



FEASR



REGIONE DEL VENETO



Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

LA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELLA VACCA DA LATTE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

M. Cassandro
M. Penasa

Università di Padova



**IL PROGETTO STALLA 4.0: L'INNOVAZIONE AL SERVIZIO
DI UNA ZOOTECNIA SEMPRE PIÙ SOSTENIBILE E RESILIENTE**
Sala Tiziano - Fiera di Vicenza - Via Oreficeria, 16 - Vicenza

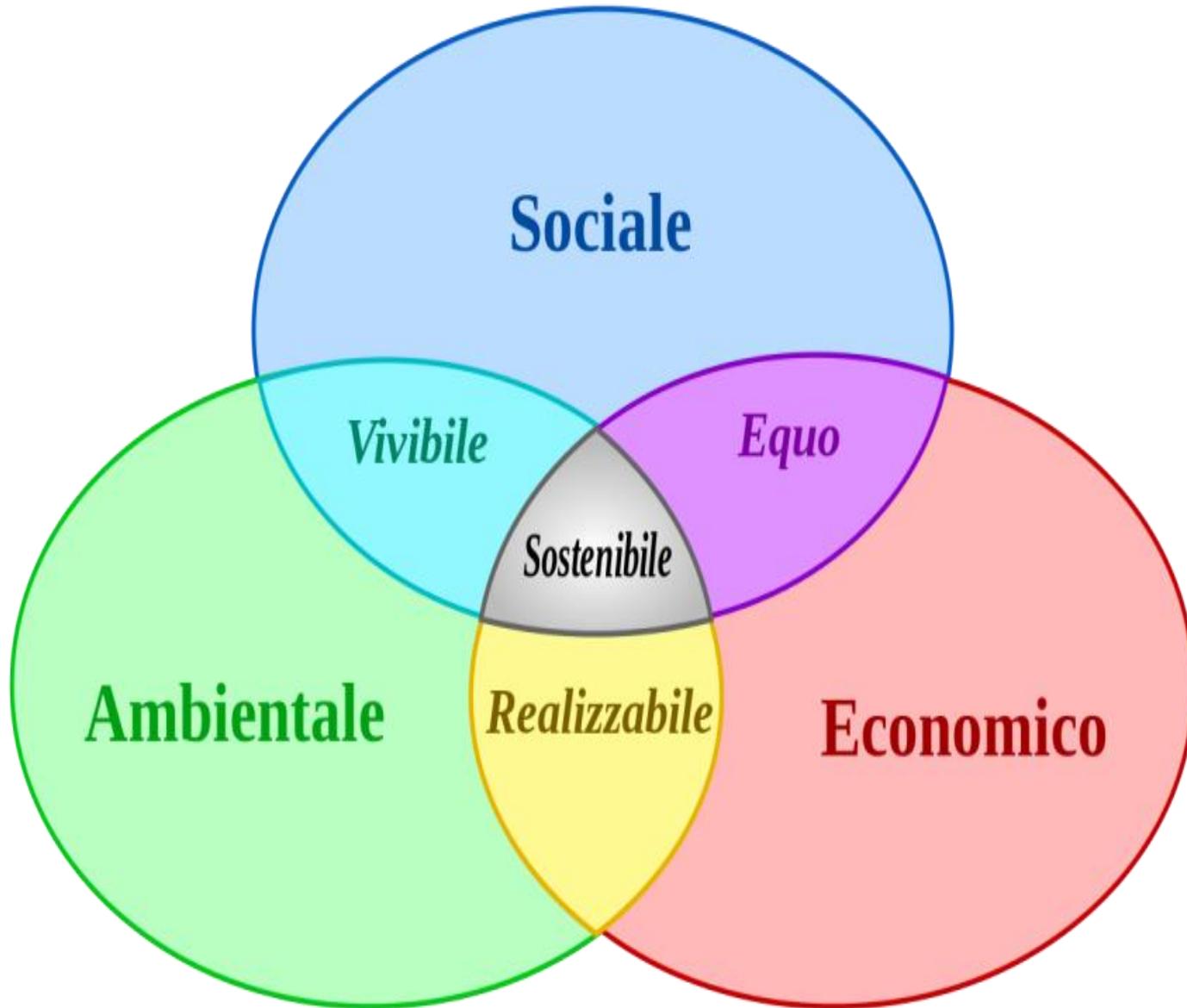
Lo sapevamo, era stato previsto, 15 anni fa

“Over the next 50 years, the world’s farmers and breeders will be called upon to produce more food than has been produced in the past 10,000 years combined, and to do so in environmentally sustainable ways.”

