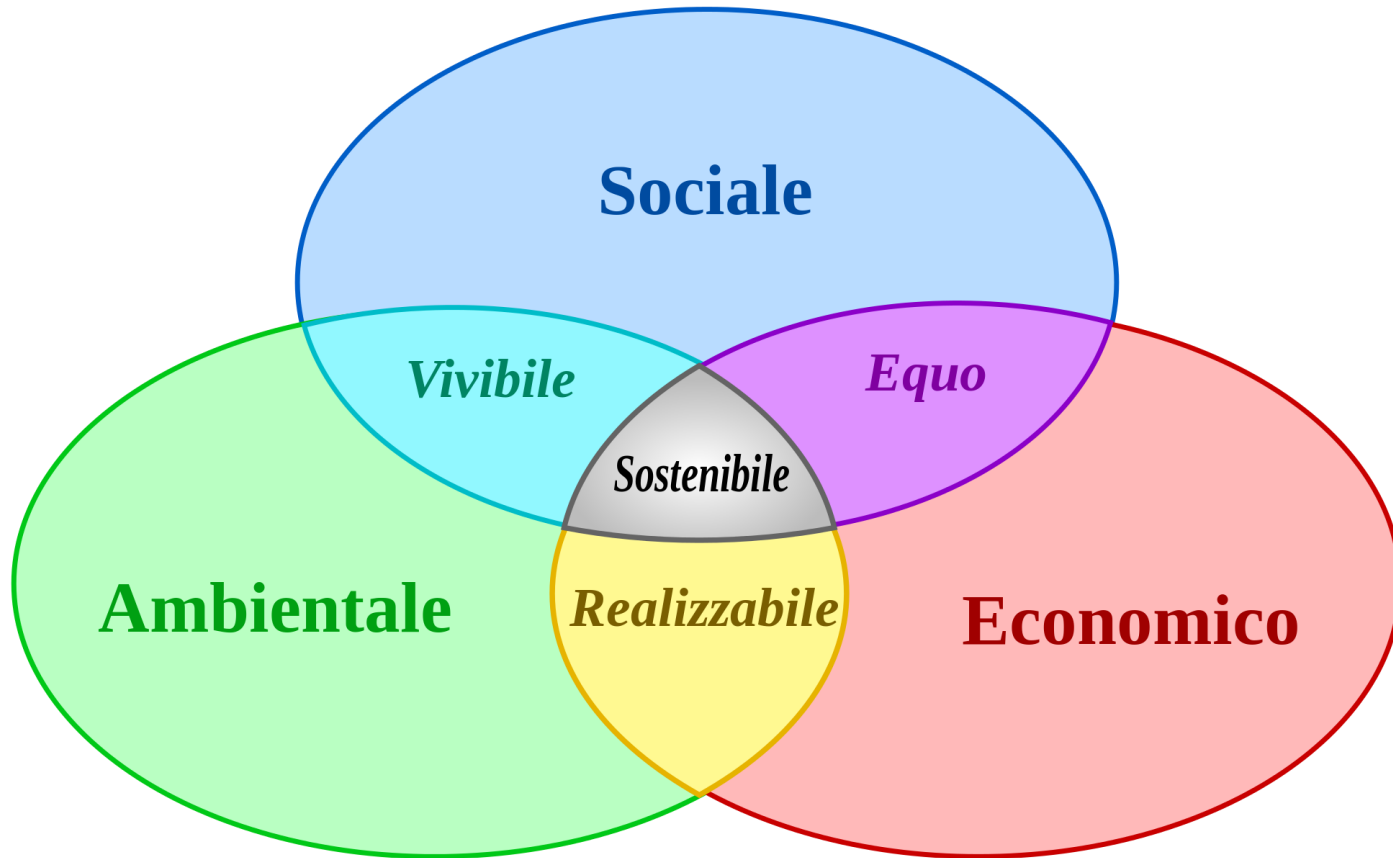
Reported values for pigs and beef cattle were obtained from: [5] Aarnink et al., 1995; [49] Groot Koerkamp et al., 1998; [52] Demmers et al., 2001; [50] Nicks et al., 2003; [59] Beauchemin & McGinn, 2005; [48] Cabaraux et al., 2009 and [53] Harper et al., 2009. Mean values bearing different superscripts in a column differ significantly (P<0.05).

doi:10.1371/journal.pone.0014445.t004

Sostenibilità è un problema di difficile soluzione

- Non esiste una definizione e soluzione definitiva del problema.
- La soluzione non è vera o falsa ma piuttosto peggiore o migliore
- Stakeholders hanno approcci/interessi radicalmente diversi nei confronti del problema
- Le relazioni di causa ed effetto correlate al problema sono complesse

Un processo è sostenibile se può simultaneamente soddisfare la fattibilità economica, la giustizia sociale e la qualità dell'ambiente



CLIMATE CHANGE

- Mitigation: Actions to limit, block or reverse climate change (reduction of greenhouse gas emissions)
- Adaptation: Actions that seek to reduce the vulnerability of biological systems to the effects of climate change (ventilators counteract heat stress)

Smart strategy for mitigation in livestock

- Look at entire system
- Multidisciplinary approaches
- Provide at farm level synergic (win-win) solutions and avoid those that may generate conflicts (Trade-offs)
- The incomes from the implemented strategy must cover the costs of its implementation

Strategie di mitigazione

In allevamento

- Efficienza produttiva (selezione genetica, benessere animale, riproduzione, conversione alimentare)
- Management alimentare
- Management deiezioni
- Gestione del suolo

Efficienza produttiva

Confronto produzione latte 1944 vs 2007



Le risorse richieste per produrre la stessa quantità di latte nel 2007 rispetto al 1944

