

Giuseppe Pulina

Gli allevamenti italiani salvano il clima: aspetti aziendali (focus vacca da latte)

FIERAGRICOLA 31 GEN - 03 FEB
118th INTERNATIONAL AGRICULTURAL TECHNOLOGIES SHOW VERONA 2024

**SECONDO APPUNTAMENTO
CON I WEBINAR DI FIERAGRICOLA**



WEBINAR
MERCOLEDI 13 DICEMBRE 2023
ORE 17.00-18.00
REGISTRAZIONE OBBLIGATORIA

**SOSTENIBILITÀ
IN STALLA,
ESEMPI AVANZATI**



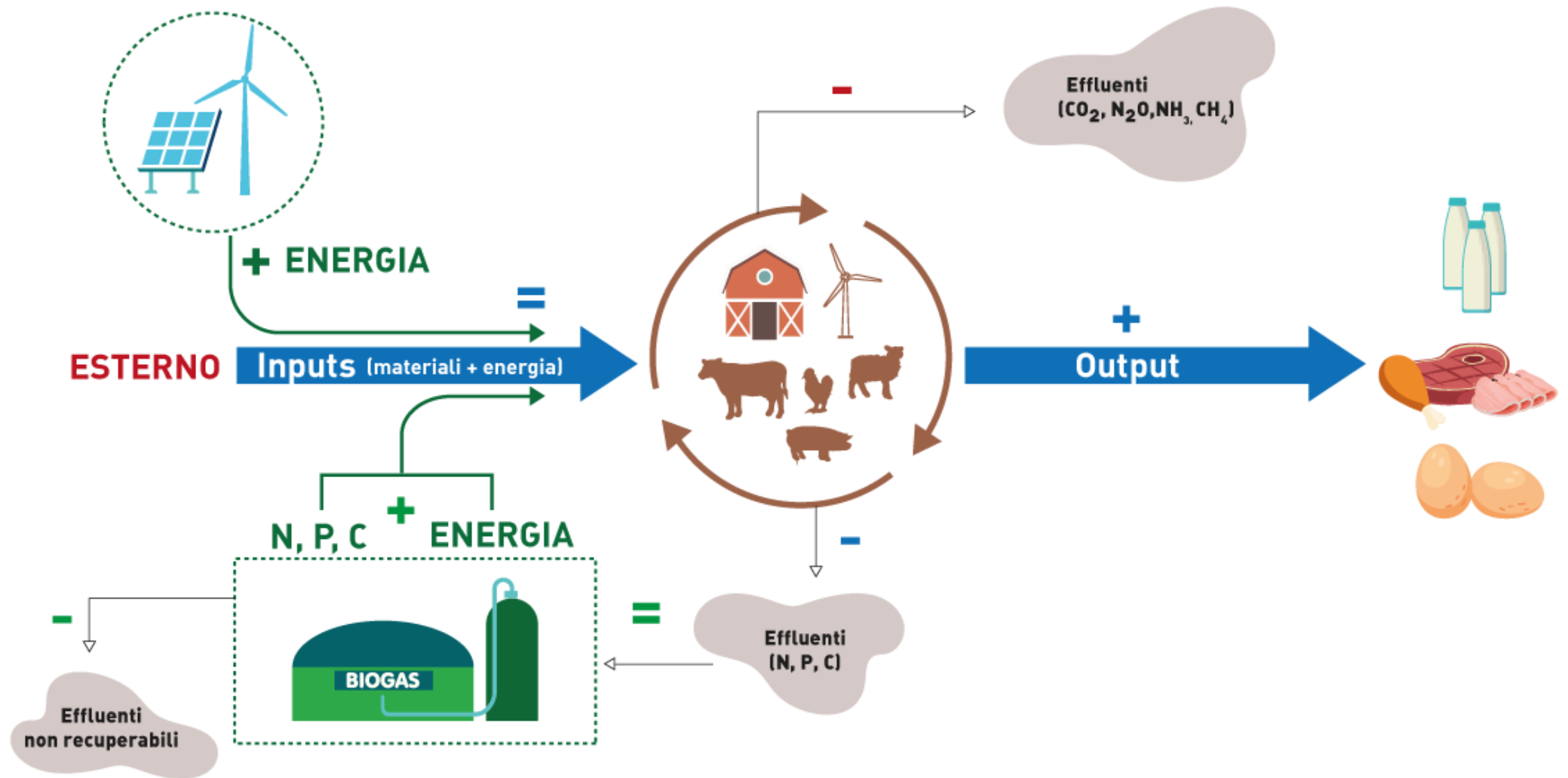
UNISS
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI SASSARI



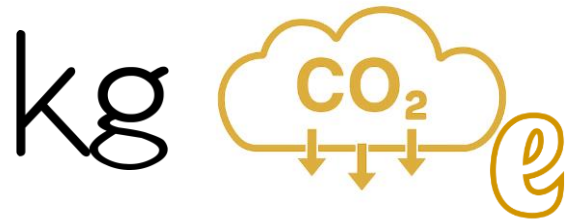
Parlare di
questo tema
in mezz'ora è
una



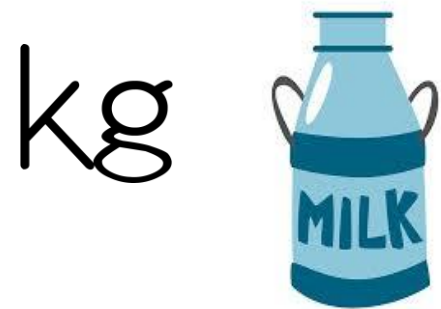
INTENSIFICAZIONE DEI SISTEMI ZOOTECNICI



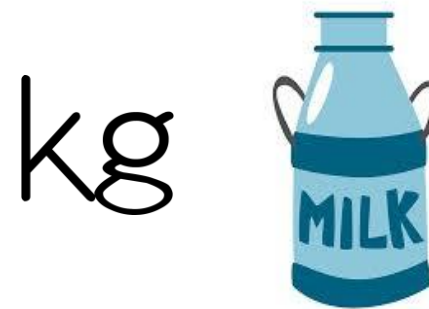
Carbon Footprint (CFP) e Nitrogen Footprint (NFP)



_____ = CFP

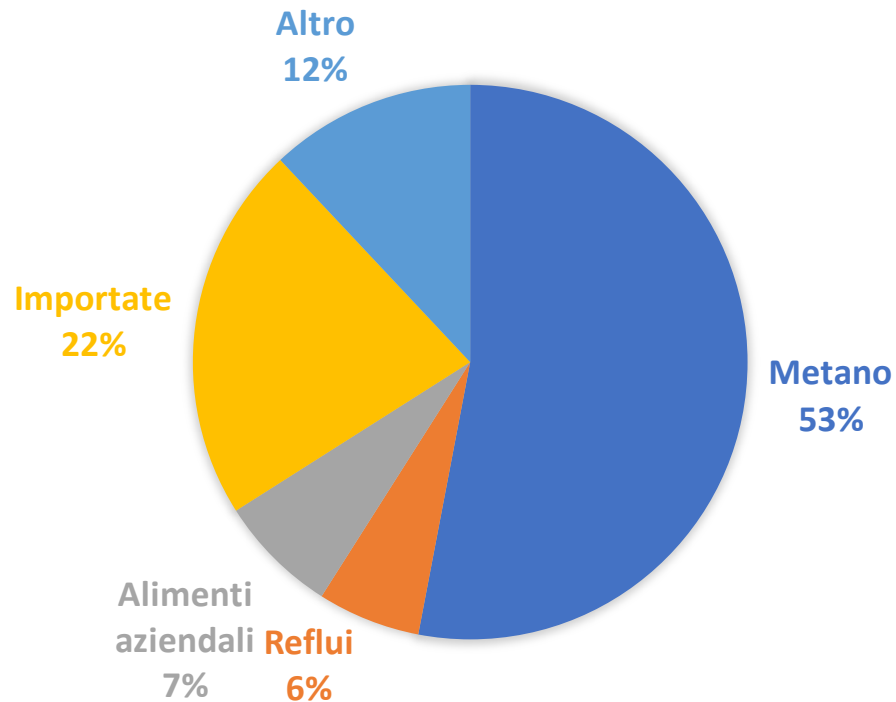


_____ = NFP



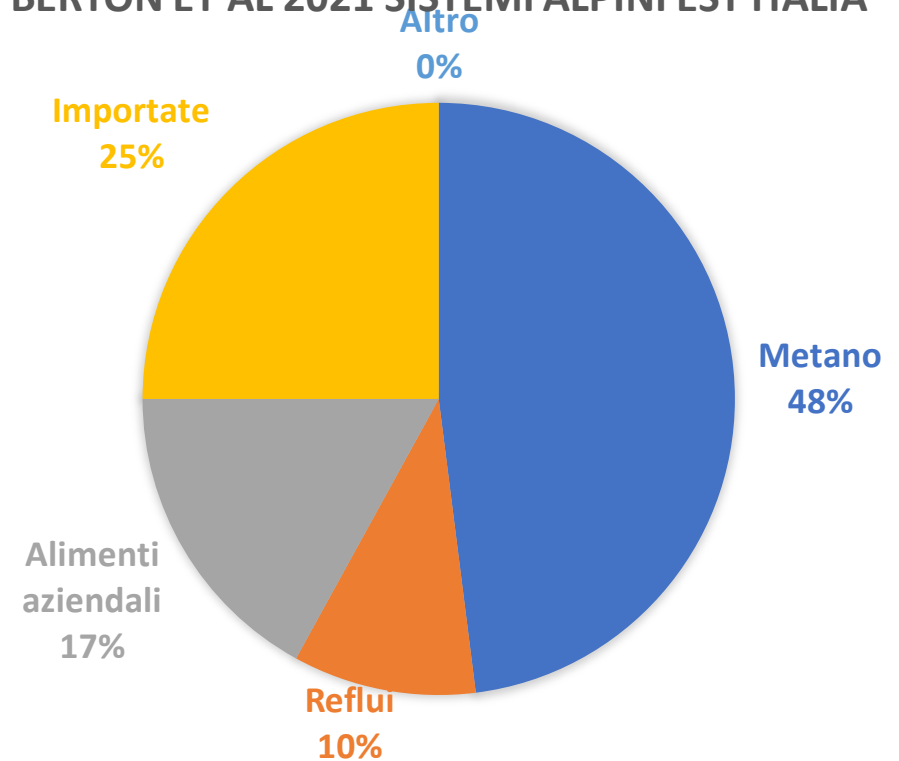
Ripartizione media delle emissioni di CO₂e negli allevamenti da latte italiani