*Jacques Diouf,
FAO Director General, 2007*

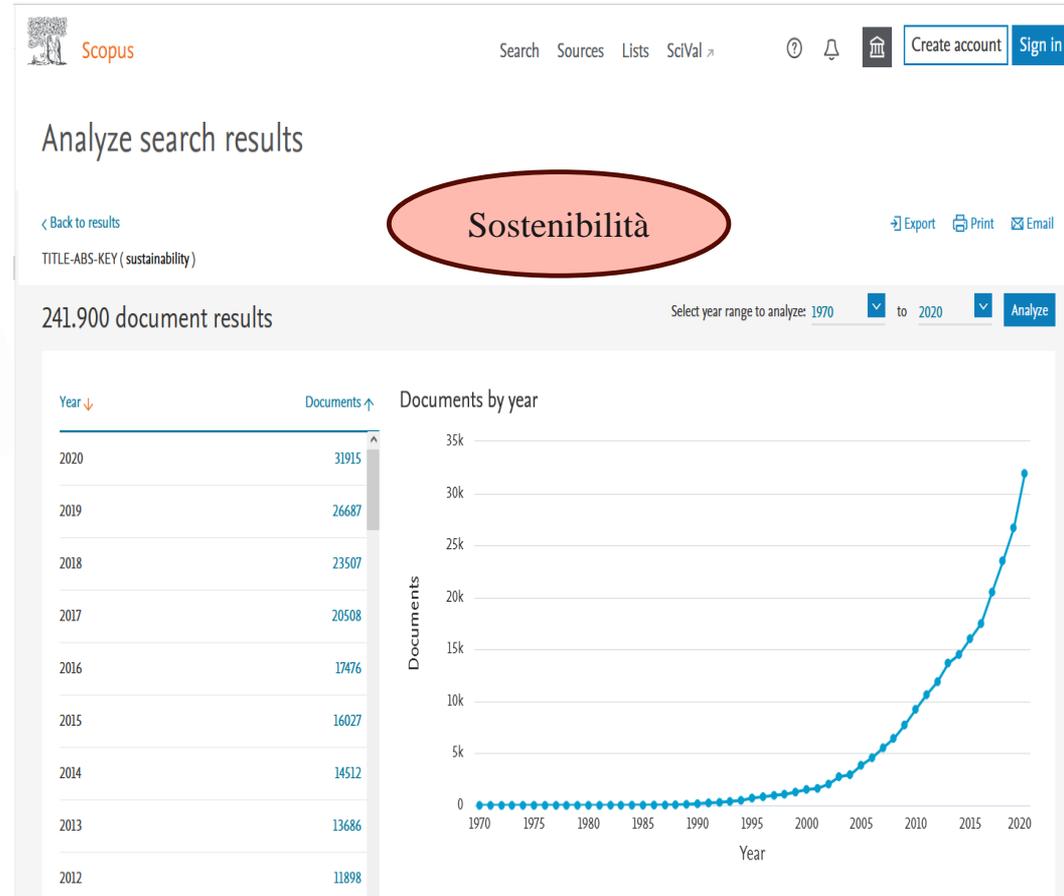


I 3 Pilastri della Sostenibilità





Un Esplosione di interesse per la Sostenibilità



La risposta c'è stata, e oggi vediamo i risultati



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

DAFNAE
Department of Agronomy Food
Natural resources Animals Environment

MAPS

TESAF



FEASR



REGIONE DEL VENETO



Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali



STALLA 4.0

5 anni di Progetto



lattebusche



6 Razze

Bruna

Frisona

Jersey

Meticcia

Pezzata

Rossa

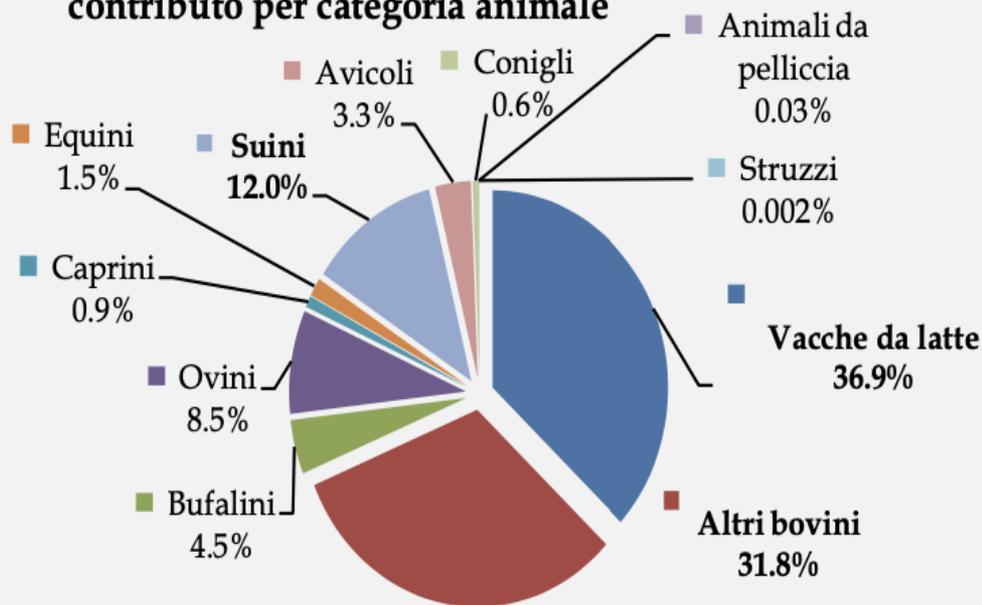
Rendena

SOSTENIBILITA': Emissioni di GHG in zootecnica

Le emissioni di GHG (green house gasses – gas ad effetto serra) del settore delle produzioni animali in Italia (Di Cristofaro al., 2020)

79% del 7% il settore agricolo = 5,5% è la quota dell'emissioni della zootecnica sul totale emissioni in Italia

Peso emissioni gas serra allevamenti (79%) - contributo per categoria animale



L'impronta del Carbonio del settore bovino da latte (36,9% del 5,5% della agricoltura) è pari al 2,03% sulle emissioni totali in Italia.

3 principali GHG sono:

		Fattore
CH ₄	Metano	25
N ₂ O	Protossido di Azoto	300
CO ₂	Anidride Carbonica	1

Mappe regionali delle emissioni annuali a livello comunale di Metano (CH₄)