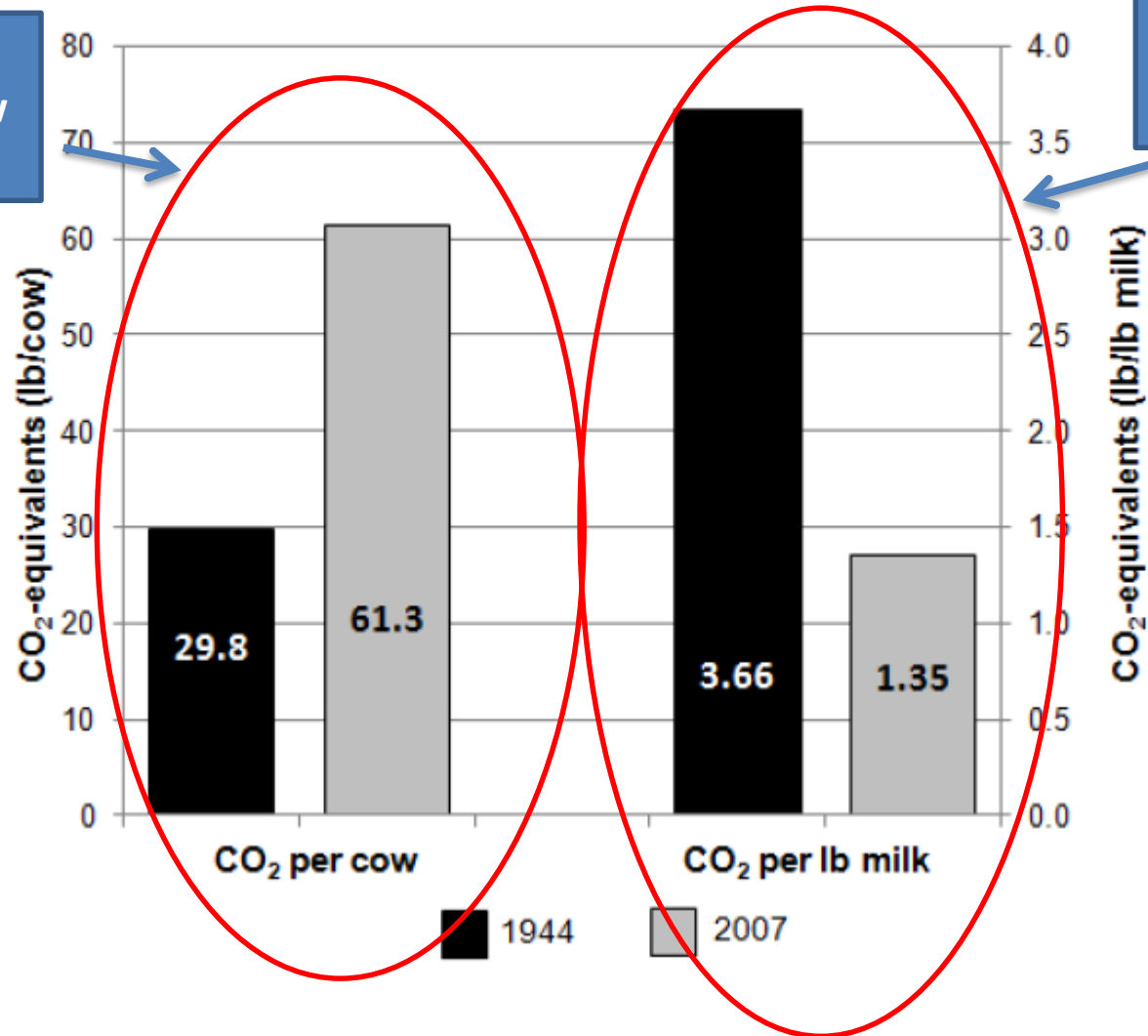
- 21% animali
- 23% alimento
- 35% acqua
- 10% terra