LOVARELLI ET AL. 82 AZIENDE PARMIGIANO REGGIANO



CPF = 1.42 kg CO₂e/kg FPCM


BERTON ET AL 2021 SISTEMI ALPINI EST ITALIA



CPF = 1.31 kg CO₂e/kg FPCM

Più si produce,
meno si impatta per
unità [funzionale] di
prodotto








874  G. PULINA ET AL.

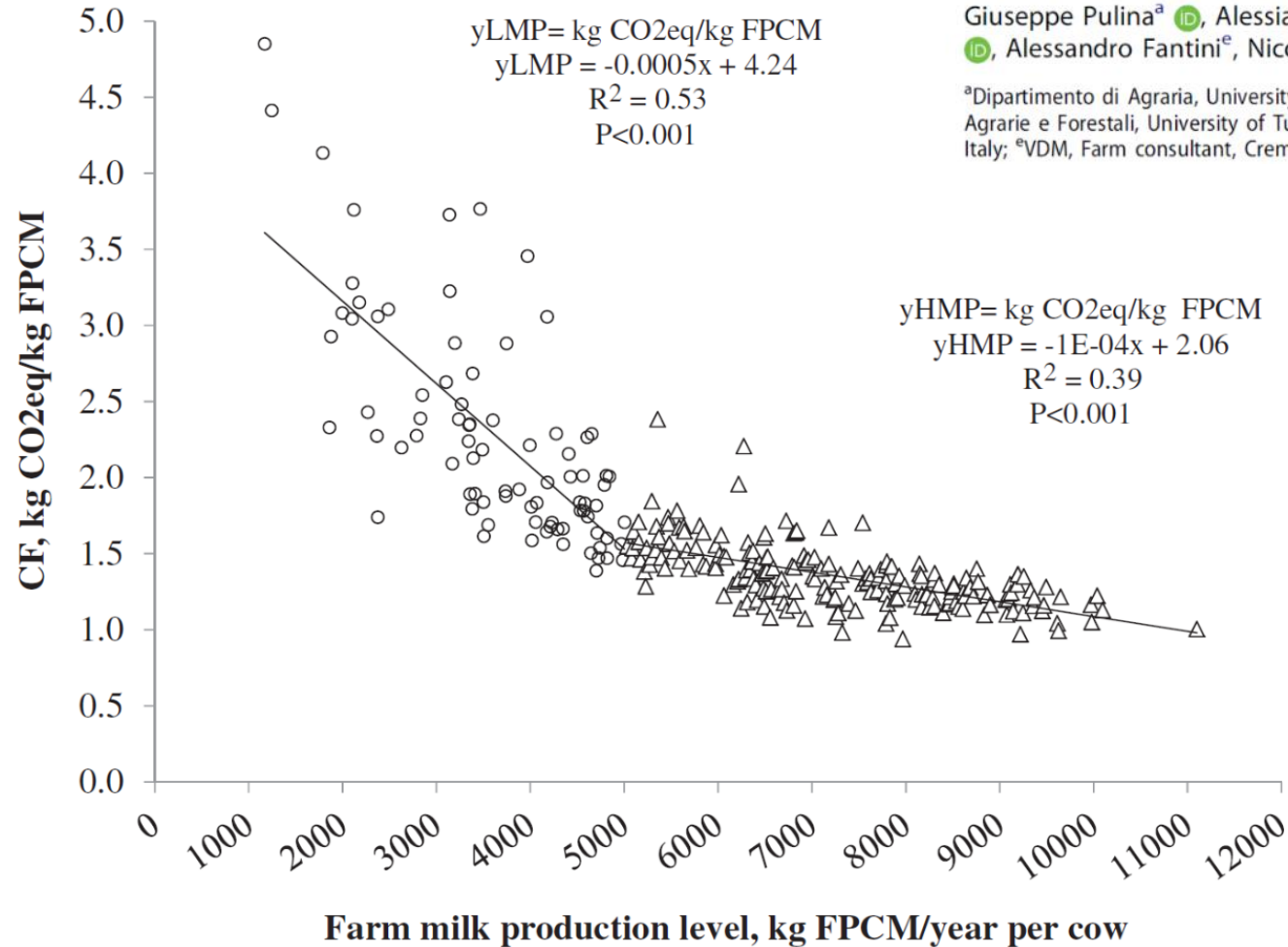
PAPER

 OPEN ACCESS 

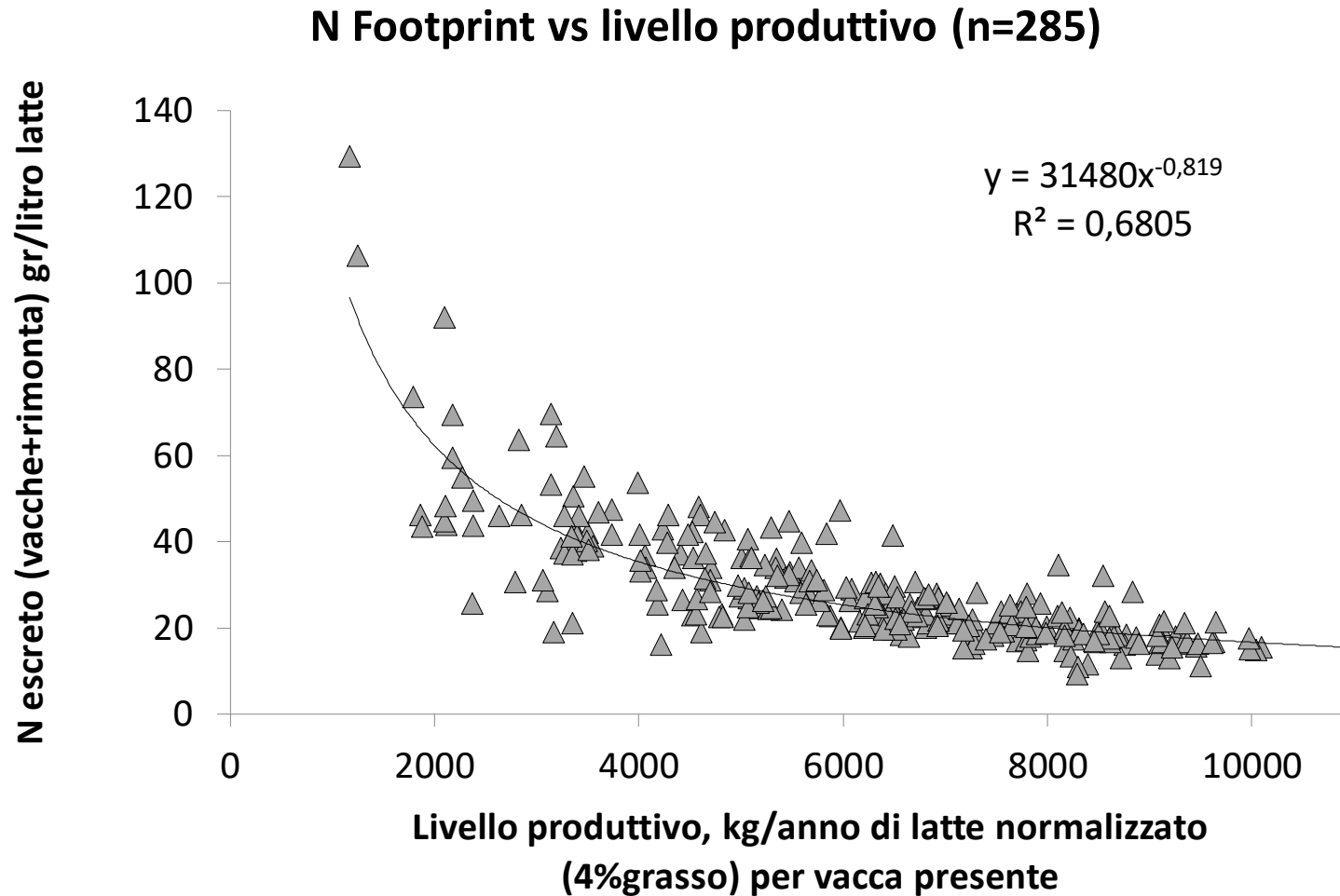
How to manage cows yielding 20,000 kg of milk: technical challenges and environmental implications

Giuseppe Pulina^a , Alessia Tondo^b, Pier Paolo Danieli^c , Riccardo Primi^c , Gianni Matteo Crovetto^d , Alessandro Fantini^e, Nicolò Pietro Paolo Macciotta^a and Alberto Stanislao Atzori^a 

^aDipartimento di Agraria, University of Sassari, Sassari, Italy; ^bAssociazione Italiana Allevatori, Roma, Italy; ^cDipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, University of Tuscia, Viterbo, Italy; ^dDipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, University of Milano, Milano, Italy; ^eVDM, Farm consultant, Cremona, Italy



La N-Footprint decresce con il crescere del livello produttivo delle aziende bovine da latte (circa 1/3 volatilizzato, il resto «a terra»)



Progetto Dairy Carbon-footprint

Dairy cattle, Italian case

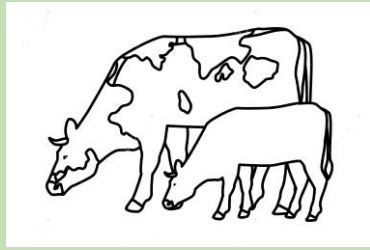
Table 4. Predicted reduction in CO_{2eq} emissions and Nitrogen and Phosphorus excretions by high yielding cows in 2030 in comparison with actual cows in 1990.

Year	Milk/y per head (kg)	Italian milk yield (t)	Concentration (g/kg of milk)	Total (t)	%
Carbon footprint					
1990	4,210	11,120,700	2,135	23,744,986	100
2018	7,136	12,084,030	1,346	16,269,643	69
2030*	8,672	12,084,030	1,193	14,413,536	61
2030**	15,307	12,084,030	0,529	6,395,865	27
Nitrogen excretion					
1990	4,210	11,120,700	21.9	243,810	100
2018	7,136	12,084,030	15.2	183,817	75
2030*	8,672	12,084,030	13.7	165,298	68
2030**	15,307	12,084,030	9.6	116,483	48
Phosphorus excretion					
1990	4,210	11,120,700	3.2	36,056	100
2018	7,136	12,084,030	2.3	27,518	76
2030*	8,672	12,084,030	1.9	23,096	64
2030**	15,307	12,084,030	1.1	12,828	36

*Current phenotypic trend; **20t milk production level for the high yielding dairy farms.



Il problema dell'allocazione



200 kg/a PV

+



10.000 L/a

=

13,800 kg CO₂e

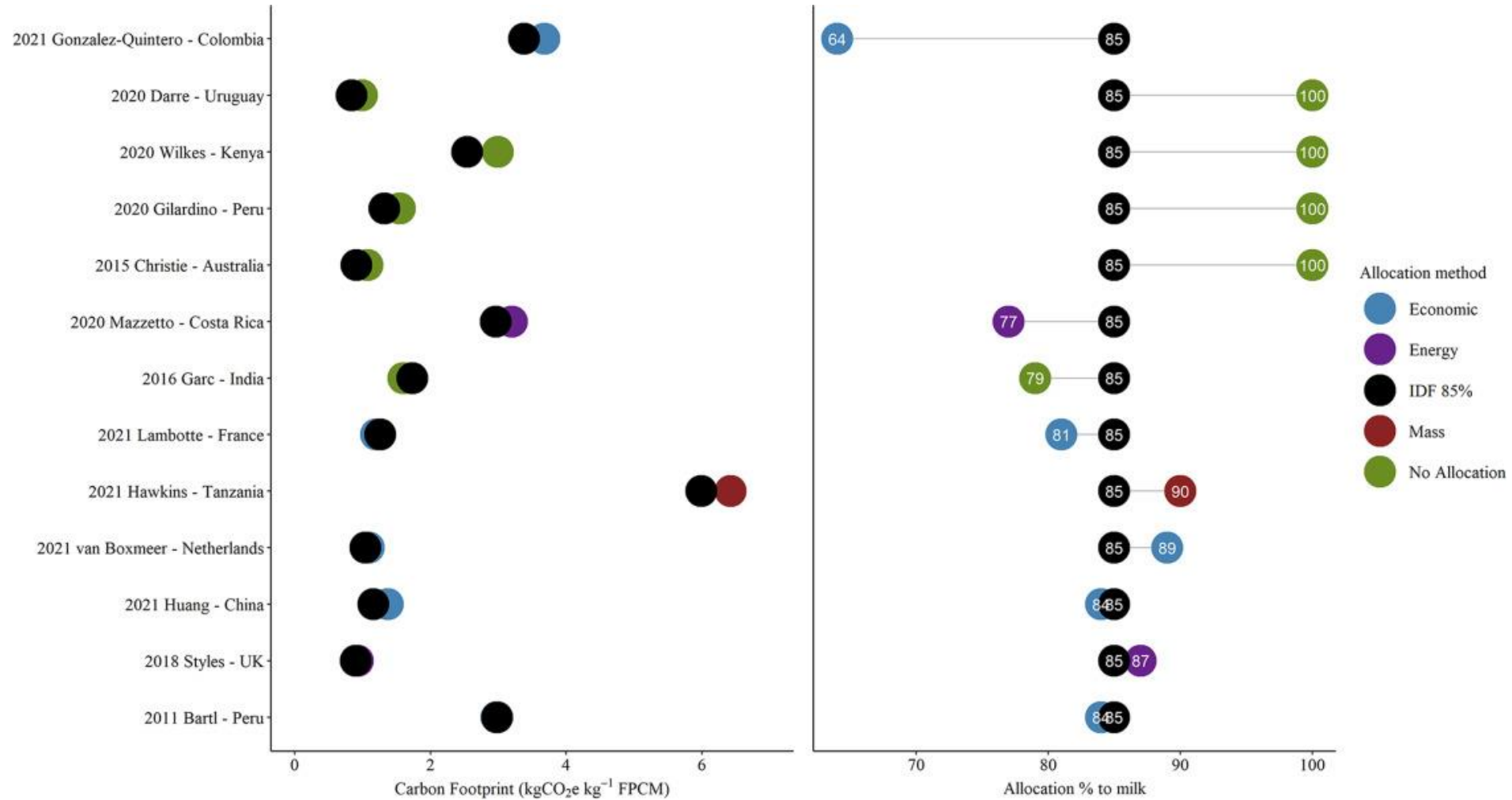


8,0 kg CO₂e/kg PV



1,22 kg CO₂e/litro

Diversa allocazione rispetto allo standard FIL-IDF della CFP fra latte e carne non cambia di molto i valori (Mazzetto et al., 2022)