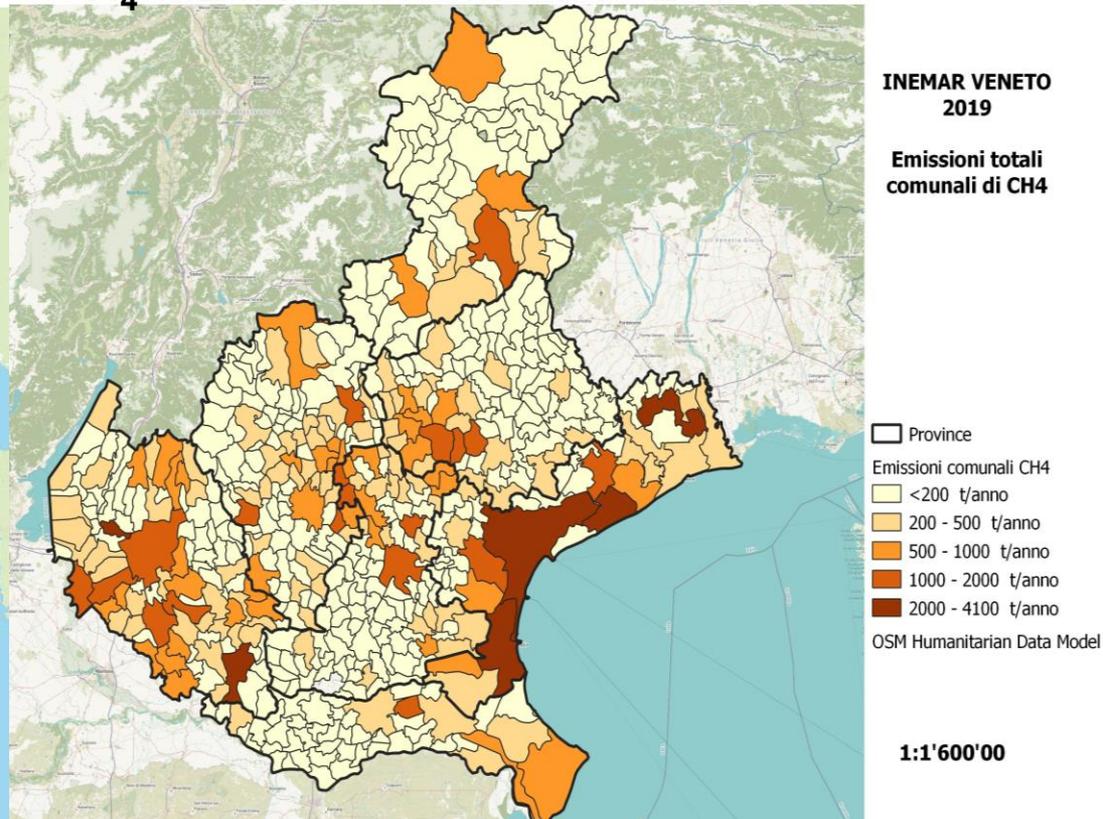
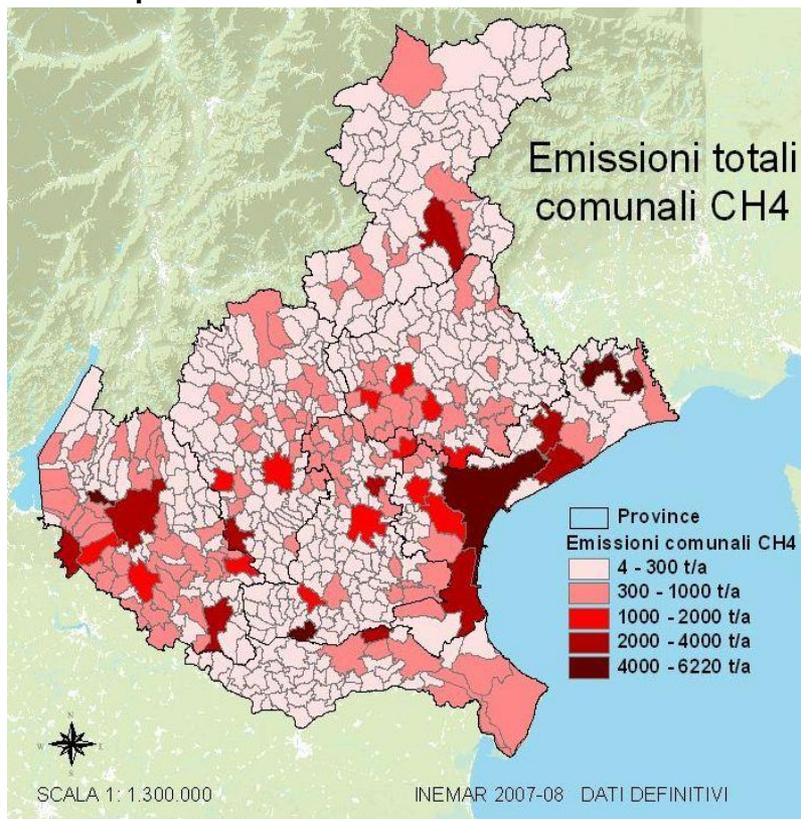
Basate su INEMAR Veneto 2007/8

kt/a = kilo ton x anno = 0,514 metri/secondo; 1kg = $1 \cdot 10^{-6}$ ovvero 0,000001 kt