I GHG emessi per produrre la stessa quantità di latte nel 2007 rispetto al 1944

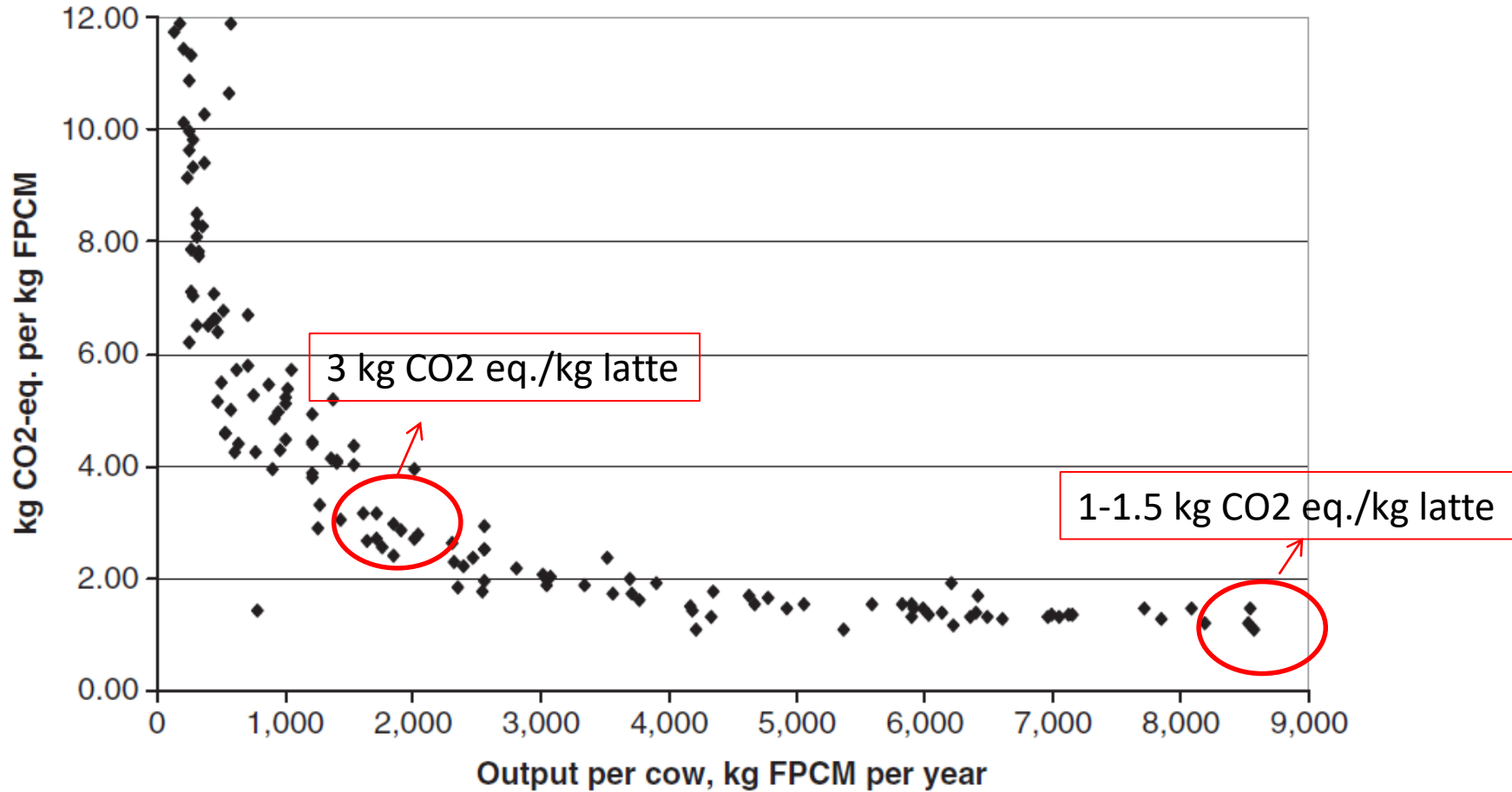
- - 57% CH₄
- - 44% N₂O

**Carbon footprint 2007 era ridotto del 63%
rispetto al 1944**

Production efficiency



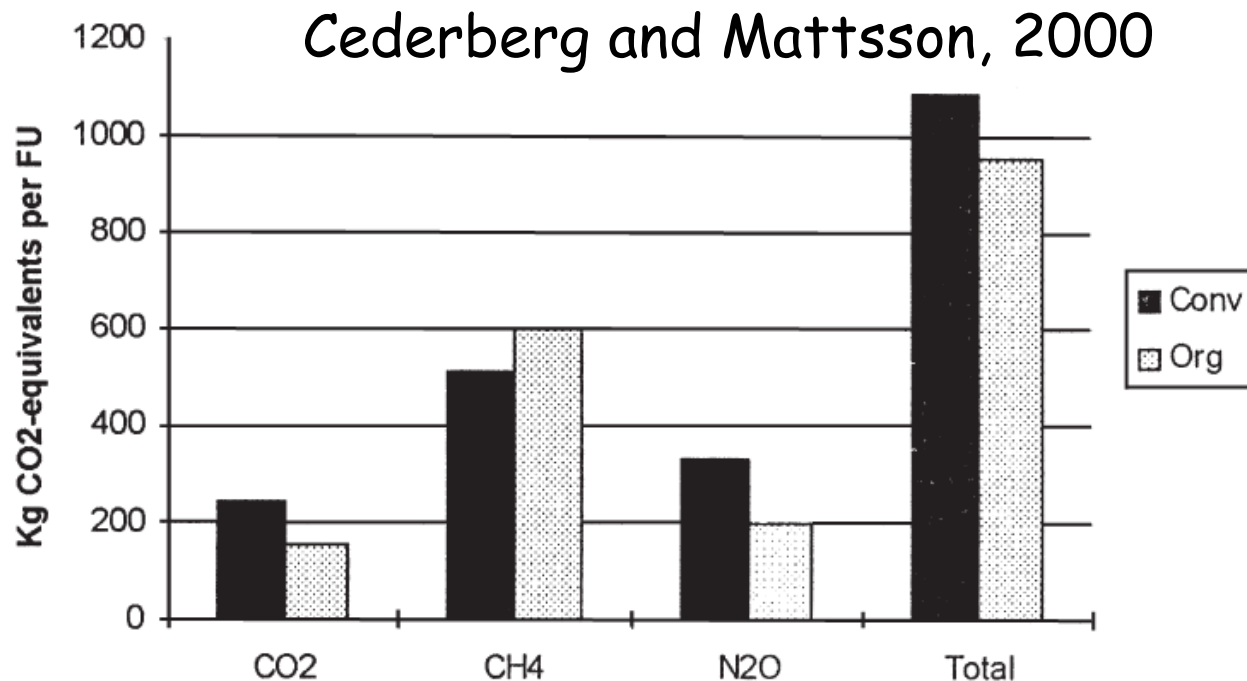
Produttività e intensità di emissione



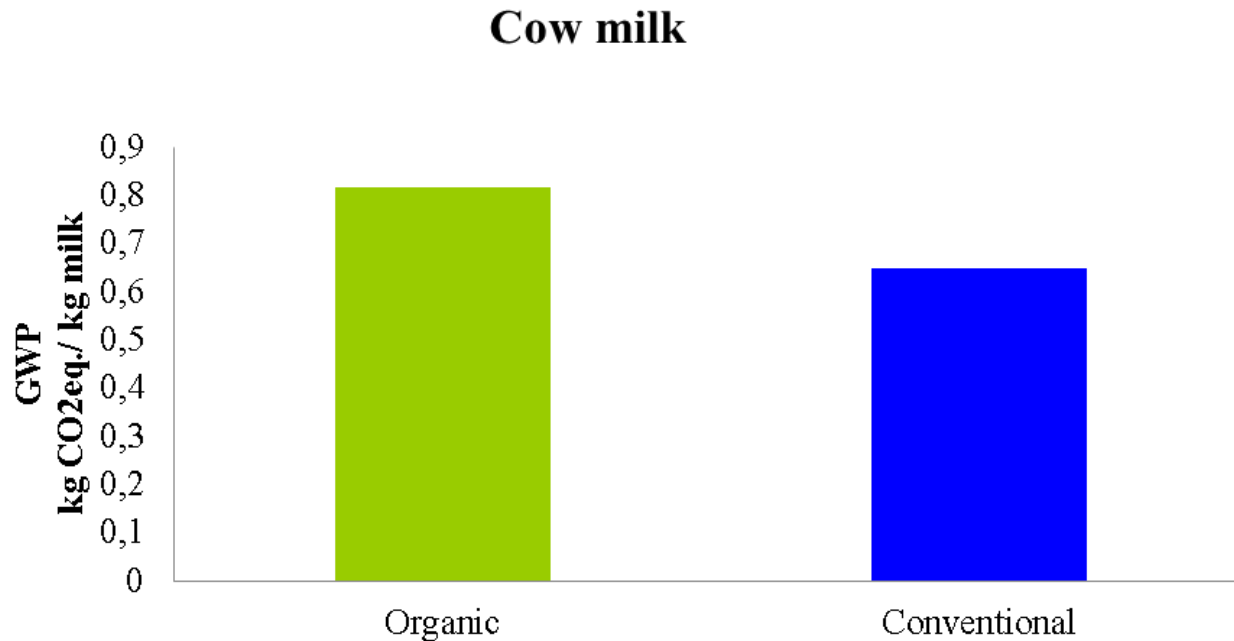
Confronto biologico vs convenzionale



- in UK 1.23 vs 1.06 kg CO₂ eq./litro di latte (Williams et al., 2006)
- In olanda 1.5 vs 1.4 kg CO₂ eq./kg di FPCM (Thomassen et al., 2008)



Global warming potential of organic versus conventional milk of Emilia Romagna



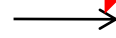
Evaluated at farm gate and considering only enteric and manure emissions

Effetto del tasso di rimonta ed età al primo parto sull'emissione di CH₄



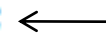
Table 4. Reducing age at first calving and culling frequency reduces the number of replacements needed and enteric CH₄ emissions per unit of ECM (CH₄/ECM) at the herd level

Culling rate (%)	Age at first calving (mo)			
	22	24	26	28
	No. of replacements needed per 100 cows ¹			
25	54	59	64	69
30	65	71	76	82
35	75	82	89	96
40	86	94	102	110
	Replacement contributions to whole-herd enteric CH ₄ ² (%)			
25	19.6	21.0	22.4	23.7
30	22.7	24.2	25.7	27.2
35	25.5	27.2	28.8	30.3
40	28.1	29.9	31.6	33.2



-4.5%

-13.6%



¹Calculated from St-Pierre (1998), based on 5% of heifers born dead on arrival and 10% culling and mortality.