Anche la CFP della carne da allevamenti da latte dipende dalla produzione

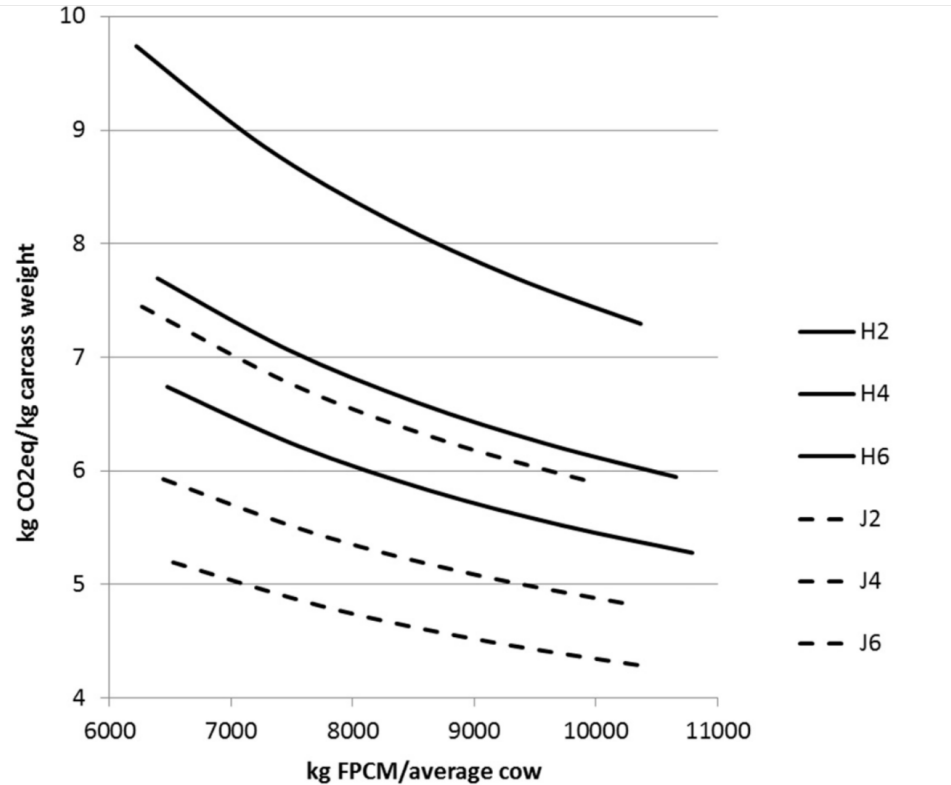
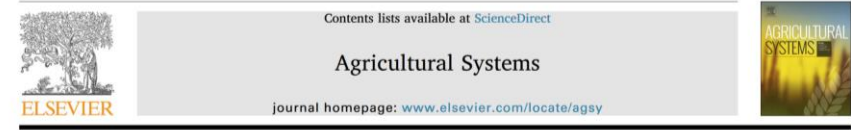


Fig. 4. Greenhouse gas emissions per kg carcass weight of culled animals for Holstein (H) and Jersey (J) breeds and life spans of 2, 4 and 6 years for a range of fat and protein corrected milk (FPCM) production from 6300 to 10,700 kg.



Effectiveness of climate change mitigation options considering the amount of meat produced in dairy systems
T.V. Vellinga*, M. de Vries

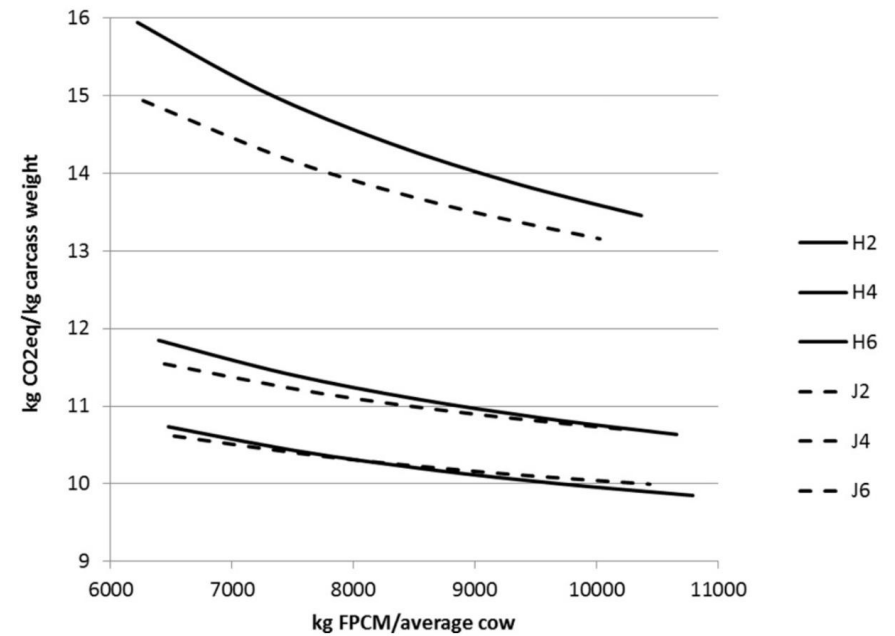


Fig. 5. Greenhouse gas emissions per kg of carcass weight for fattening dairy calves for Holstein (H) and Jersey (J) breeds and life spans of 2, 4 and 6 years for a range of fat and protein corrected milk (FPCM) production from 6300 to 10,700 kg.

Meno si
impatta, più
si guadagna



Emissioni ed efficienza economica IOFC Vs. Carbon footprint



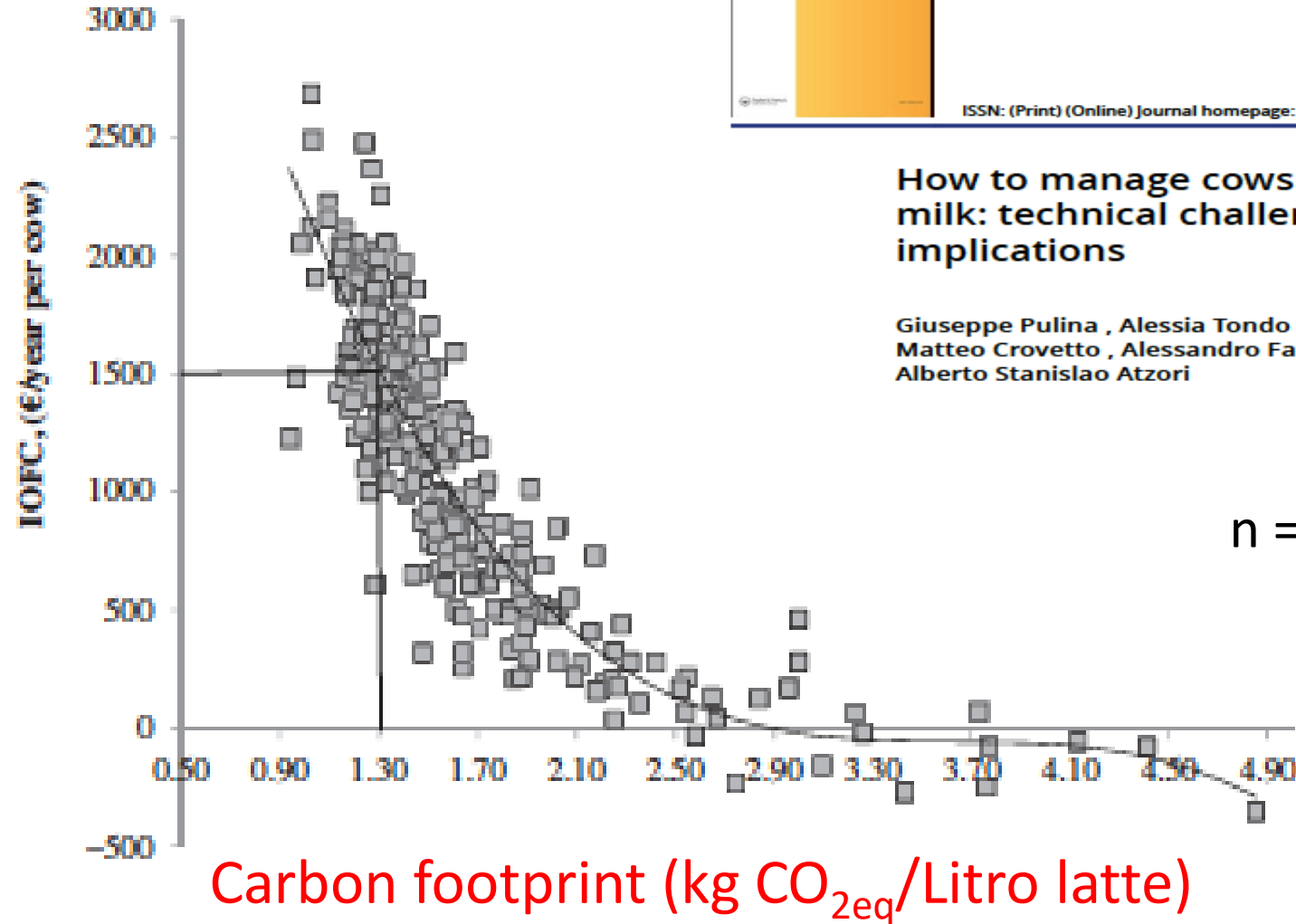
Italian Journal of Animal Science

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/tjas20>

How to manage cows yielding 20,000 kg of milk: technical challenges and environmental implications

Giuseppe Pulina , Alessia Tondo , Pier Paolo Danieli , Riccardo Primi , Gianni Matteo Crovetto , Alessandro Fantini , Nicolò Pietro Paolo Macciotta & Alberto Stanislao Atzori

n = 282 stalle sud Italia



IOFC

€/anno per vacca

Quanti € vale un kg di metano o CO₂eq



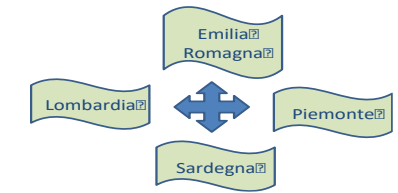
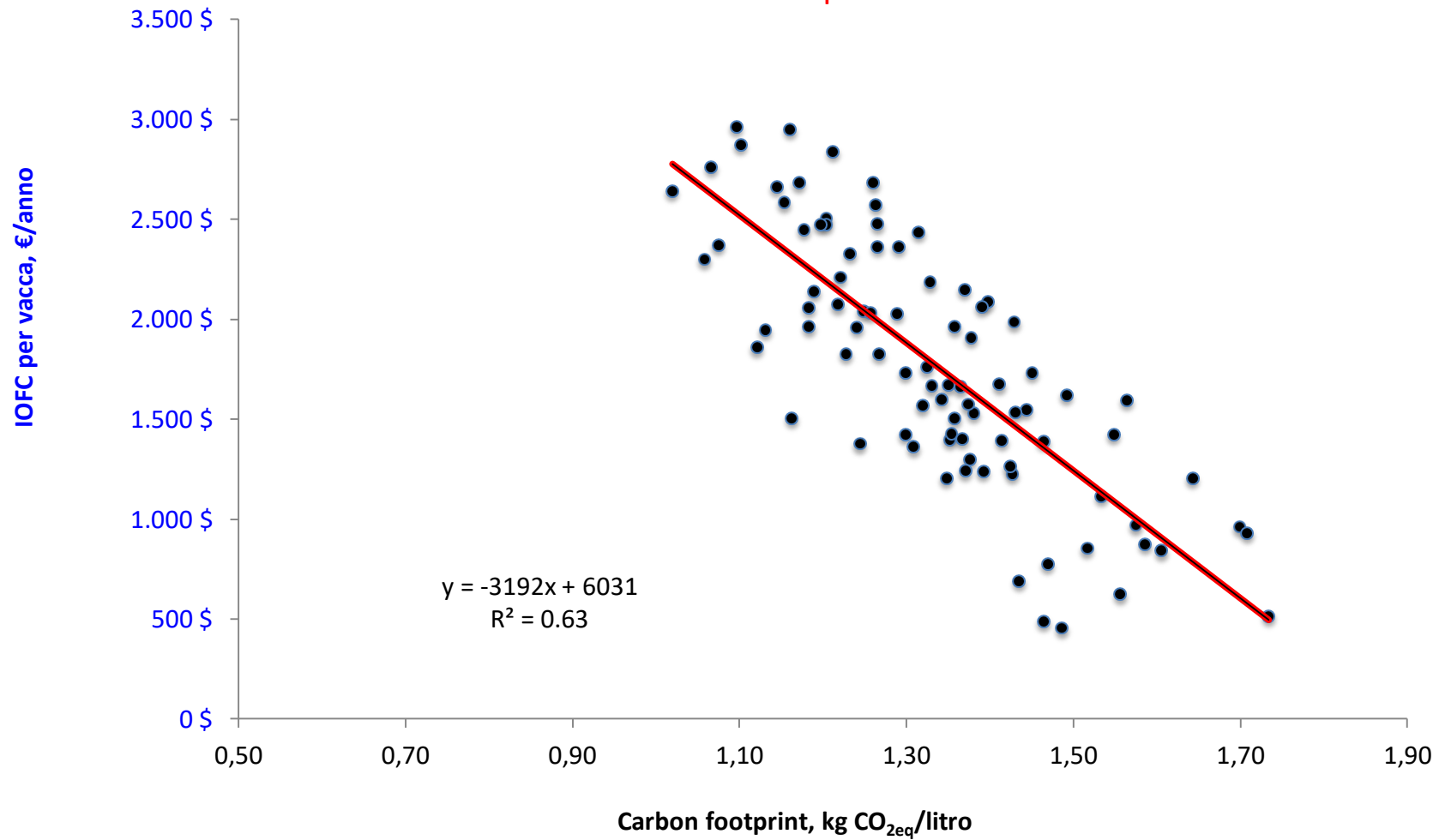
UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



uniss
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSUARI
agraria
DIPARTIMENTO DI AGRARIA
PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