FONTE: ARPA www.arpa.veneto.it

CH₄ METANO in atmosfera 2007/8

CH₄ METANO in atmosfera 2019



2007/8

2019

tale regionale **176.739 t/anno**

totale regionale **141.659 t/anno**

-20%

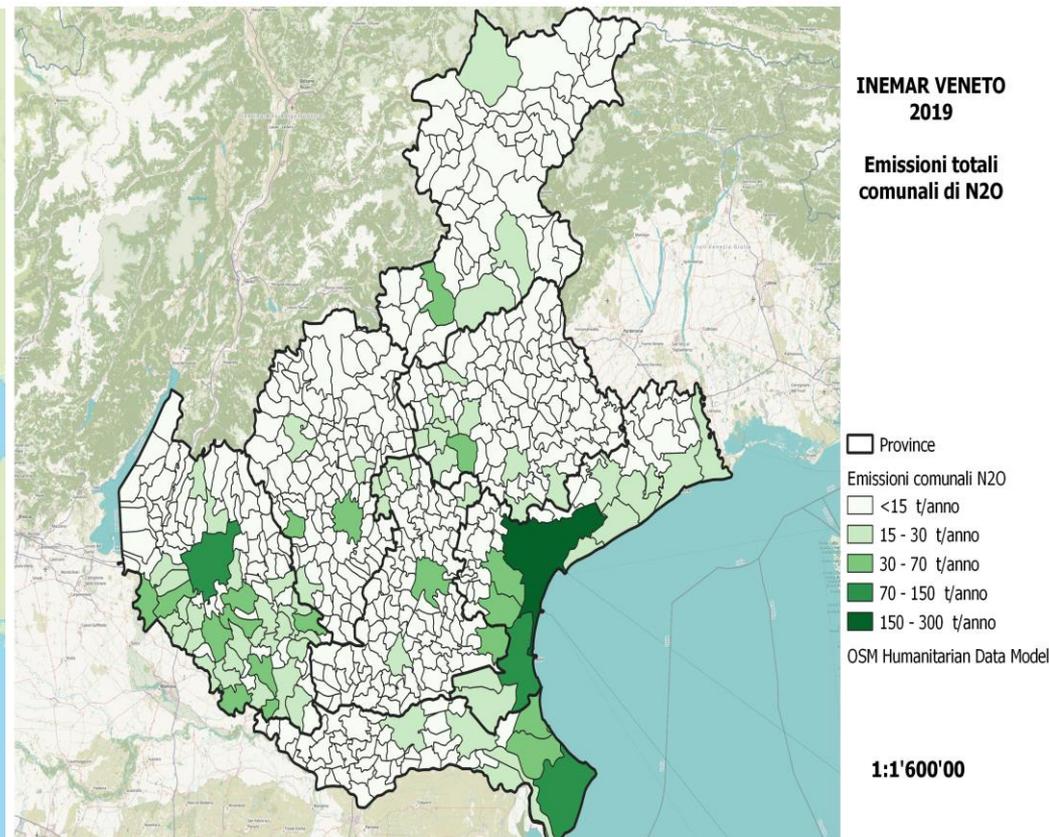
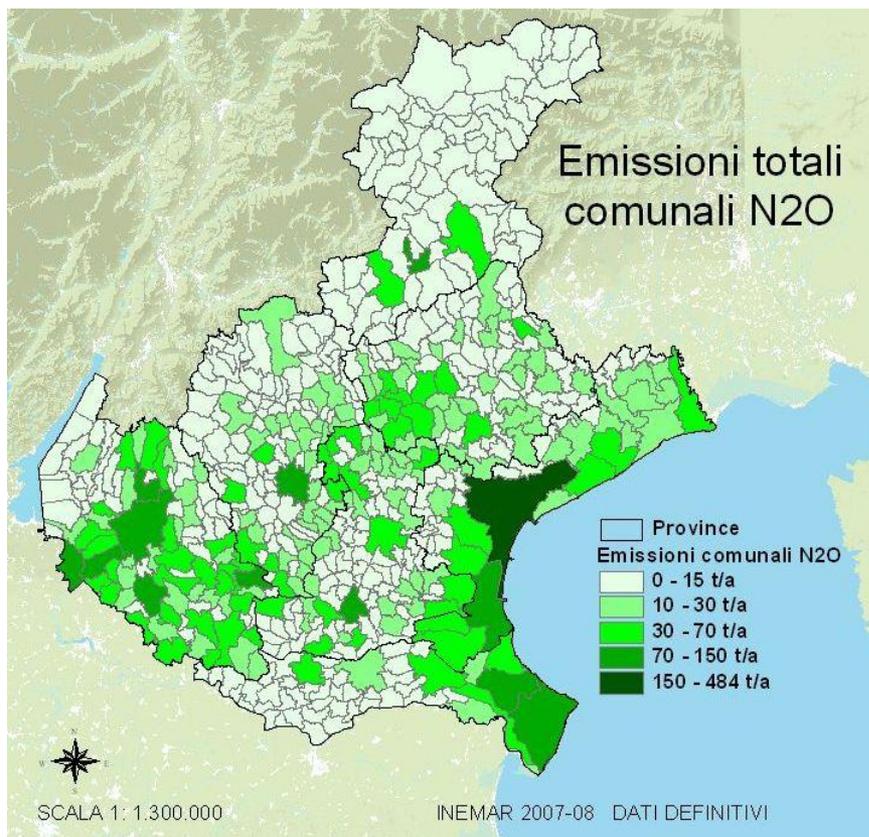
Mappe regionali delle emissioni annuali a livello comunale di Anidride Carbonica (CO₂), Metano (CH₄), Protossido di Azoto (N₂O)

Basate su INEMAR Veneto 2007/8. Nella mappa della CO₂ sono evidenziati in beige gli assorbimenti forestali di CO₂ (valori negativi); kt/a = kilo ton x anno = 0,514 metri/secondo; 1kg = 1*10⁻⁰⁶ ovvero 0,000001 kt