²Calculated based on number of replacement heifers required; lactating cows with mature BW = 680 kg, producing 31.8 kg of ECM; DMI calculated according to NRC (2001); and methane production = 5.6% gross energy intake for lactating cows, 7.0% for nonlactating mature cows, and 8.0% for replacement heifers.



	Fertility scenario		
	A	B	C
Days to first insemination	78	72	70
Oestrous detection rate (%)	50	55	70
Conception rate to first AI (%)	38	47	65
Conception rate to subsequent AI (%)	37	46	60

A, current levels of fertility (Royal et al., 2000, 2002); B, 1995 levels of fertility (Kossaibati and Esslemont, 1995); and C, ideal levels of fertility.

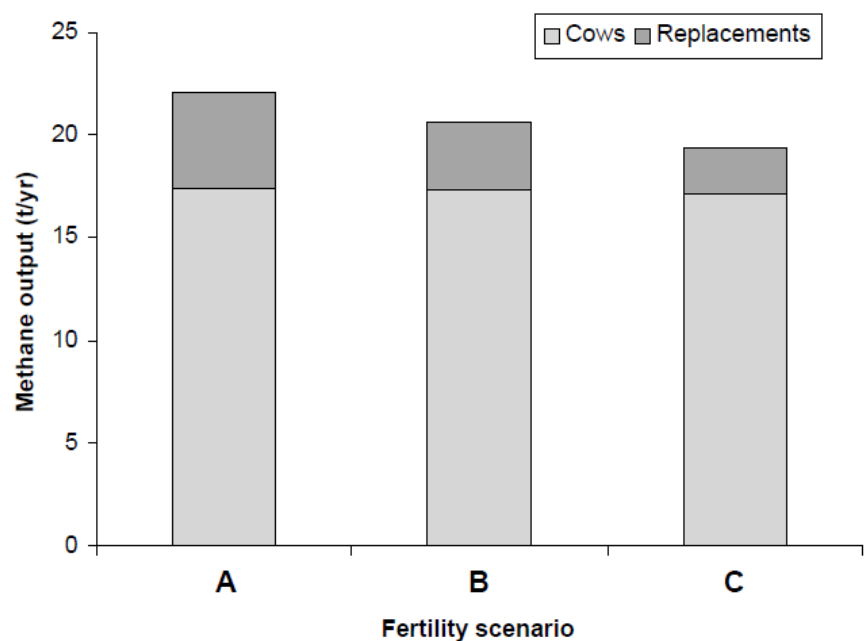


Fig. 6. Annual methane output per 100 cows in dairy herds with no milk quota and a mean annual milk yield of 6000 l per cow, and with current levels of fertility (A); 1995 levels (B); or ideal levels (C).

Incidenza livello cellule somatiche su emissioni GHG



Emissions	Emissions intensity		Enteric CH ₄	Manure CH ₄	Direct N ₂ O from fertilisers, manure and residues	Indirect N ₂ O from volatilisation and leaching
	Unit	kg CO ₂ e/kg FPCM ^a				
SCC50 PP ^c	1.01	29.37	0.644	0.120	0.178	0.055
SCC200 PP	1.01	27.75	0.656	0.122	0.182	0.056
SCC400 PP	1.02	27.00	0.656	0.122	0.182	0.056
SCC600 PP	1.02	29.12	0.661	0.123	0.183	0.057
SCC800 PP	1.02	24.44	0.676	0.126	0.189	0.058
SCC50 MP ^d	0.95	20.88	0.676	0.126	0.192	0.059
SCC200 MP	0.97	21.10	0.705	0.132	0.201	0.062
SCC400 MP	0.98	22.46	0.689	0.129	0.195	0.060
SCC600 MP	0.98	21.99	0.710	0.133	0.202	0.062
SCC800 MP	0.98	21.61	0.730	0.136	0.209	0.064

+10 gCO₂e

+30 gCO₂e

^a FPCM: Fat protein corrected milk.

^b CW: Carcass weight.

^c PP: Primiparous cows refer to cows that are in their first lactation.

^d MP: Multiparous cows refer to cows that are in their second or above lactations.

Effetto dello stress da caldo sulle emissioni di CH₄ enterico



Scenario termoneutrale

- THI < 70
- 73% energia digestibile e 16.7% di proteine
- Parametri produttivi:
28.9 l/vacca/giorno, 3.7% grasso e 3.3 %proteine

Emissioni:

388 gCO₂e./kg FPCM

Scenario stress da caldo

- THI > 70
- 73% energia digestibile e 16.7% di proteine
- Parametri produttivi:
27.4 l/vacca/giorno, 3.8% grasso e 3.2 %proteine

Emissioni:

400 gCO₂e./kg FPCM

+12 g di CO₂e per kg FPCM prodotto in condizioni di stress da caldo

+ 60 t di CO₂e per il totale del latte prodotto in condizioni di stress da caldo



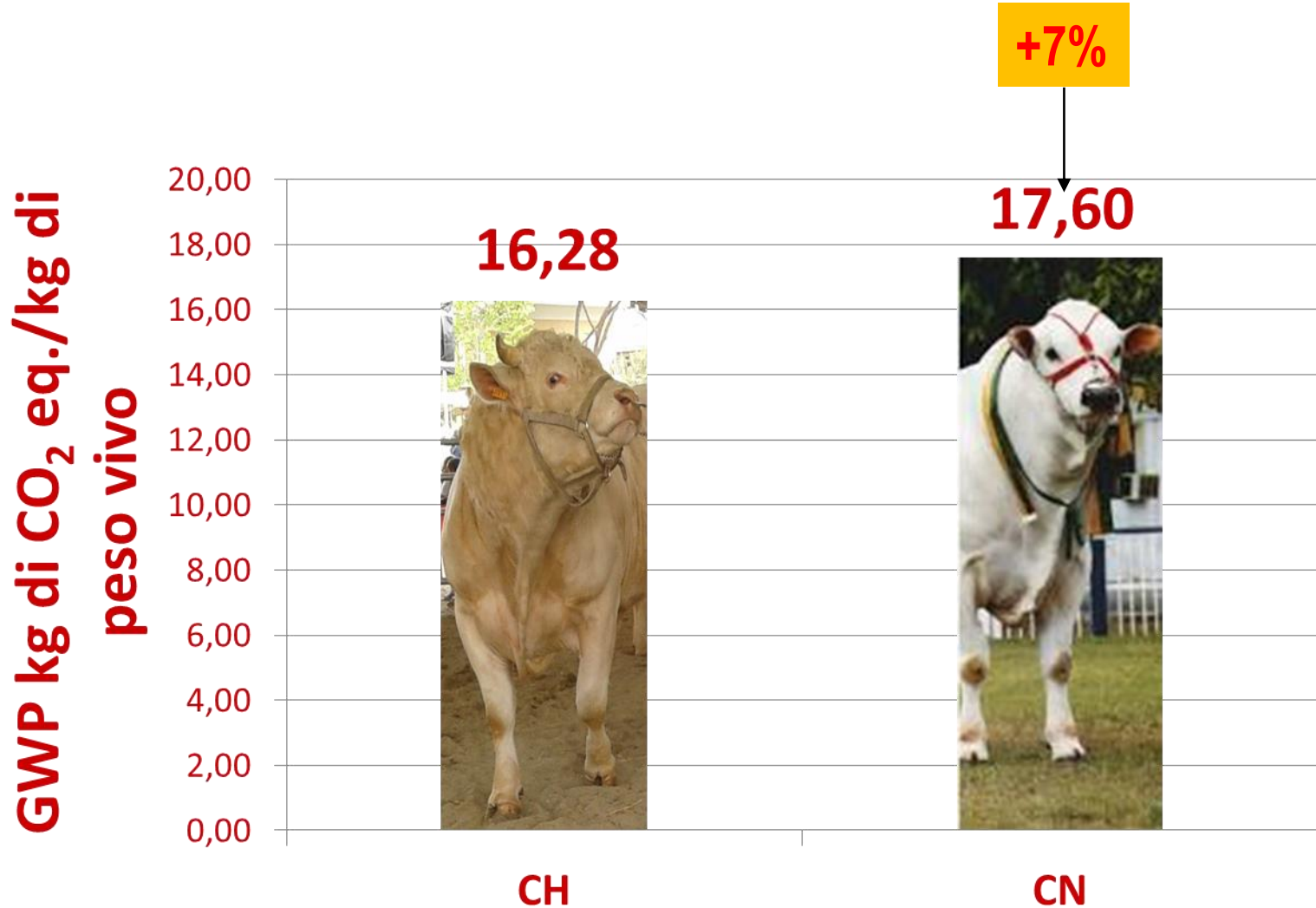
carbon footprint of beef meat in Canada from 1981 to 2006.
From cradle to farm gate

	Eastern Canada	Western Canada	Canada
	kg CO₂e per kg LW		
1981	16.5	16.6	16.6
1986	15.1	15.4	15.3
1991	14.0	14.1	13.7
1996	13.7	12.1	12.4
2001	11.8	10.0	10.3
2006	11.5	9.7	10.0

CF beef Lazio

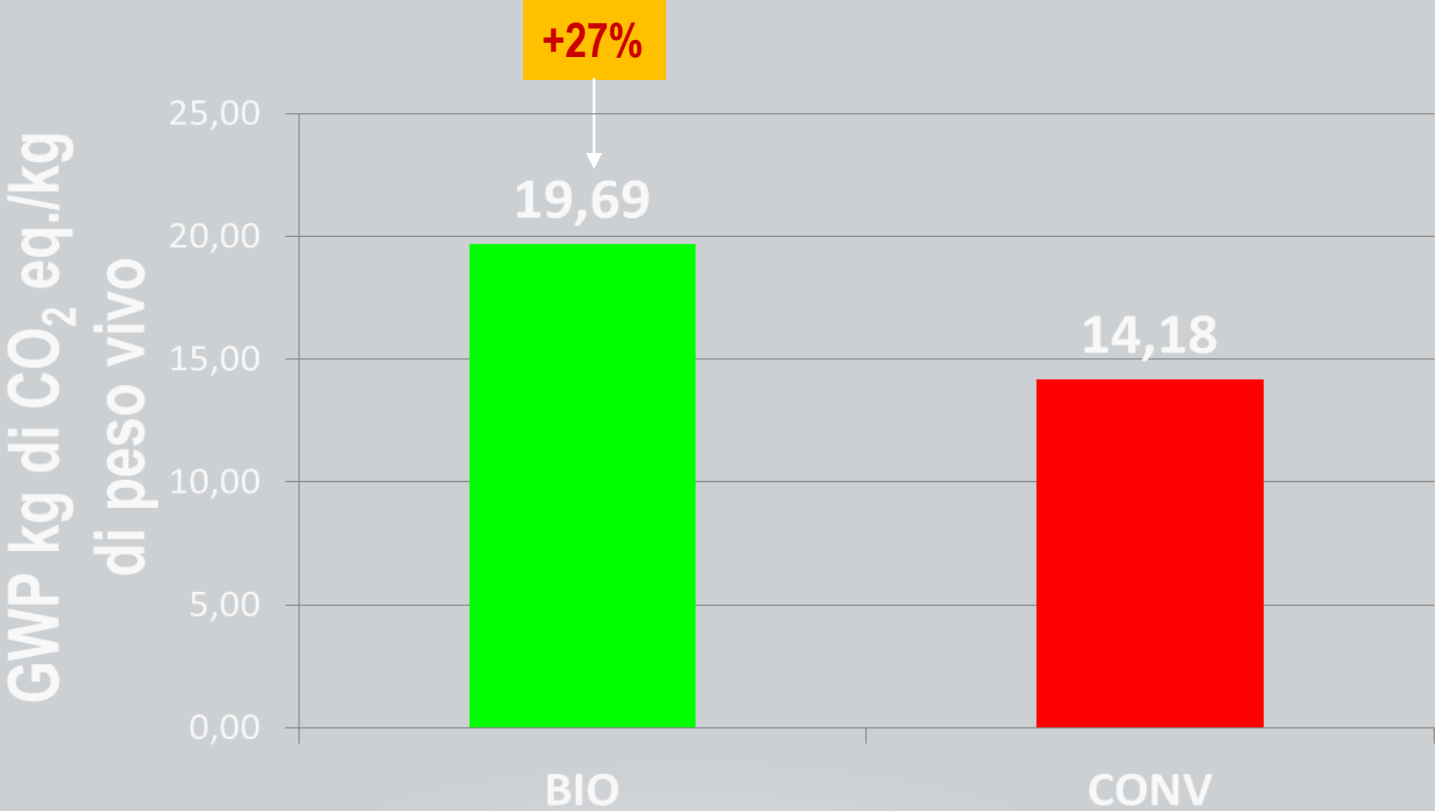
Comparison between breeds.