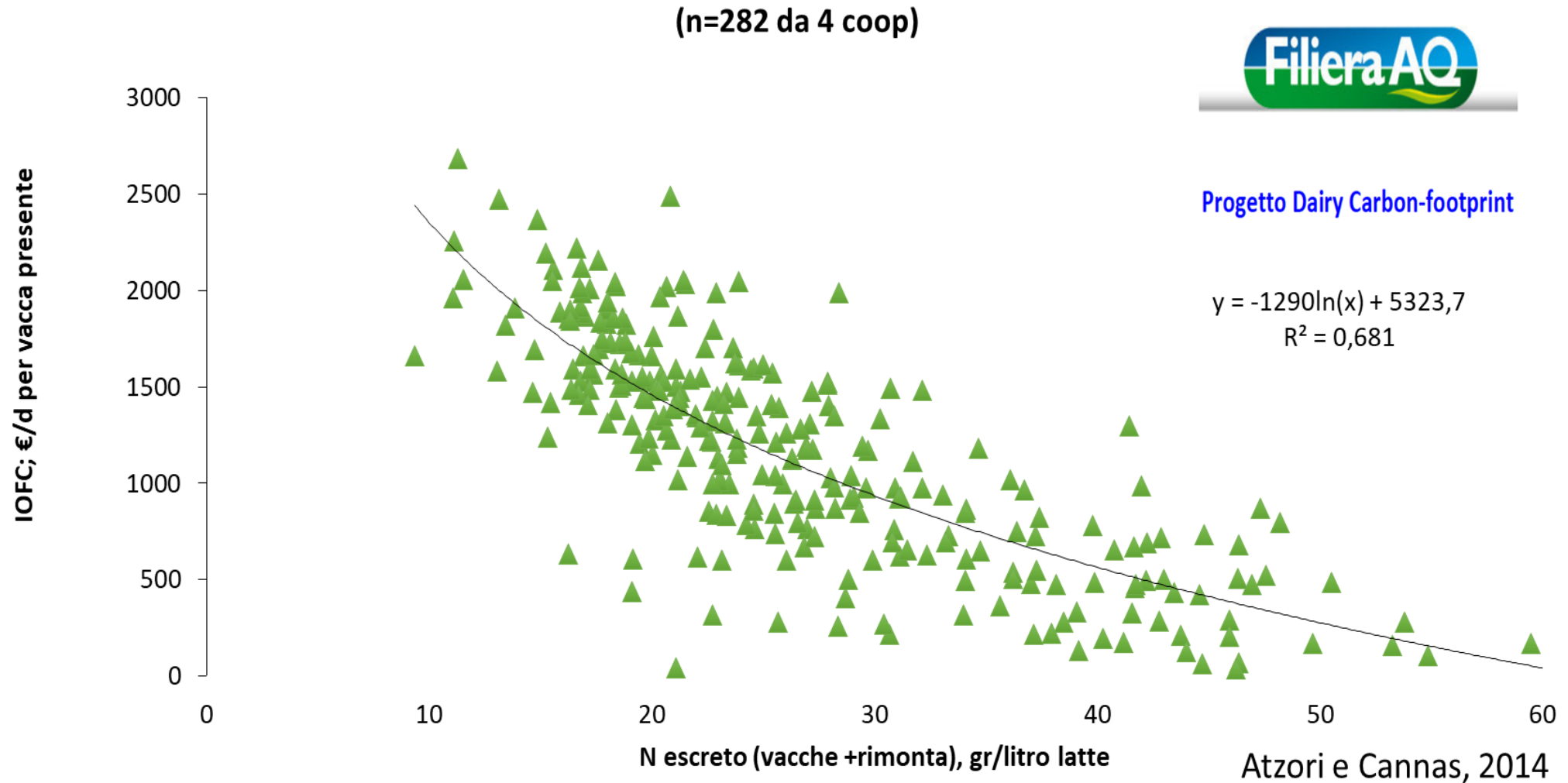
+ 0.01 CO₂eq = - 32 €/vacca per anno



Ecosost N = 90 stalle Nord+Sardegna (Latte 25-45 kg/d)

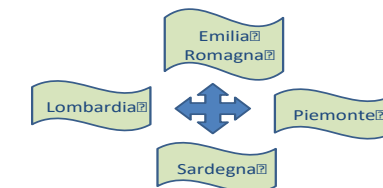
Atzori e Gallo 2022

Chi impatta meno guadagna di più: *N-escreto/L* e IOFC (ricavi meno costi alimentari) vacca da latte



ECOSOST FARM (18 di 90 aziende, Nord + Sardegna; Atzori e Gallo 2022)

Variabile	BASSO IMPATTO N=9	ALTO IMPATTO N=9	Mitigazione Basso vs. Alto
Latte prodotto (4%)	37	37	
Carbon footprint, kg/litro	1.34	1.46	- 0.12
CO ₂ /LU per anno, kg	235	251	- 7%
Asciutte per vacca, n	0.12	0.12	0%
Manze per vacca, n	0.87	0.97	- 12%
Effic. Alimentare, latte/SS	1.74	1.64	+ 6%
Efficienza NE, %	72%	70%	+ 2%
IOFC per vacca, €/d	8.16 €	8.02 €	+ 0.14 €
IOFC LU, €/anno	2504 €	2397 €	+ 107 €
IEFC LU, litri	20.3	19.6	+0.72



PSR Lombardia
16.1

UNICATT
CRPA

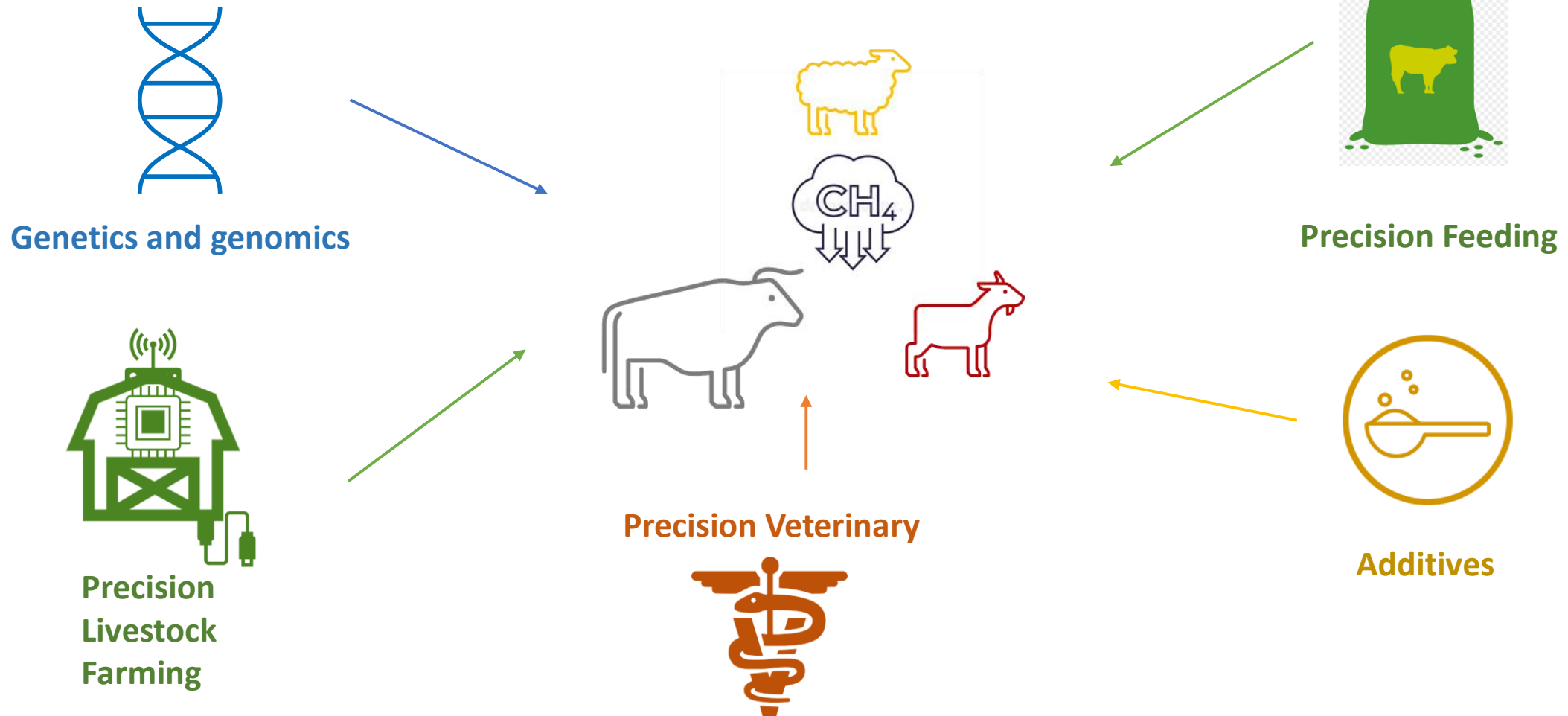
UNISS

Strategie per la riduzione della CFP del latte

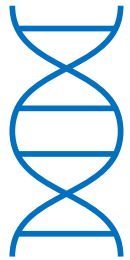
- Riduzione delle emissioni animali
- Evitare emissioni accessorie
- Limitare emissioni importate
- Aumento dei sequestri



La Smart Farming, intesa come knowledge intensive è in grado di ridurre le emissioni complessive e unitarie.