FONTE: ARPA www.arpa.veneto.it

N₂O PROTOSSIDO AZOTO 2007/8

N₂O PROTOSSIDO AZOTO 2019



2007/8

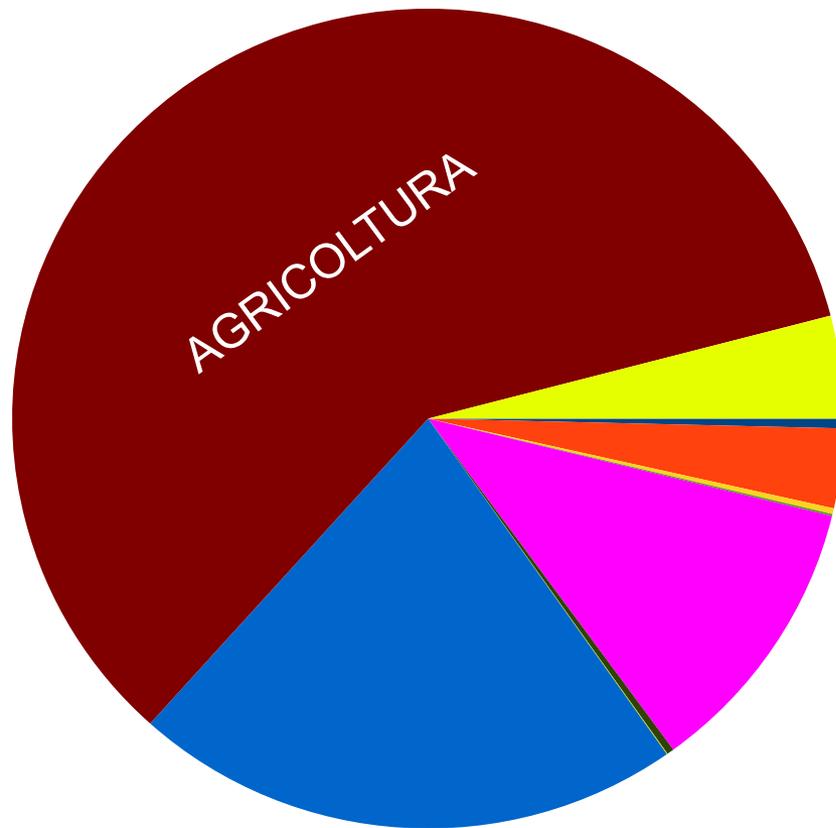
2019

totale regionale **9.816 t/anno**

-50% totale regionale **4.954 t/anno**

Emissioni di Metano (CH₄) nell'annualità 2019 in Veneto

Fonte dati: INEMAR Veneto 2019



2007/8
73.475 t/anno pari al 42% del
totale regionale **176.739 t/anno**

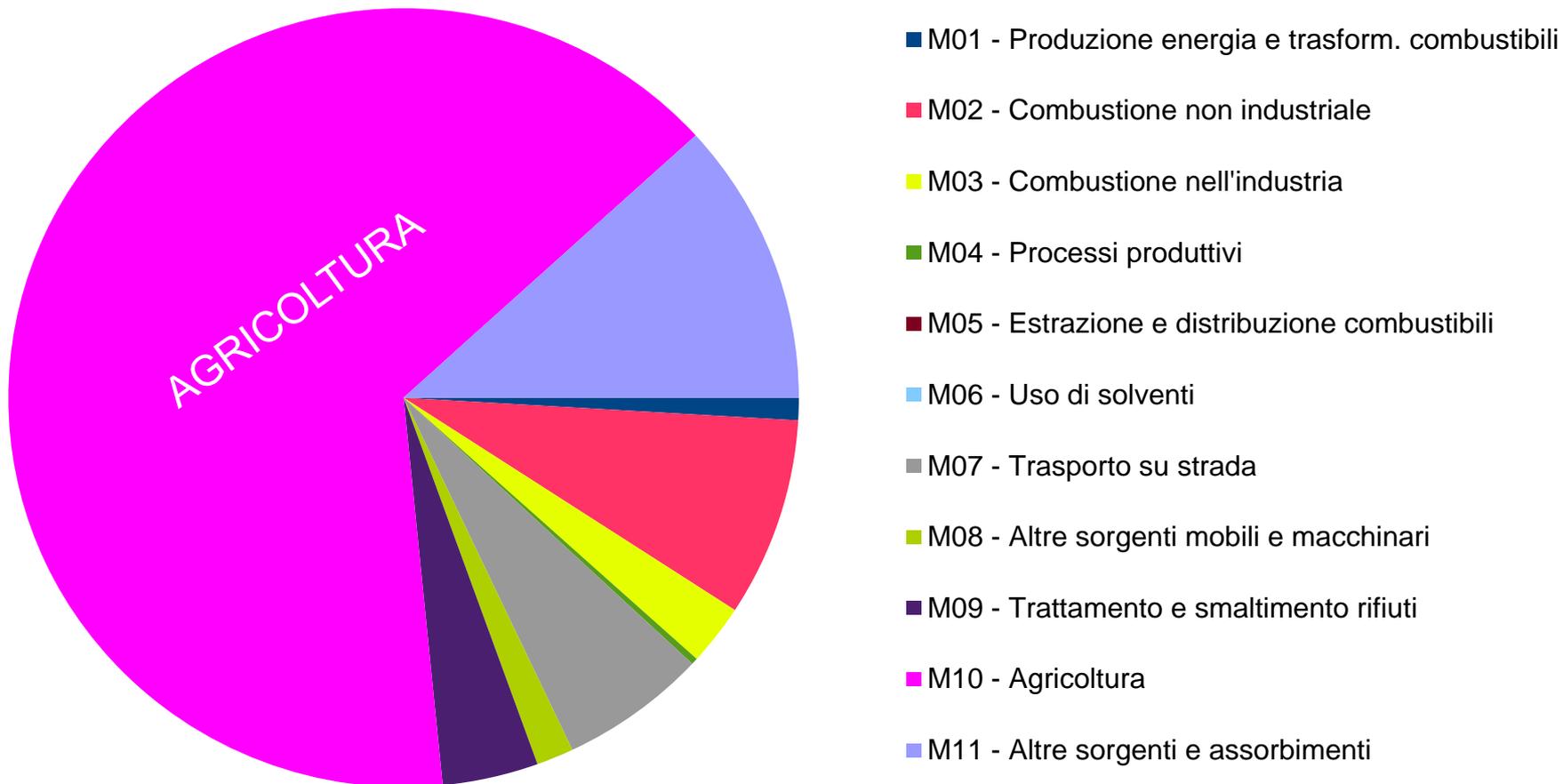
+13%

2019
84.013 t/anno pari al 59% del
totale regionale **141.659 t/anno**

-20%

Emissioni di Protossido di azoto (N₂O) nell'annualità 2019 in Veneto

Fonte dati: INEMAR Veneto 2019





Valorizzazione controlli funzionali e stime effettuate

Peso vivo (diretto o da valutazioni morfologiche)

Latte corretto grasso a 305 d \Rightarrow Latte al 4% grasso

Ingestione Sostanza Secca in Kg \Rightarrow FCM + PVM

Impatto ambientale in valore assoluto per capo

Metano emesso g/d \Rightarrow Ing. Sost. Secca

Azoto escreto, kg/capo /anno \Rightarrow Latte + Urea

Fosfato escreto, kg/capo/anno \Rightarrow Latte

Impatto Ambientale per unità di prodotto (kg di latte corretto grasso):

Metano, g e/o MJ

Azoto, kg/capo/anno e/o kg/kg latte

Fosforo/Fosfato, kg/capo/anno e/o kg/kg Latte

SA01 - Sostenibilita' ambientale

Sostenibilita' ambientale razza : Frisona Italiana

Parametri aziendali alla data CF	
Peso Vivo Medio	700
Media EVM Latte (kg)	10.331
Media EVM Grasso Medio (kg)	377
Latte EVM corretto grasso al 4% (kg)	9.792
Urea Media (mg/dl)	24

Consistenza media del periodo	
Mandria	101
Vacche	54
In lattazione	49
In asciutta	5
Manze	46
Tori	0
Torelli	0

Produzione media del periodo	
Produzione media a capo (kg/giorno)	28,7
Numero medio parti per vacca	0,9566

Stime	
Valori Medi per Vacca (kg/capo/anno escreto da ERM)	
Azoto	82,6204
Fosfato	39,4388
Fosforo	17,2222
Valori Medi per kg Latte prodotto	
Azoto	0,0084
Fosforo	0,0018

Stima Metano enterico per categoria (kg Anno)		A capo/giorno	A kg latte/giorno
Mandria	11.015,1482	0,2988	0,0215
Vacche	8.232,2475	0,4133	0,0154
In lattazione	7.920,6914	0,4429	0,0006
In asciutta	311,5561	0,1532	
Manze	2.782,9008	0,1642	
Tori	0,0000	0,0000	
Torelli	0,0000	0,0000	

Cod. AUA: **2521216** Cod. ASL: **028VI024**
DE FRANCESCHI SOCIETA' AGRICOLA SEMPLICE
 VALDILONTE, 4 - 36070 CASTELGOMBERTO (VI)
 Tel: 0445440596 - Fax:
 Data Controllo Funzionale di riferimento: 26/01/2023



SA01 - Sostenibilita' ambiente

Sostenibilita' ambientale razza : Frisona Italiana

Parametri aziendali alla data CF	26/01/2023	23/01/2019
Peso Vivo Medio	700	700
Media EVM Latte (kg)	= 10.331	10.334
Media EVM Grasso Medio (kg)	-3% 377	388
Latte EVM corretto grasso al 4% (kg)	-2% 9.792	9.958
Urea Media (mg/dl)	-8% 24	26