CO2 eq./kg LW





BEEF: ORGANIC VS CONVENTIONAL



Studies agree with the higher CF of organic beef meat



Buratti et al., 2016 (Umbria)

	Feed production	Beef Production		Manure management		Avoided N emissions	Total CF
		Enteric fermentation	Energy consumption	CH ₄ emissions	N emissions		
CON	4.5	9.3	0.9	2.5	1.2	-0.19	18.21
ORG	3.6	13.8	0.9	5.2	1.3	-0.18	24.62

Williams et al., 2006 (UK)

Sistema organico **18.2 kg CO₂ eq./kg peso morto**

Sistema convenzionale **15.8 kg CO₂ eq./kg peso morto**

Pig production

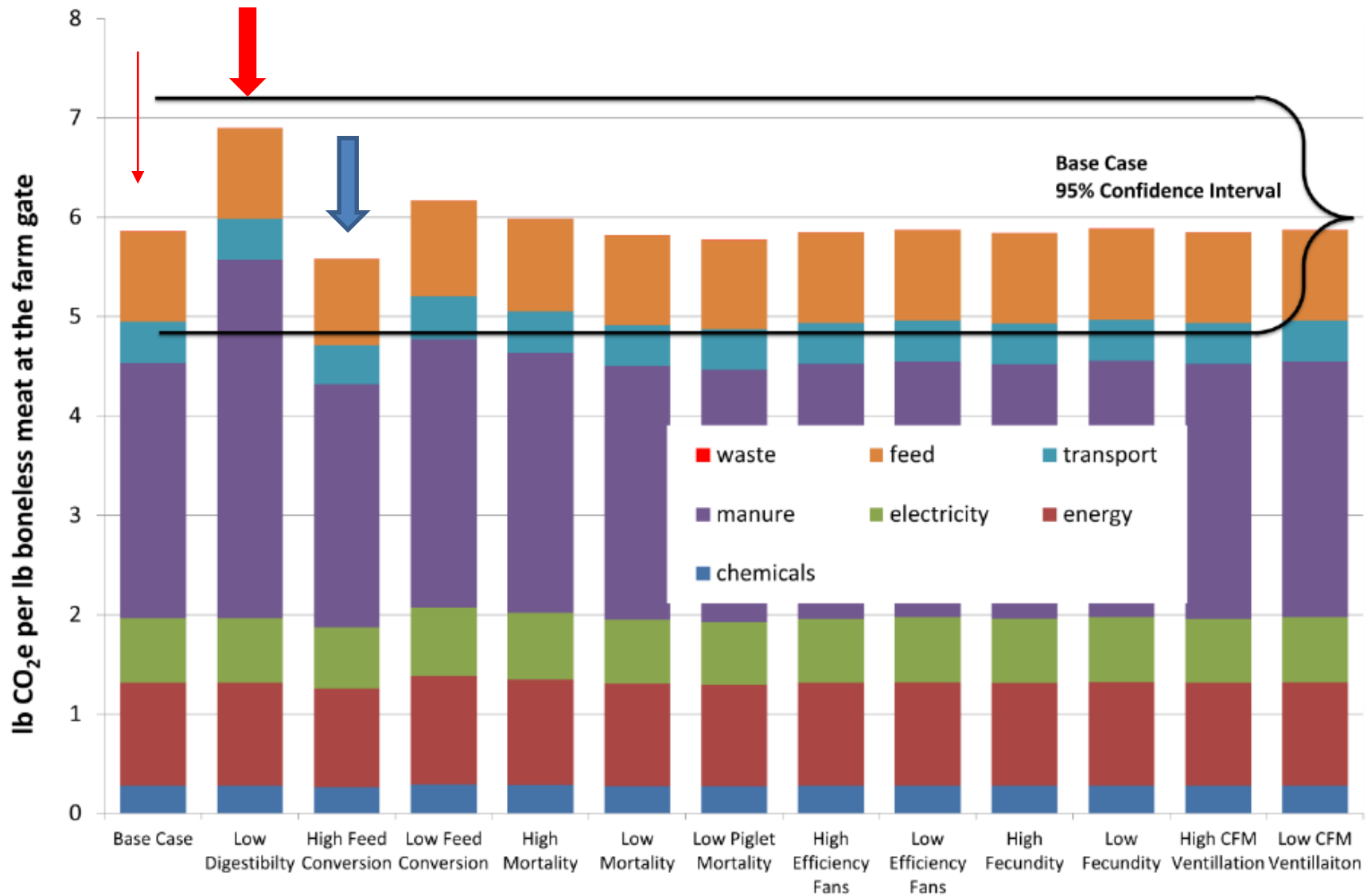


Figure 13. Sensitivity analysis for farm gate production. Reported on a boneless meat basis



ENVIRONMENTAL IMPACTS OF UK BROILER SYSTEMS

Table 7. Global warming potential (1,000 kg of CO₂e, on a 100-yr timescale) for the 3 different systems considered per 1,000 kg of expected edible carcass weight

Material or activity	Standard	Free range	Organic
Feed + water	3.14	3.69	4.08
Electricity	0.16	0.15	0.17
Gas + oil	0.43	0.34	0.31
Housing + land	0.53	0.78	1.03
Manure + bedding	0.14	0.16	0.08
Breeder	0.35	0.33	0.25
Broiler	4.06	4.80	5.41
Total ¹	4.41 ^b (0.44)	5.13 ^{ab} (0.52)	5.66 ^a (0.62)

^{a,b}Different superscripts indicate statistical difference ($P < 0.05$) between systems based only on A uncertainties, which were considered to vary between systems.

¹The SD (in parentheses) based on A and B uncertainties. The B uncertainties were considered to be similar between the systems.

Mitigazione

Alimentazione

- Qualità dei foraggi, rapporto foraggi/concentrati e tipo di amido
- Grassatura della razione
- Altri interventi (lieviti, olii essenziali, acidi organici, tannini, saponine, etc.)

Rapporto foraggi/concentrati dieta

- Una dieta ricca di fibra, rispetto a quella ricca di concentrati, produce più acido acetico e H₂ liberi che vengono utilizzati per la produzione di CH₄
- 47:53 vs 68:32 foraggio/concentrato incrementava il CH₄ enterico da 538 a 648 g/vacca/giorno (Aguerre et al., 2011)
- Diete ricche in concentrati sono più costose (conflittualità con la sostenibilità economica)
- Diete ricche in concentrati possono causare problemi di acidosi (conflittualità con benessere animale)
- Elevato uso di concentrati nella dieta limita la prerogativa dei ruminanti di convertire la cellulosa in prodotti alimentari e incrementa la competizione con l'uomo per il consumo dei cereali (conflittualità con la sostenibilità sociale)

Grassi

- L'uso di grassi (insaturi) riduce il CH_4 a seguito della riduzione di H_2 liberi che sono utilizzati dai batteri per saturare i doppi legami. Agiscono come competitori per H_2 necessari per la metanogenesi.
- L'efficacia è legata al tipo di grasso e alla concentrazione
- Massimo 5-6%, quote più elevate possono compromettere la funzionalità ruminale (Conflittualità con benessere animale)
- Elevato costo (Conflittualità con sostenibilità economica)

Recente studio Australiano indica una riduzione in vitro del CH₄ del **99%** con concentrazioni del 5 e 10% di alga rossa (Kinley et al., 2016)