La produzione di metano ha una ereditabilità di circa il 20% ed è correlata negativamente con la produzione di latte (+ latte, - metano)



Genetics and genomics

www.nature.com/scientificreports

scientific reports

 Check for updates

OPEN Estimates of the genetic contribution to methane emission in dairy cows: a meta-analysis

Navid Ghavi Hossein-Zadeh 

- The heritability estimates for METY, METINT, and METP were 0.244, 0.180, and 0.211, respectively.
- The genetic correlation estimates between METY and METINT with corrected milk yield for fat, protein, and or energy (CMY) were negative (–0.433 and –0.262, respectively)

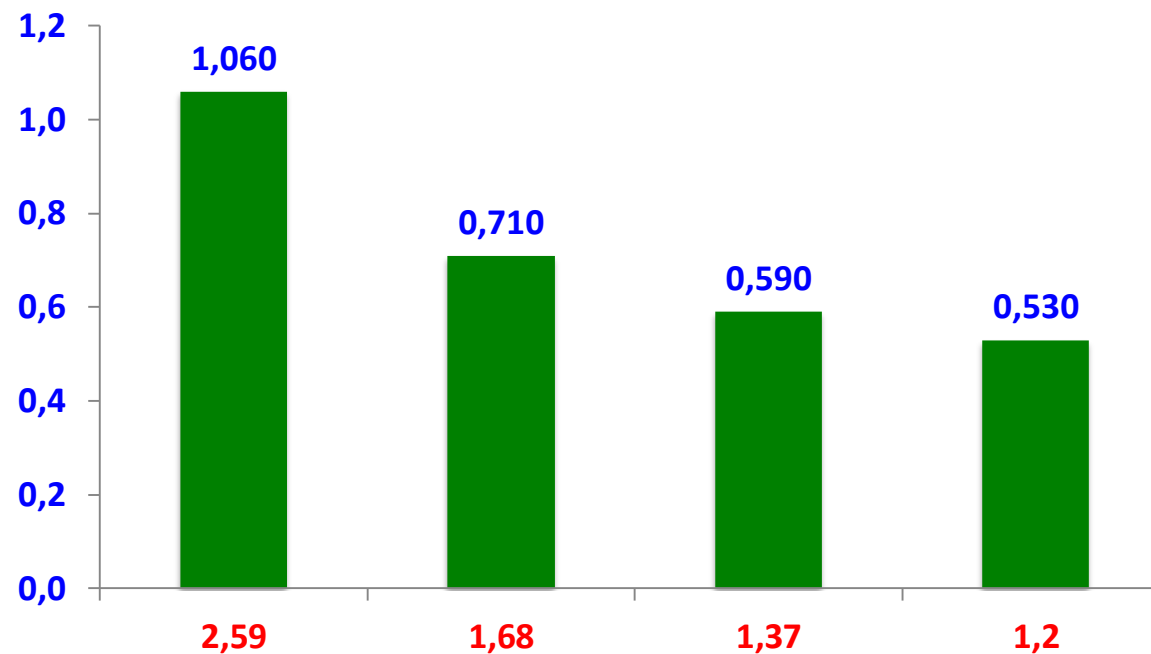
Efficienza alimentare vs. Emissioni



Progetto Dairy Carbon-footprint

Indice
conversione
vacche
(lattaz+asciutte)

SS consumata/kg latte



Carbon footprint
kg di CO₂/kg di latte venduto

(n= 282 aziende)

Attraverso l'alimentazione possiamo ottenere massimo il 10% di riduzione emissioni



Precision Feeding

- 0% miglioramento foraggi e razione, nello scenario peggiore di adattamento ruminale
- 5 – 10% miglioramento foraggi e razione nello scenario migliore di non adattamento



J. Dairy Sci. 106:7336–7340

<https://doi.org/10.3168/jds.2023-23461>

© 2023, The Authors. Published by Elsevier Inc. and FASS Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Perspective: Could dairy cow nutrition meaningfully reduce the carbon footprint of milk production?

Alexander N. Hristov* 

Department of Animal Science, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802



Nei ruminanti

Additives

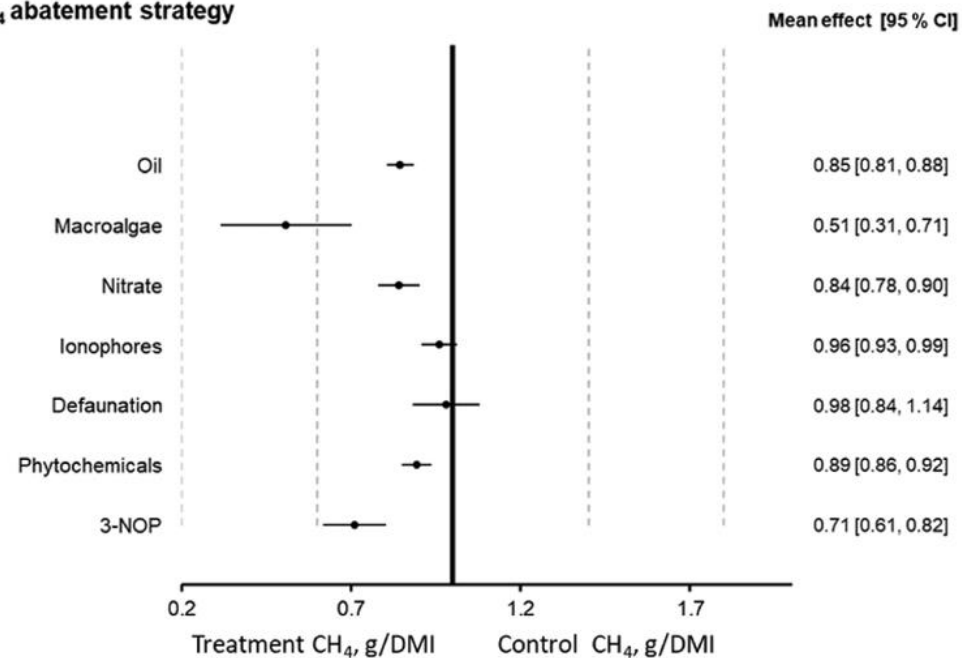
- **108 papers** (dal 2000 al 2020)
- Additivi testati in pecore e **bovini da latte** e da carne

- ✓ Oils
- ✓ Macroalgae
- ✓ Nitrate
- ✓ Ionophores
- ✓ Protozoal control
- ✓ Phytochemicals (tannin-rich feeds, essential oils, and saponins)
- ✓ Nitrooxypropanol (3-NOP)

Media riduzione CH₄

- Oil: -15%**
- Macroalgae: -49%**
- Nitrate: -15.7%**
- Ionophores: -4%**
- Defaunation: -2%**
- Phytochemicals: -10%**
- 3-NOP: -23%**

CH₄ abatement strategy



Original Research Article

Meta-analysis quantifying the potential of dietary additives and rumen modifiers for methane mitigation in ruminant production systems

Amelia K. Almeida ^{a, *}, Roger S. Hegarty ^a, Annette Cowie ^{a, b}

^a School of Environmental and Rural Science, University of New England, Armidale, NSW, 2351, Australia

^b NSW Department of Primary Industries, Trevenna Rd, Armidale, NSW, 2351, Australia



Macroalgae e **3-NOP** hanno mostrato la maggiore efficacia nel ridurre la produzione di CH₄ (g CH₄/kg of DMI)

Riduzione delle emissioni per via alimentare: **peggiore scenario** con adattamento ruminale



J. Dairy Sci. 106:7336–7340

<https://doi.org/10.3168/jds.2023-23461>

© 2023, The Authors. Published by Elsevier Inc. and FASS Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Perspective: Could dairy cow nutrition meaningfully reduce the carbon footprint of milk production?

Alexander N. Hristov* 

Department of Animal Science, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802



Precision Feeding



Additives



0% miglioramento foraggi e razione

Dal 10% al 20%



10 – 15 % primo additivo +
0 – 5 % secondo additivo
= 10 – 20%

Riduzione delle emissioni di metano per via alimentare: migliore scenario senza adattamento ruminale



J. Dairy Sci. 106:7336–7340
<https://doi.org/10.3168/jds.2023-23461>

© 2023, The Authors. Published by Elsevier Inc. and FASS Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Perspective: Could dairy cow nutrition meaningfully reduce the carbon footprint of milk production?

Alexander N. Hristov*
Department of Animal Science, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802



Precision Feeding



Additives



5 – 10% miglioramento
foraggi e razione

Dal 35% al 60%



20 – 30% primo additivo +
10 – 20% secondo additivo
= 30 – 50%



Migliorare la salute: produrre di più e scartare di meno.

Advances in Animal Biosciences (2015), 6:1, pp 24–25 © The Animal Consortium 2015
doi:10.1017/S2040470014000454



Impact of animal health on greenhouse gas emissions

Ş. Özkan^{1,2†}, B. V. Ahmadi³, H. Bonesmo⁴, O. Østerås⁵, A. Stott³ and O. M. Harstad¹

¹Department of Animal and Aquacultural Sciences, Norwegian University of Life Sciences, PO Box 5003, 1432 Ås, Norway; ²Department of Animal Health Economics and Management, Faculty of Veterinary Medicine, Mehmet Akif Ersoy University, Burdur 15030 Turkey; ³SRUC, West Mains Road, Edinburgh EH9 3JG, UK; ⁴Norwegian Agricultural Economics Research Institute, Statens Hus, PO Box 4718 Sluppen, NO-7468 Trondheim, Norway; ⁵TINE Rådgiving, PO Box 58, 1431 Ås Norway

Keywords: dairy, GHG emissions, cull rate, health, HolosNor

Maggiore longevità, minore rimonta
Minore riforma involontaria
Maggiore produzione per capo
Maggiore fertilità

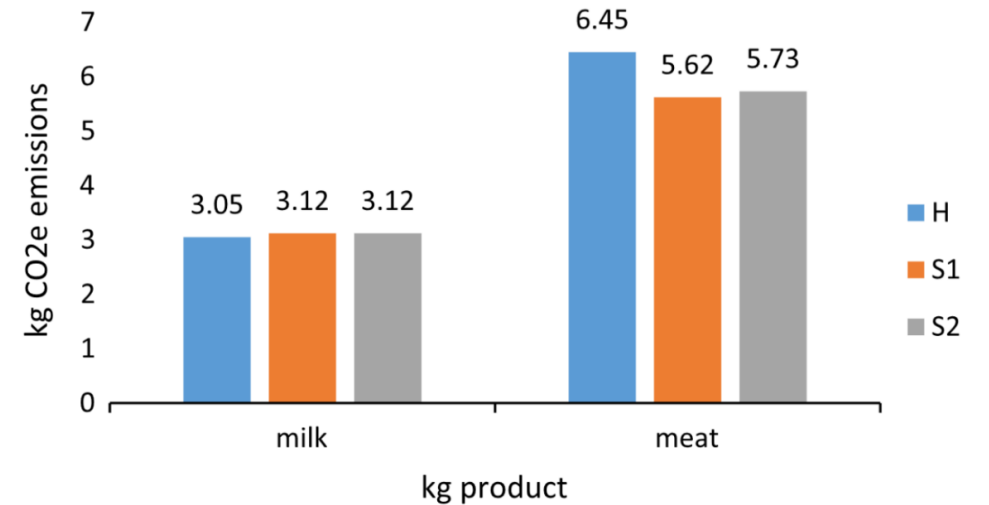


figure 1 The greenhouse gas emissions produced for kg milk and meat under three scenarios examined.