Cod. AUA: **2521216** Cod. ASL: **028VI024**
DE FRANCESCHI SOCIETA' AGRICOLA SEMPLICE
 VALDILONTE, 4 - 36070 CASTELGOMBERTO (VI)
 Tel: 0445440596 - Fax:
 Data Controllo Funzionale di riferimento: 23/01/2019

Consistenza media del periodo		
Mandria	101	98
Vacche	54	48
In lattazione	49	44
In asciutta	5	3
Manze	46	50
Tori	0	0
Torelli	0	0

Produzione media del periodo		26/01/2023	23/01/2019
Produzione media a capo (kg/giorno)		28,7	30,2
Numero medio parti per vacca		0,9566	0,8947

Stime			
Valori Medi per Vacca (kg/capo/anno escreto da ERM)			
Azoto	-2%	82,6204	84,1168
Fosfato	=	39,4388	39,4472
Fosforo	=	17,2222	17,2259
Valori Medi per kg Latte prodotto			
Azoto	=	0,0084	0,0084
Fosforo	+6%	0,0018	0,0017

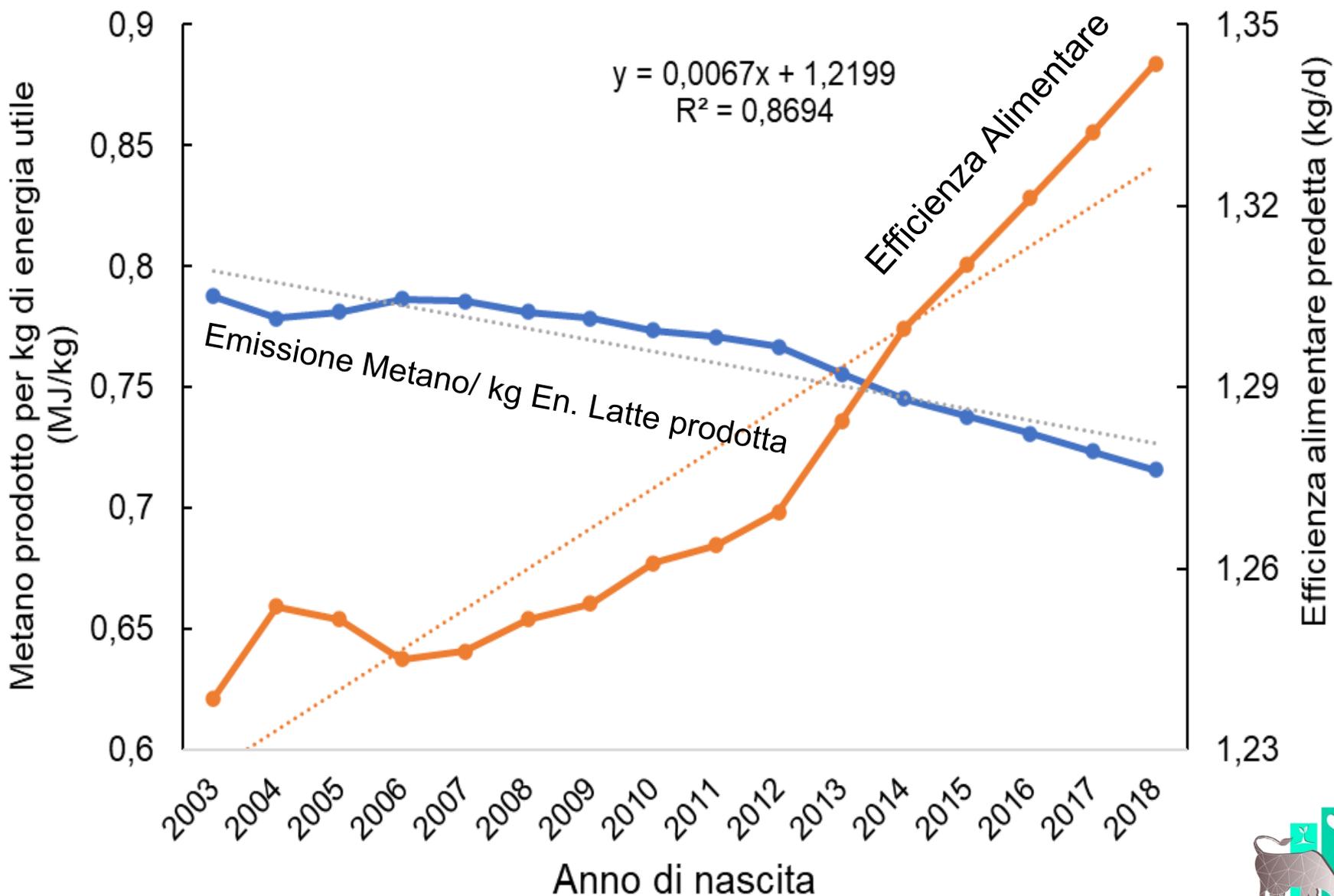
23/01/2019

Stima Metano enterico per categoria (kg Anno)		A capo/giorno	A kg latte/giorno
Mandria	10.613,5635	0,2946	0,0216
Vacche	7.577,4628	0,4320	0,0150
In lattazione	7.384,3718	0,4538	0,0004
In asciutta	193,0910	0,1523	
Manze	3.036,1007	0,1642	
Tori	0,0000	0,0000	
Torelli	0,0000	0,0000	