Asparagopsis taxiformis



Studi in vivo sulle pecore hanno evidenziato un calo del CH₄ enterico del 60, 70 e 80 % con concentrazioni di Asparagopsis rispettivamente del 1, 2 e 3%

<http://www.abc.net.au/news/rural/2017-04-21/seaweed-fed-cows-could-solve-livestock-methane-problems/8460512>

Some evidences

	strategy	mitigate CH4	Authors
Quality of fiber	Good quality fodder	50%	Boadi et al., 2000
fat	Sunflower oil	36%	Kebrab et al., 2006
	Meristic acid	22%	Odongo et al., 2007
	Other oils (1%)	6%	Grainger et al., 2008
	Cotton seeds	12%	Grainger et al., 2008
Other practices	yeasts	3%	McGinn et al., 2004
	Extracts of rhubarb, thistle and poplar	25%	Bodas et al., 2008
	Tannins	30%	Puchala et al., 2005

Mitigazione deiezioni #1

Precision feeding

- Corrispondenza tra fabbisogni nutrizionali degli animali (es. fase fisiologica, età) con i nutrienti forniti con la dieta
- Massimizzare la digeribilità dell'alimento, migliora la funzionalità ruminale, preserva la salute dell'animale, riduce l'escrezione di sostanza organica nelle deiezioni quale substrato per l'emissione di CH₄
- L'utilizzo di aminoacidi rumino-protetti può contribuire alla riduzione di Azoto nelle deiezioni e conseguentemente delle emissioni di N₂O

Mitigazione #2 gestione deiezioni

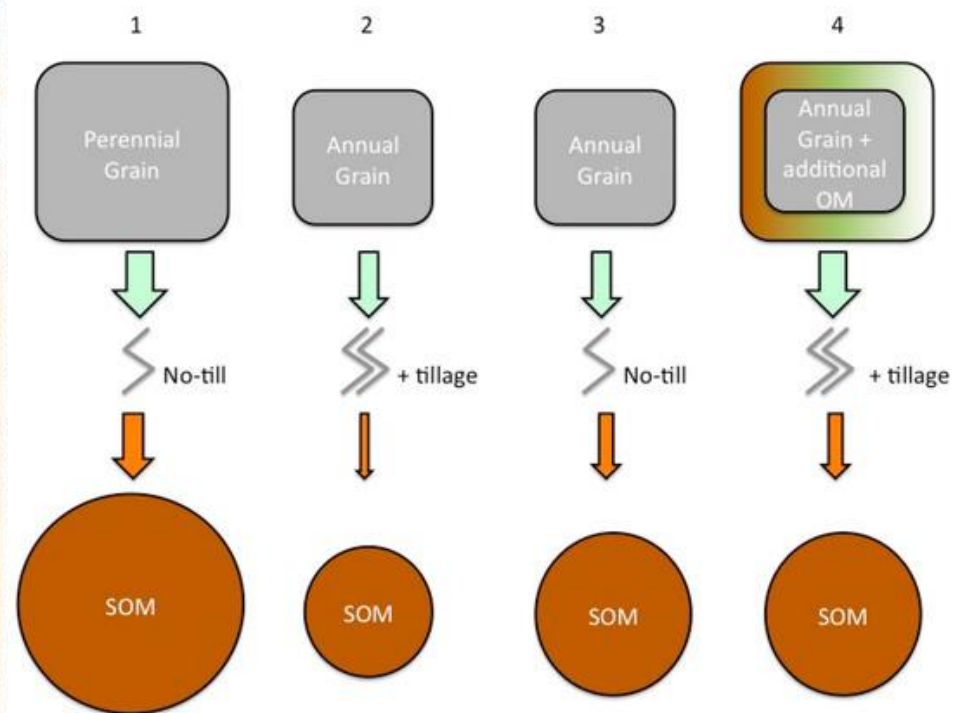
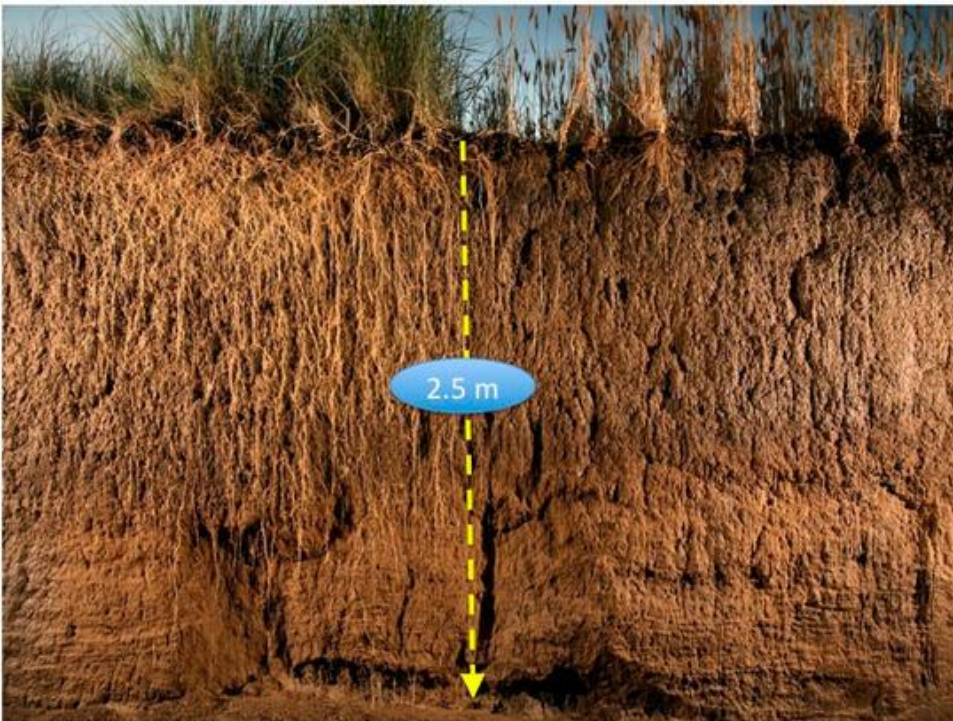
Separazione solidi/liquidi	Incluso consumo energia per separazione	-36% GHG
Areazione	Incluso consumo energia per areazione	-33% GHG
Digestione anaerobica		-59% GHG
Tempi di stoccaggio deiezioni		-42% GHG
Tempi di stoccaggio + Temperatura deiezioni	es: Svezia vs Italia Rimozione giornaliera vs 4 mesi di stoccaggio	-75%CH ₄
Copertura deiezioni	cattura gas	-100% (+CO ₂ 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	

Gestione del suolo per riduzione GHG o incremento carbonio sequestrato

- Minime lavorazioni (> C organico)
- Fertilizzazione organica (> C organico)
- Ridurre fertilizzazioni (es. direttiva nitrati, agricoltura di precisione; < N₂O)
- Colture perennanti vs annuali (>C organico)