La transizione digitale può ridurre le emissioni in campo e in stalla



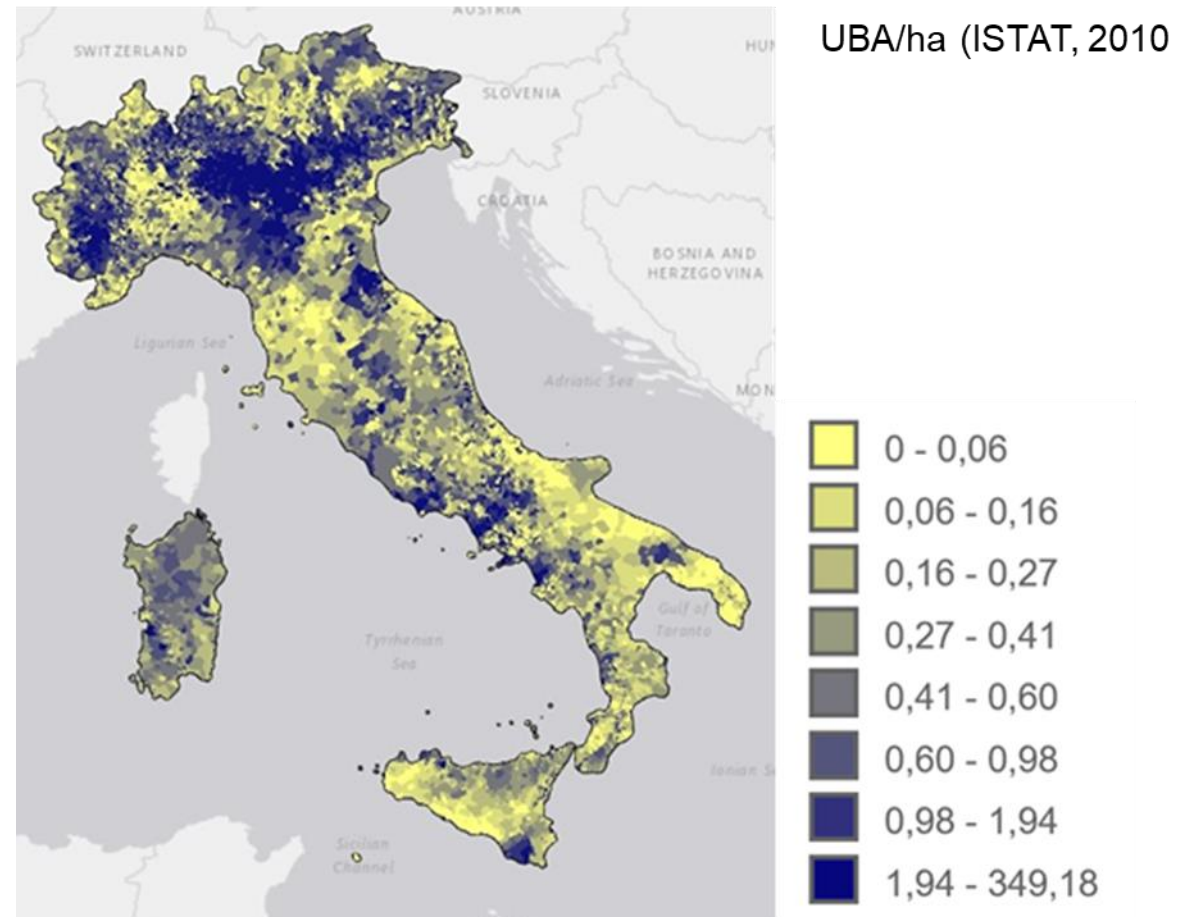
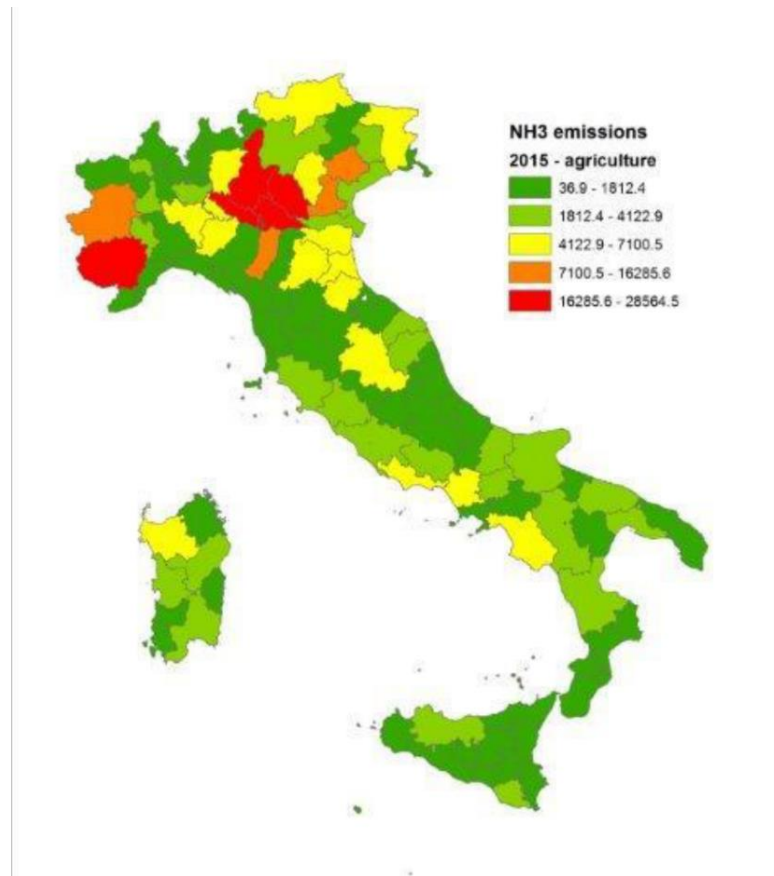
Precision
Livestock
Farming

- Riduzione dei consumi di carburante
- Riduzione dell'uso dei fertilizzanti
- Riduzione delle emissioni di N₂O
- Riduzione delle emissioni di CH₄ dai reflui e riduzione dell'import di energia

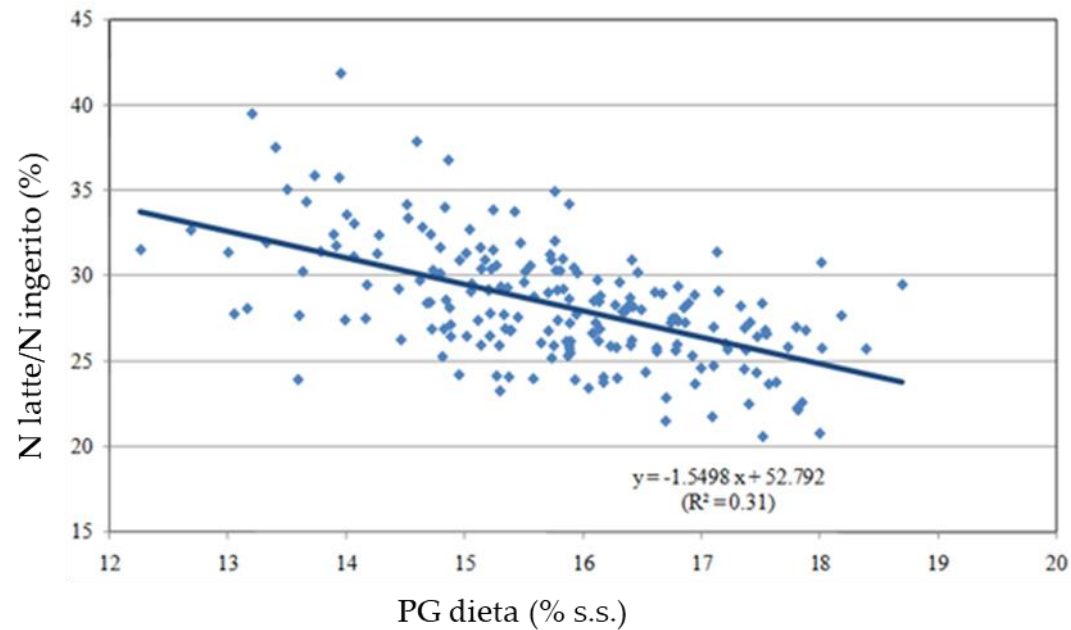
Riduzioni stimabili 2 – 10% annuo.

Emissioni di NH₄ dell'agricoltura italiana (ISPRA, 2019)

Le emissioni di NH₄ sono concentrate nelle aree della Lombardia e del Piemonte occidentale dove maggiori sono i carichi animali

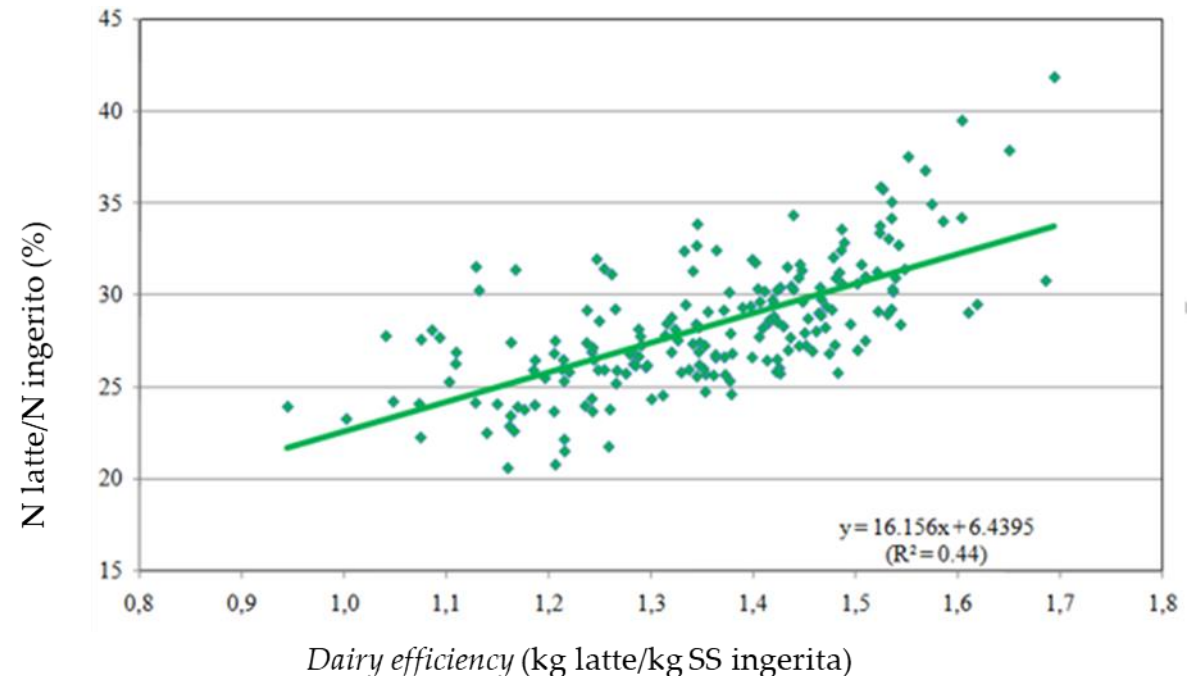


Efficienza di utilizzazione dell'N in funzione del contenuto proteico della dieta e dell'efficienza produttiva (Crovetto, 2019)

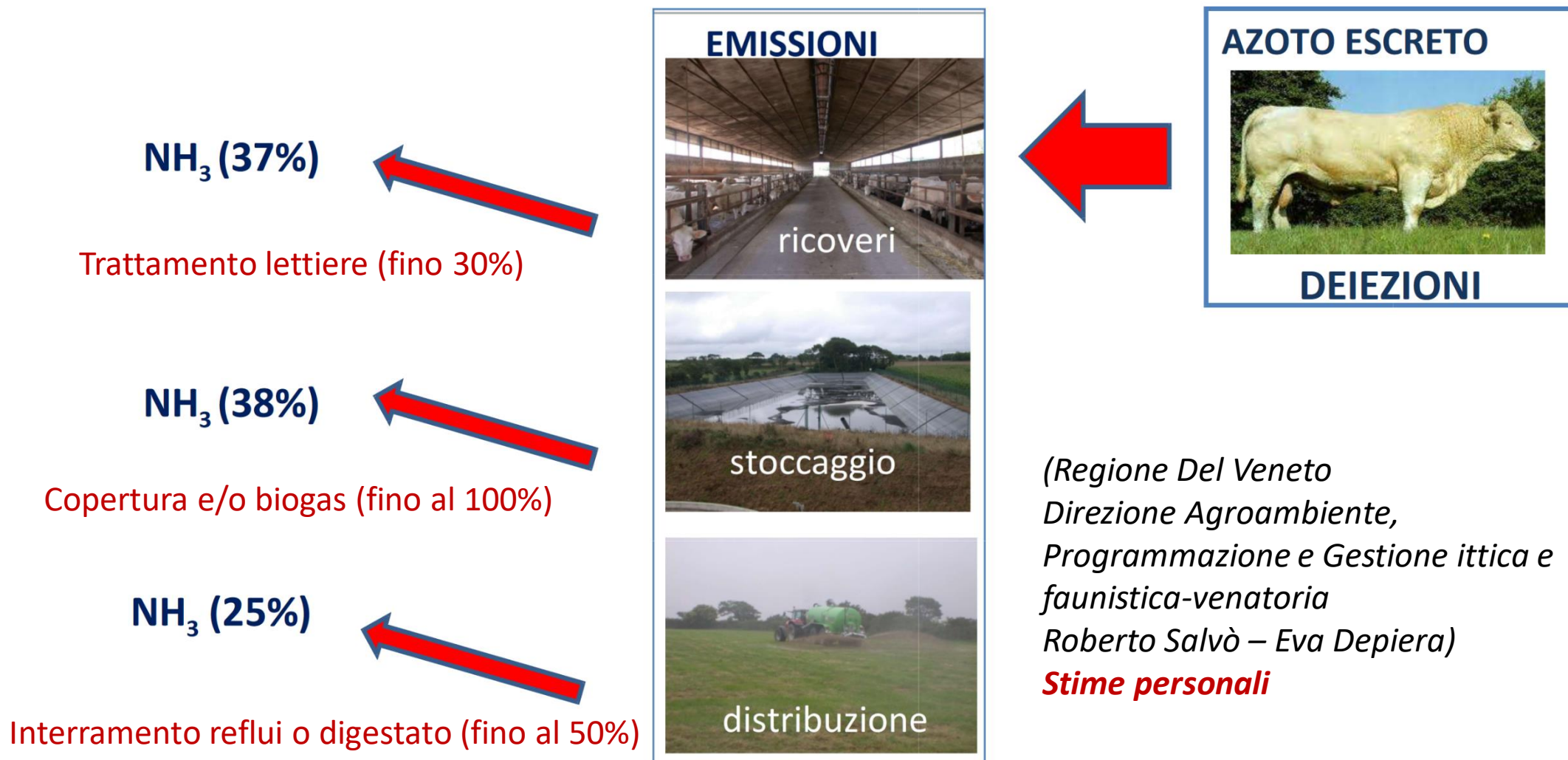


Maggiore efficienza di produzione → maggiore efficienza di utilizzo dell'N alimentare → meno N escreto dall'animale (bovina, vitellone, pecora, capra, suino, pollame).