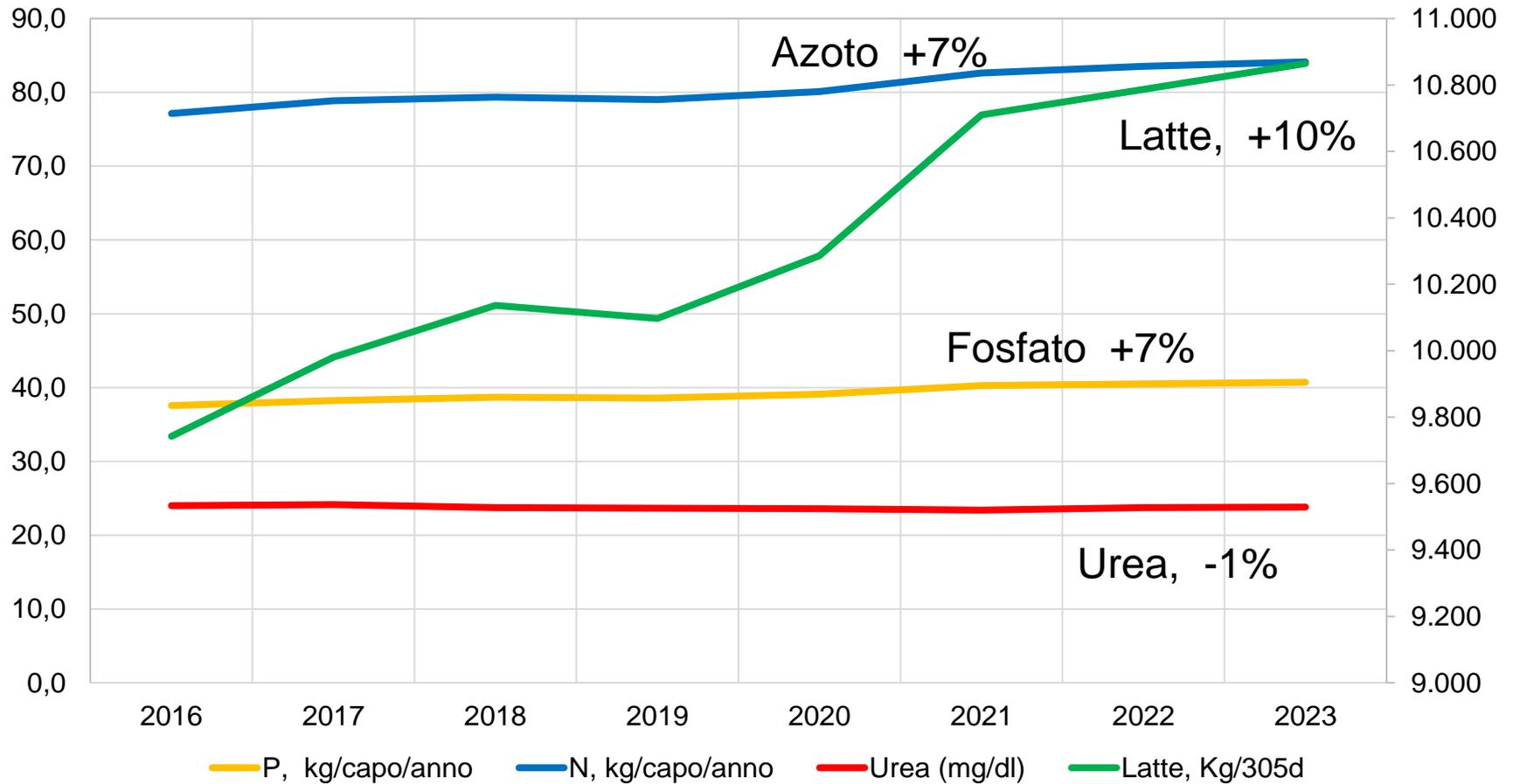
26/01/2023

Stima Metano enterico per categoria (kg Anno)		A capo/giorno	A kg latte/giorno
Mandria	11.015,1482	0,2988	0,0215
Vacche	8.232,2475	-4% 0,4133	0,0154
In lattazione	7.920,6914	-2% 0,4429	0,0006
In asciutta	311,5561	= 0,1532	
Manze	2.782,9008	= 0,1642	
Tori	0,0000	0,0000	
Torelli	0,0000	0,0000	

ANAFIBJ ha prodotto un nuovo indice efficienza alimentare e metano enterico prodotto e qui si riportano gli andamenti per 'anno di nascita'



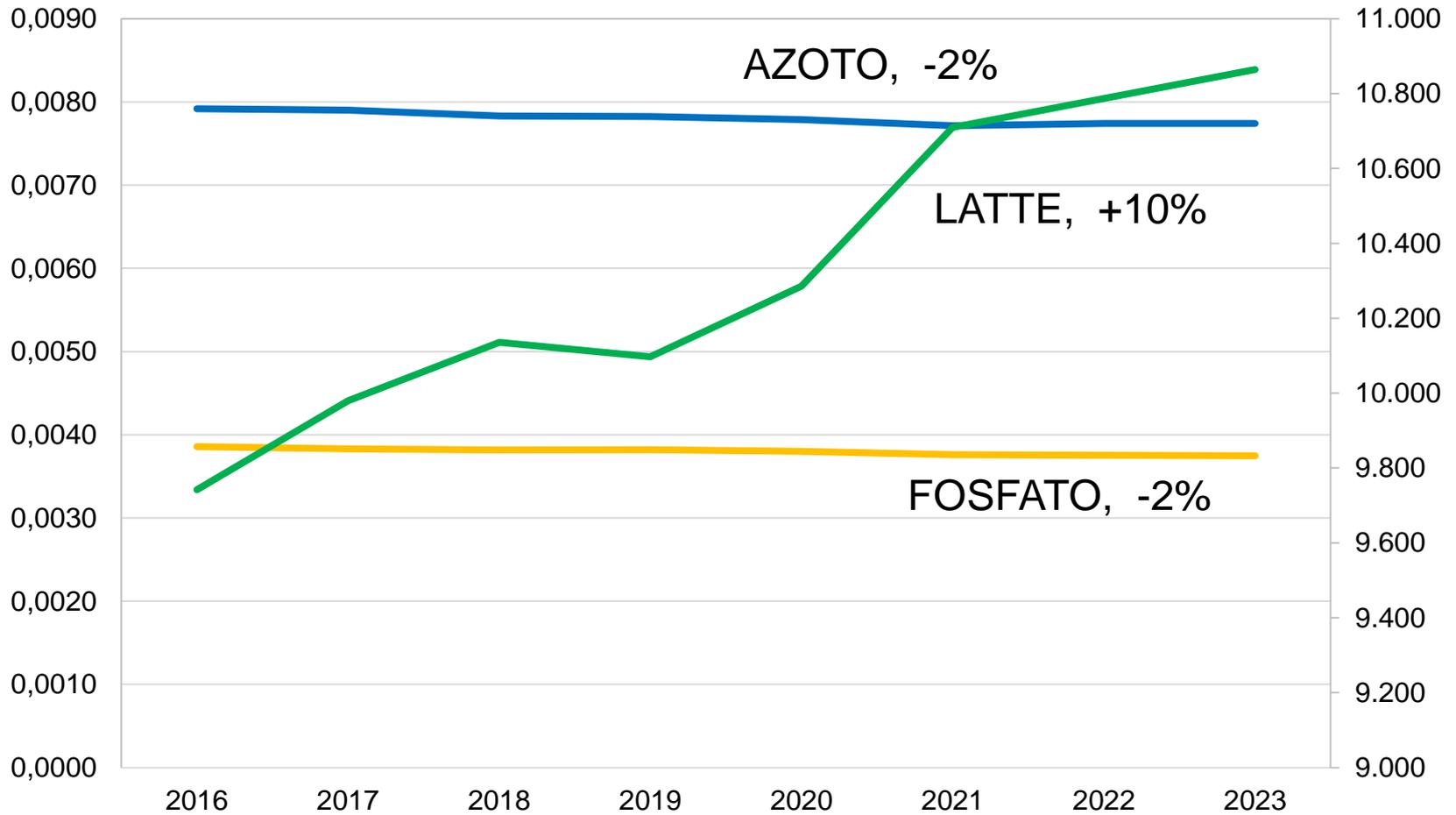
Trend produzione di latte ed emissioni per capo/anno Frisona italiana