Sostanza organica nel suolo (SOM)

Culture perenni vs annuali



Prodotti a km zero

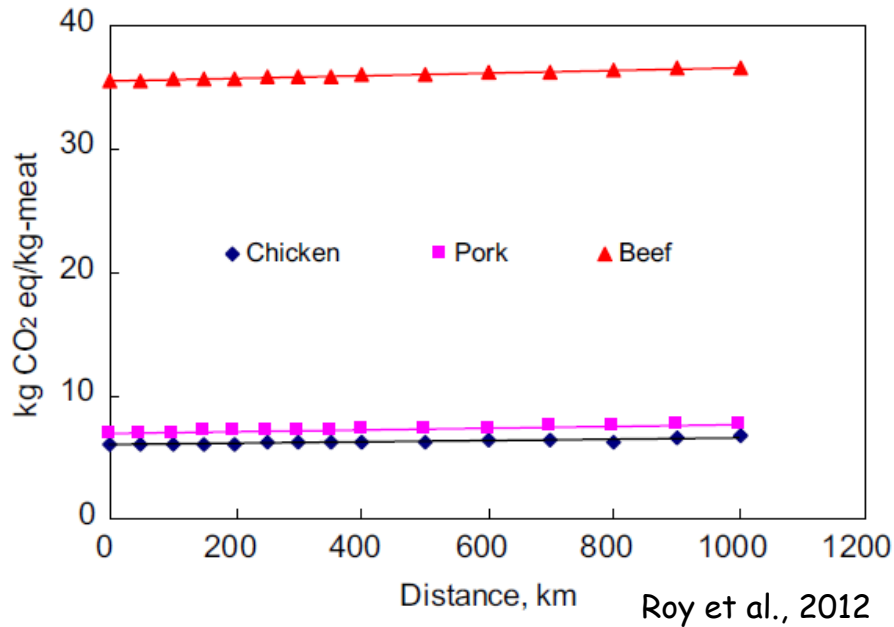
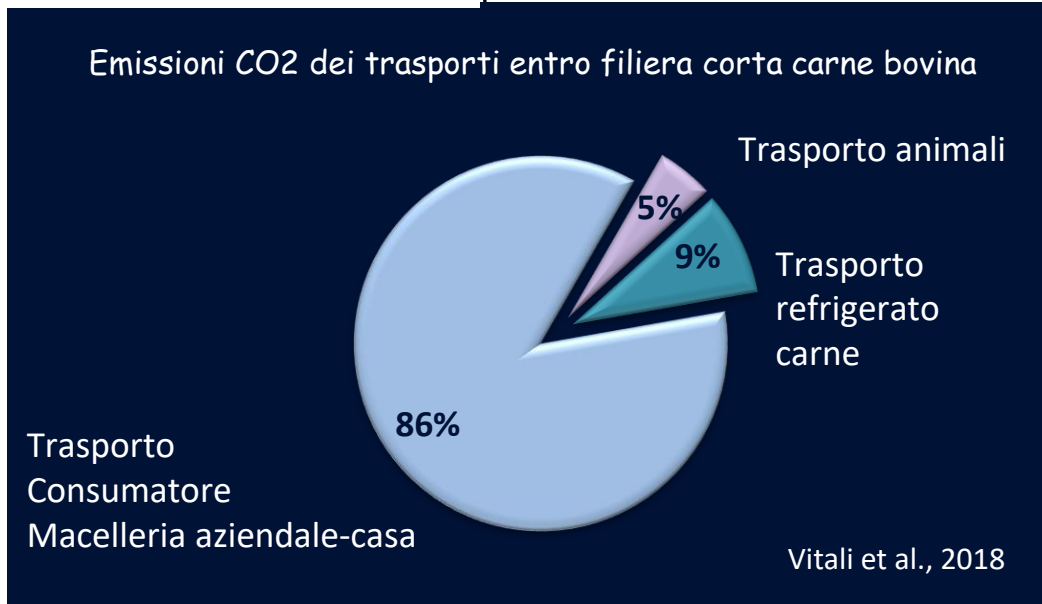


Fig. 3. Effect of distances (between farm and slaughtering house, and slaughtering house to supermarket) on the overall environmental load of the life cycle of meats.

Table 1. Direct emissions of carbon dioxide and the global warming potential (GWP) of all gaseous emissions for different modes of transport (expressed as kilogram CO₂ equivalent)

Transport type	kg CO ₂ (direct)/ t * km ^a	kg CO ₂ eq. (GWP)/ t * km ^b
Passenger car	0.191 kg/ passenger km	0.203 kg/passenger km
Van <3.5 t	1.076	1.118
Truck, 16 t	0.304	0.316
Truck, 32 t	0.153	0.157
Plane, freight ^c	1.093 ^c	1.142
Train, freight	0.037	0.038
Transoceanic freight	0.010	0.011
Transoceanic tanker	0.005	0.005

Edwards-Jones et al., 2008



Etichette ambientali #1

La dichiarazione ambientale di prodotto o EPD

Positivo

- Valutazione performance ambientale
- Operazione trasparenza industria alimentare
- Possibilità di marketing ambientale

Negativo

- Complessità analisi
- Costi elevati per le piccole aziende
- Scarsa comunicazione nei confronti del consumatore (il marchio non è riportato sul prodotto)



CPC code	Revisione n.	Registrazione n.	Valida fino al	Anno di riferimento dei dati	Area geografica di riferimento
2211 - Processed liquid milk (unstats.un.org)	2 del 14/10/2013	S-P 00118	14/10/2016	2012	Italia

Etichetta ambientale #2

L'etichetta Carbon Trust per prodotti Tesco UK

- L'etichetta è sulla confezione del prodotto
- Riporta la CO₂e emessa
- Indica l'intenzione di ridurre il carbon footprint
- Invita il consumatore ad un atteggiamento sostenibile indicando una riduzione di 40 g di CO₂e a fronte del riciclo del packaging



Concludendo...

- Le pratiche di allevamento contribuiscono all'emissione di GHG in atmosfera
- Il miglioramento dell'efficienza produttiva ha contribuito e contribuisce ad aumentare la sostenibilità ambientale dei prodotti di origine animale
- L'implementazione in azienda di misure di mitigazione è condizionata dai costi necessari a sostenere l'azione e dagli eventuali ricavi che la misura può generare
- E' auspicabile lo sviluppo di altre forme di certificazioni, meno complesse e costose, che consentano di testimoniare il rapporto con l'ambiente e gli eventuali sforzi di mitigazione anche alle aziende più piccole.
- E' auspicabile un sano confronto tra tutti gli attori della filiera rispetto a quanto è stato fatto e a quello che si può fare per aumentare la sostenibilità ambientale dei prodotti di origine animale

Grazie per l'attenzione