Più proteine nella dieta → minore efficienza di utilizzo dell'N alimentare → più N escreto dall'animale (bovina, vitellone, pecora, capra, suino, pollame).

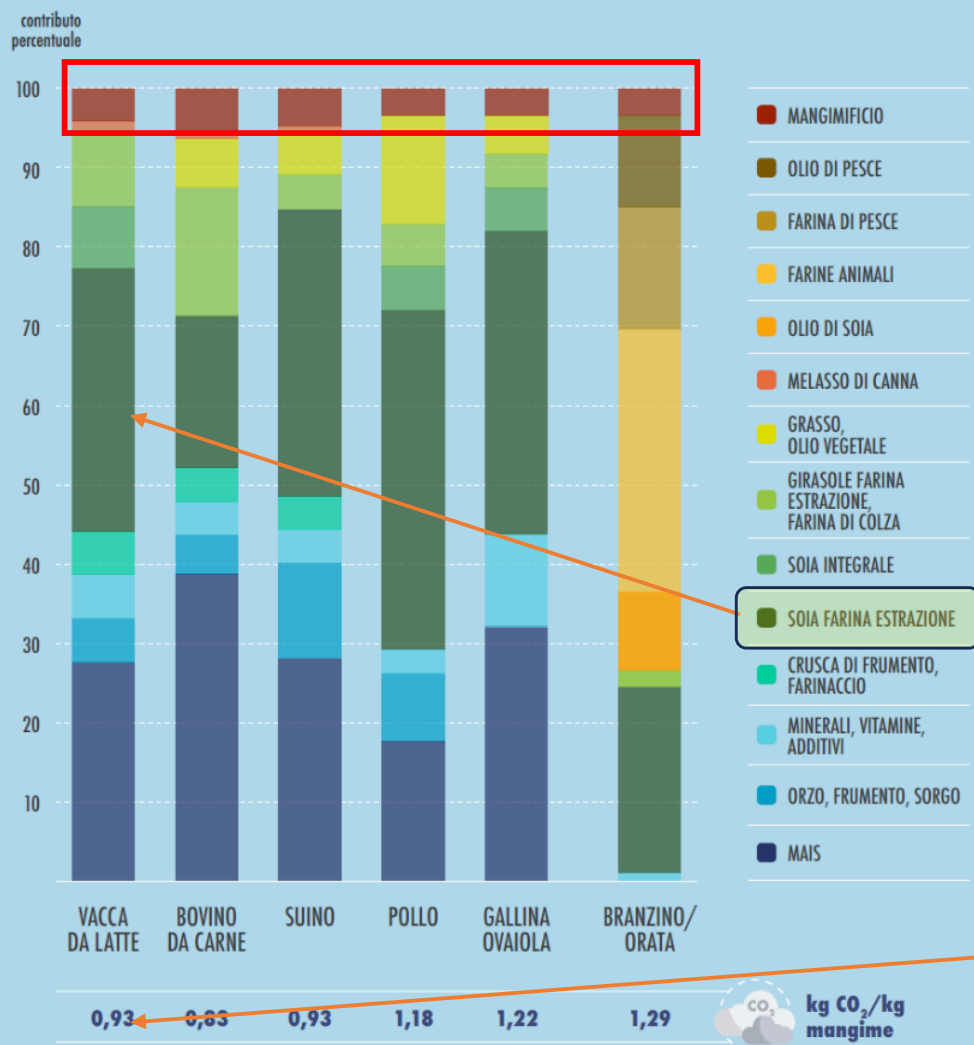


Ridurre le emissioni di NH₃ e conseguentemente di N₂O



(Regione Del Veneto
Direzione Agroambiente,
Programmazione e Gestione ittica e
faunistica-venatoria
Roberto Salvò – Eva Depiera)
Stime personali

CARBON FOOTPRINT DELLE FORMULE ANALIZZATE



Per quanto riguarda le emissioni di gas serra, spiccano mais e soia: il primo per le quantità utilizzate, la seconda per l'impatto unitario alto. Il controllo degli approvvigionamenti può essere un buon modo per mantenere il controllo su questi valori.

Il processo di produzione in mangimificio è poco rilevante sull'impatto totale.

Ridurre la CO₂e importata

La CFP media del mangime è stimata intorno a 1 kg CO₂e per kg di mangime

Per la vacca da latte la media è di 0,93 kg

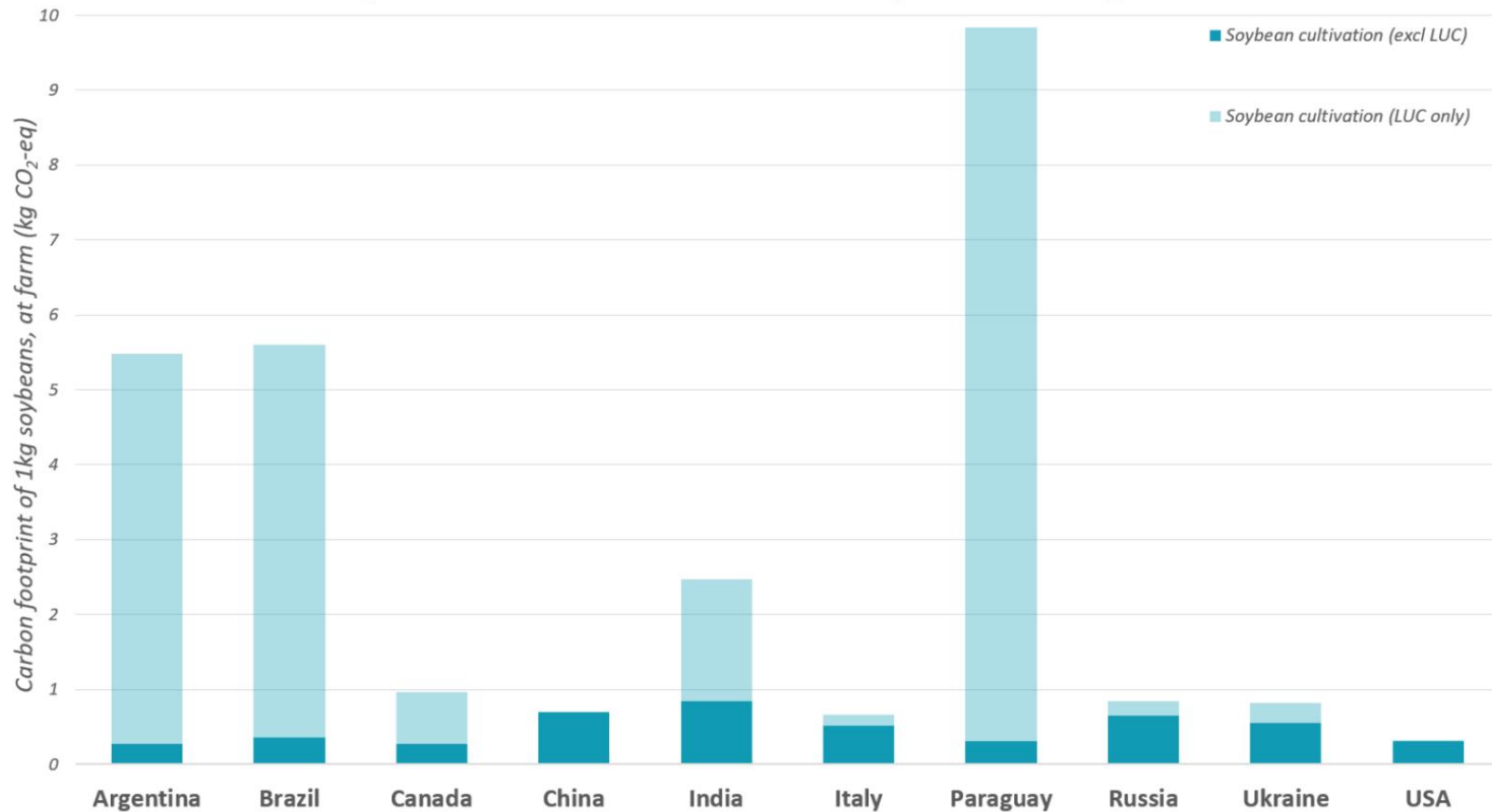
La soia (integrale o f.e.) è il problema principale...



Nutritional approaches towards sustainability in animal production

Oct. 26, 2021 / CJ webinar / David Torrallardona

GWP of soybeans from different producing countries



Dal 30 dicembre 2024 non sarà più possibile utilizzare soia non certificata no-deforest in EU

9.6.2023

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

L 150/206

REGOLAMENTO (UE) 2023/1115 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 31 maggio 2023

relativo alla messa a disposizione sul mercato dell'Unione e all'esportazione dall'Unione di determinate materie prime e determinati prodotti associati alla deforestazione e al degrado forestale e che abroga il regolamento (UE) n. 995/2010

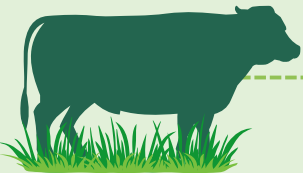
Articolo 1

Oggetto e ambito di applicazione

1. Il presente regolamento stabilisce norme relative all'immissione e alla messa a disposizione sul mercato dell'Unione nonché all'esportazione dall'Unione di prodotti interessati, elencati nell'allegato I, che contengono o che sono stati nutriti o fabbricati usando materie prime interessate, vale a dire bovini, cacao, caffè, palma da olio, gomma, soia e legno al fine di:

PIÙ RIGENERAZIONE, MINORE IMPATTO

CIRCULARITÀ

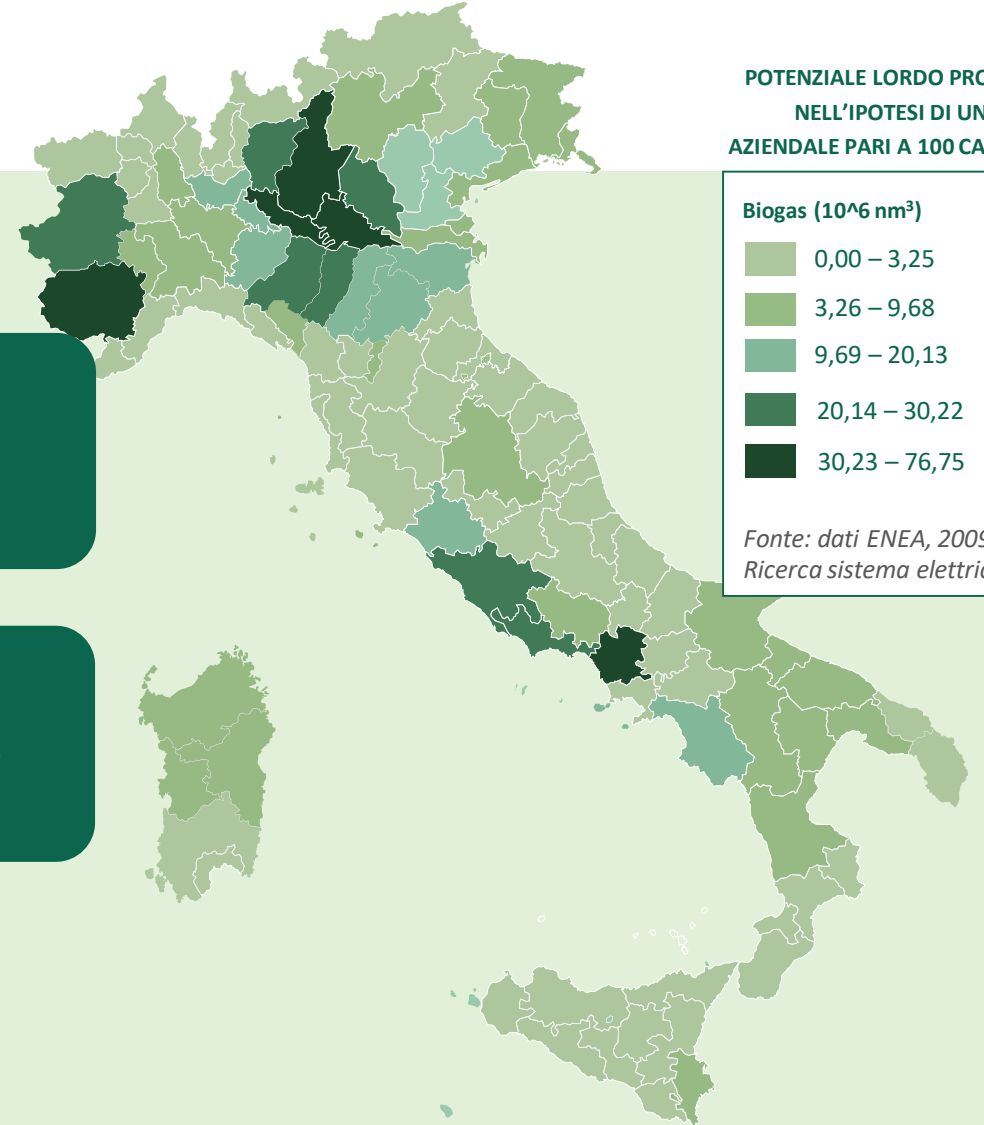


BIODIGESTORE

Nr. Biogas
ITALIA
1.734
agrozootecnici

AZOTO
(93 kg = 2 q urea) = +€
-NH₃/N₂O

BIOGAS
(150-200mc/capo) = +€
- GHG



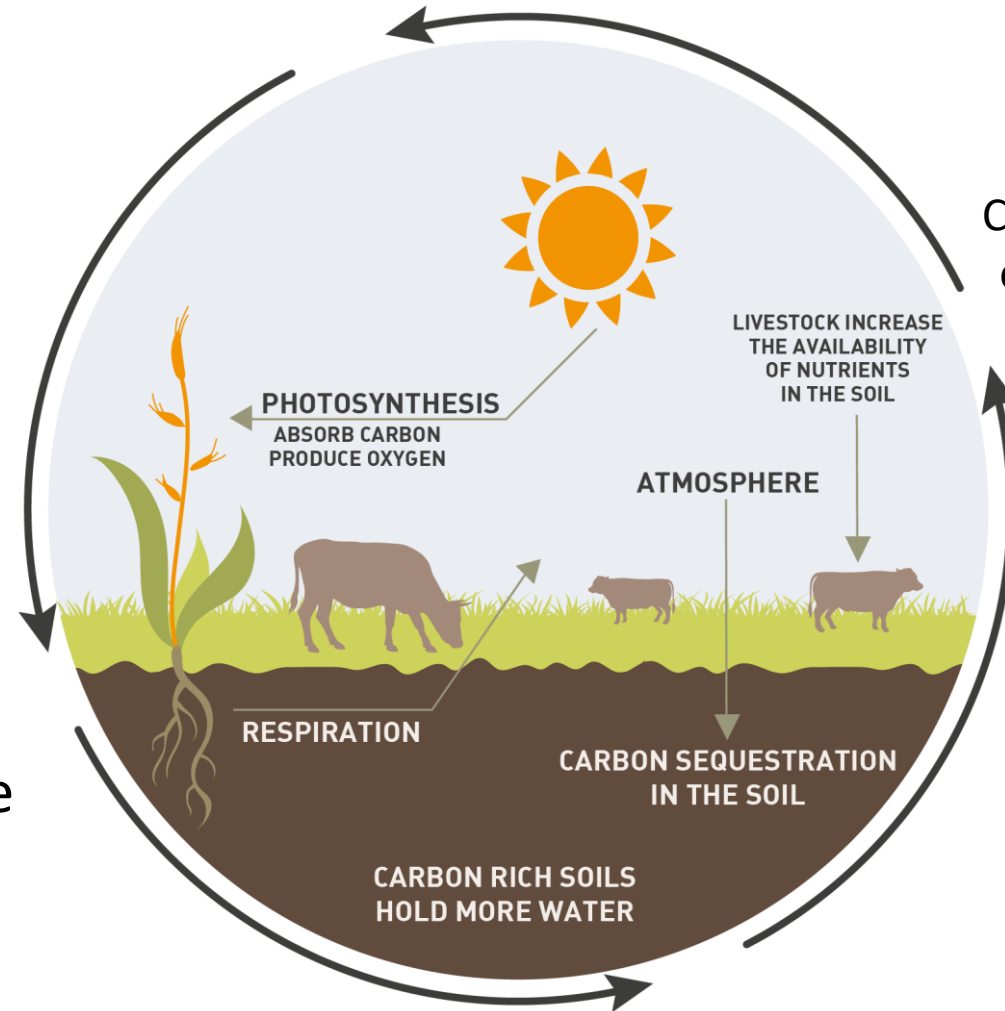


Aumento del sequestro di carbonio

Carbon farming: la nuova frontiera della mitigazione

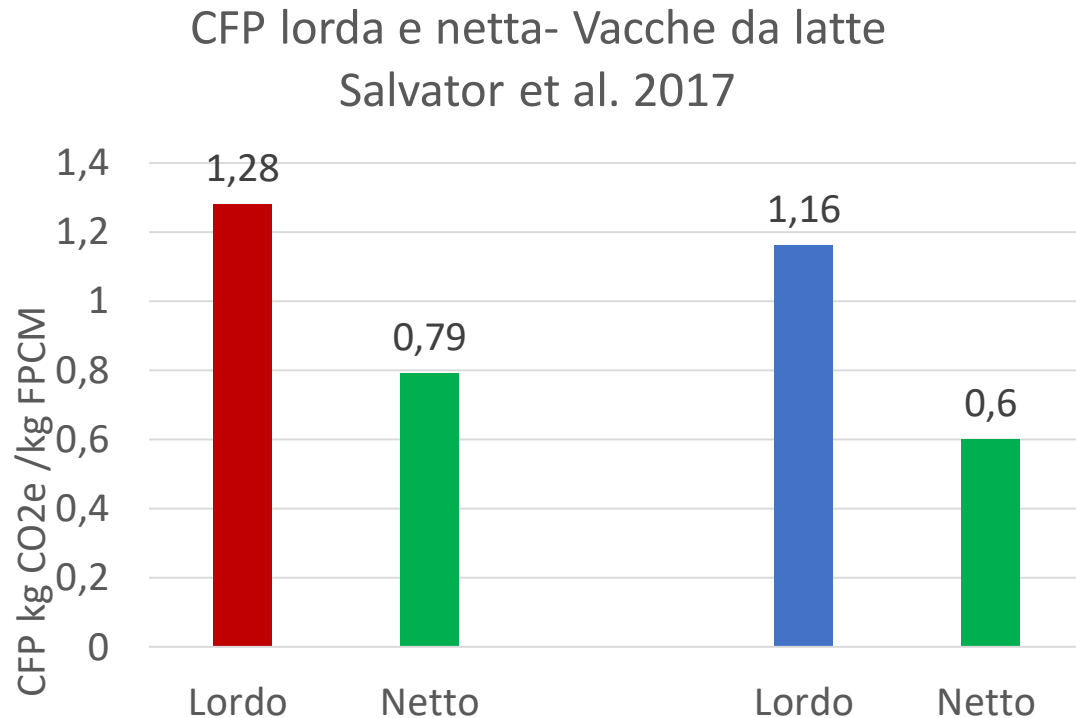
Agrotecniche e sequestro del carbonio

1. **Rimozione del carbonio**, ovvero sequestro e stoccaggio del carbonio nel suolo, nella vegetazione e nelle colture
2. **Limitare le emissioni** prevenendo le perdite di carbonio già immagazzinato nel suolo e nella vegetazione.
3. **Riduzione delle emissioni** generate dalle attività agricole



The ability of soil to capture atmospheric CO₂ can **represent 25%** of natural mitigation*

Aumentare il sequestro di CO2 nei suoli e nella vegetazione riduce la CFP



- L'agricoltura conservativa e rigenerativa può consentire importanti riduzioni nelle emissioni nette (cover crops, ammendanti [biochar], minimum o no tillage, agroforestry, ecc)
- I sequestri possono anche raggiungere il 50% delle emissioni lorde dell'allevamento.

Riassumendo....

La CFP e la NFP possono essere ridotti agendo su tutti i fattori zootecnici, agricoli e organizzativi dell'azienda

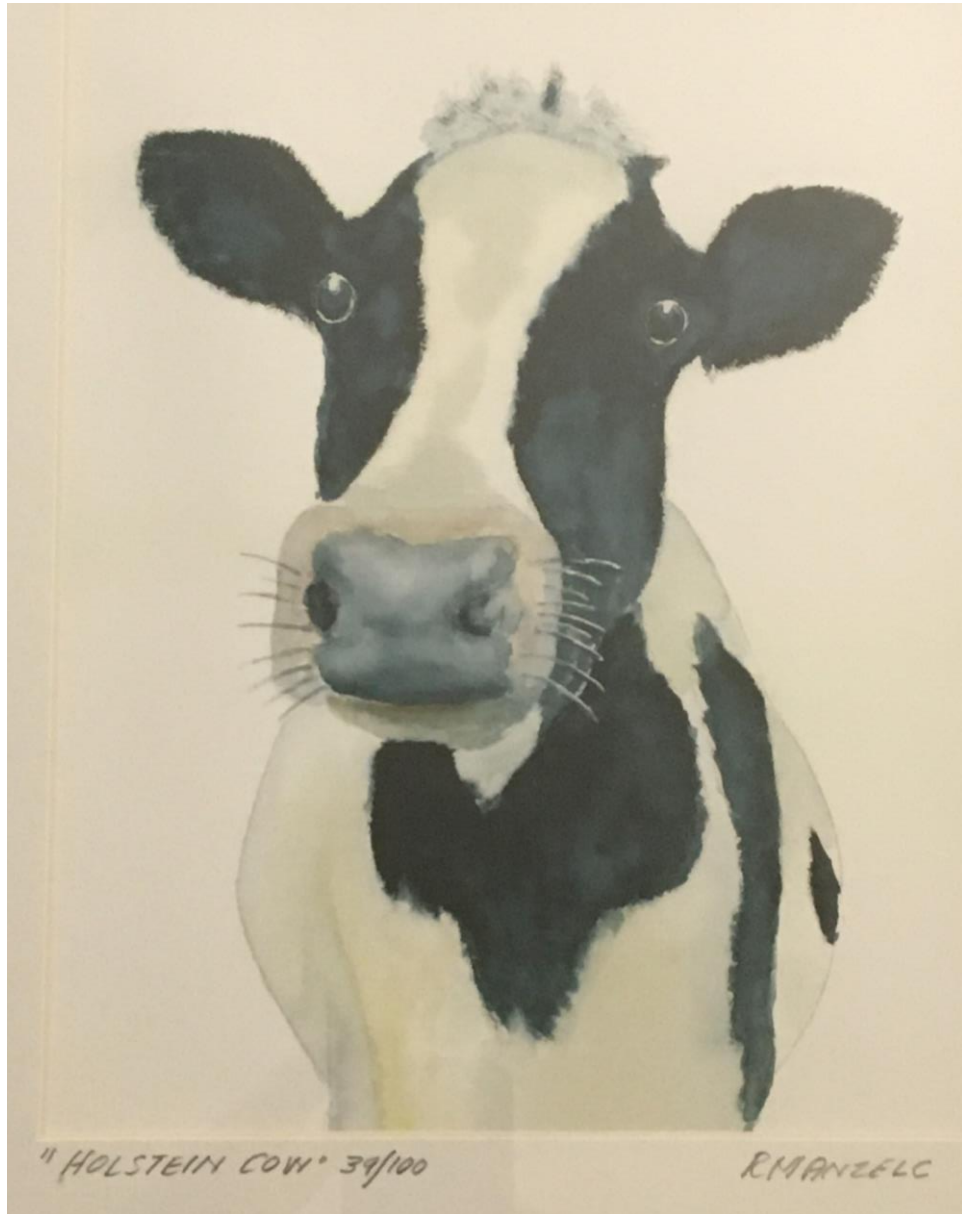
Ridurre gli impatti ambientali conviene = l'azienda meno impattante è anche quella che margina di più (gli indicatori possono essere utilizzati per l'anamnesi aziendale [Atzori & Gallo])

Aumentare i sequestri di carbonio non solo riduce gli impatti netti, ma può rappresentare una risorsa economica per l'azienda multifunzionale

La transizione ambientale nella vacca da latte non è un costo, ma un'opportunità



Grazie per l'attenzione



UNISS

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI SASSARI