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Trend produzione di latte per capo/anno ed emissioni per kg latte Frisona italiana



— kg di N x capo/anno per kg latte — kg di P x capo/anno per kg latte — Latte, Kg/305d



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Conclusione

La Sostenibilità Ambientale è entrata di rigore negli obiettivi di tutti noi

Stalla 4.0 ha creato sensibilità e conoscenza sulla Sostenibilità Ambientale
in ambito Zootecnico e del bovino da latte

Stalla 4.0 ha messo a punto degli strumenti operativi e per tutti gli allevatori
al fine di stimare le emissioni di C, N e P

Stalla 4.0 ha permesso di sperimentare in VENETO e di estendere in ITALIA
la sensibilità e le conoscenze sulle Sostenibilità Ambientale

Stalla 4.0 con AIA ha prodotto una Scheda Ambientale su SIALLEVA e una
APP per gli allevatori

Stalla 4.0 con ANAFIBJ ha prodotto un indice di sostenibilità Ambientale
(es. indice emissione di metano, indice urea ed efficienza azotata e produttiva)

Ha funzionato la Collaborazione tra

- Università, Associazioni Allevatori e attori agro-zootecnici
- tra ASSOCIAIOZNI REGIONALI e NAZIONALI





FEASR



REGIONE DEL VENETO



Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Grazie per l'attenzione



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



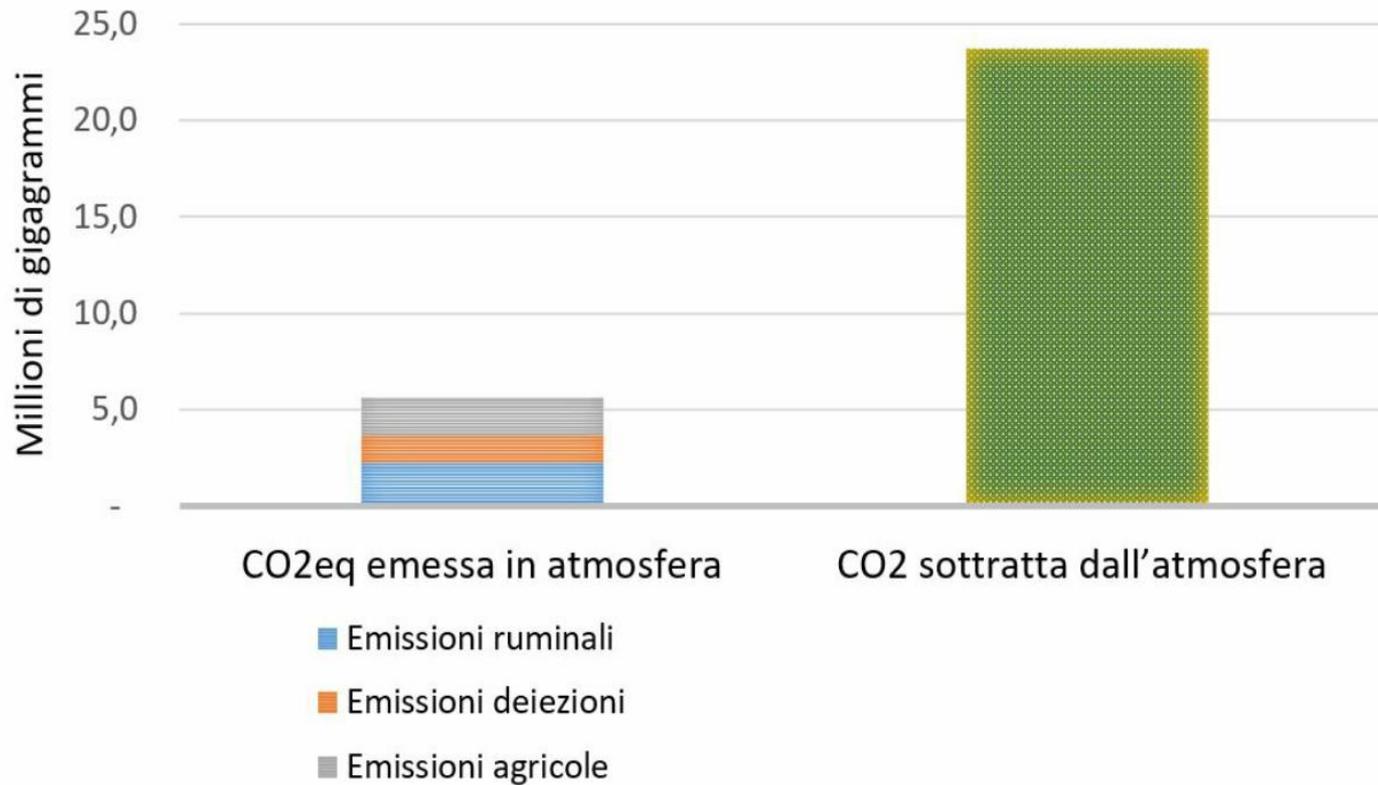
**IL PROGETTO STALLA 4.0: L'INNOVAZIONE AL SERVIZIO
DI UNA ZOOTECCIA SEMPRE PIÙ SOSTENIBILE E RESILIENTE**
Sala Tiziano - Fiera di Vicenza - Via Oreficeria, 16 - Vicenza



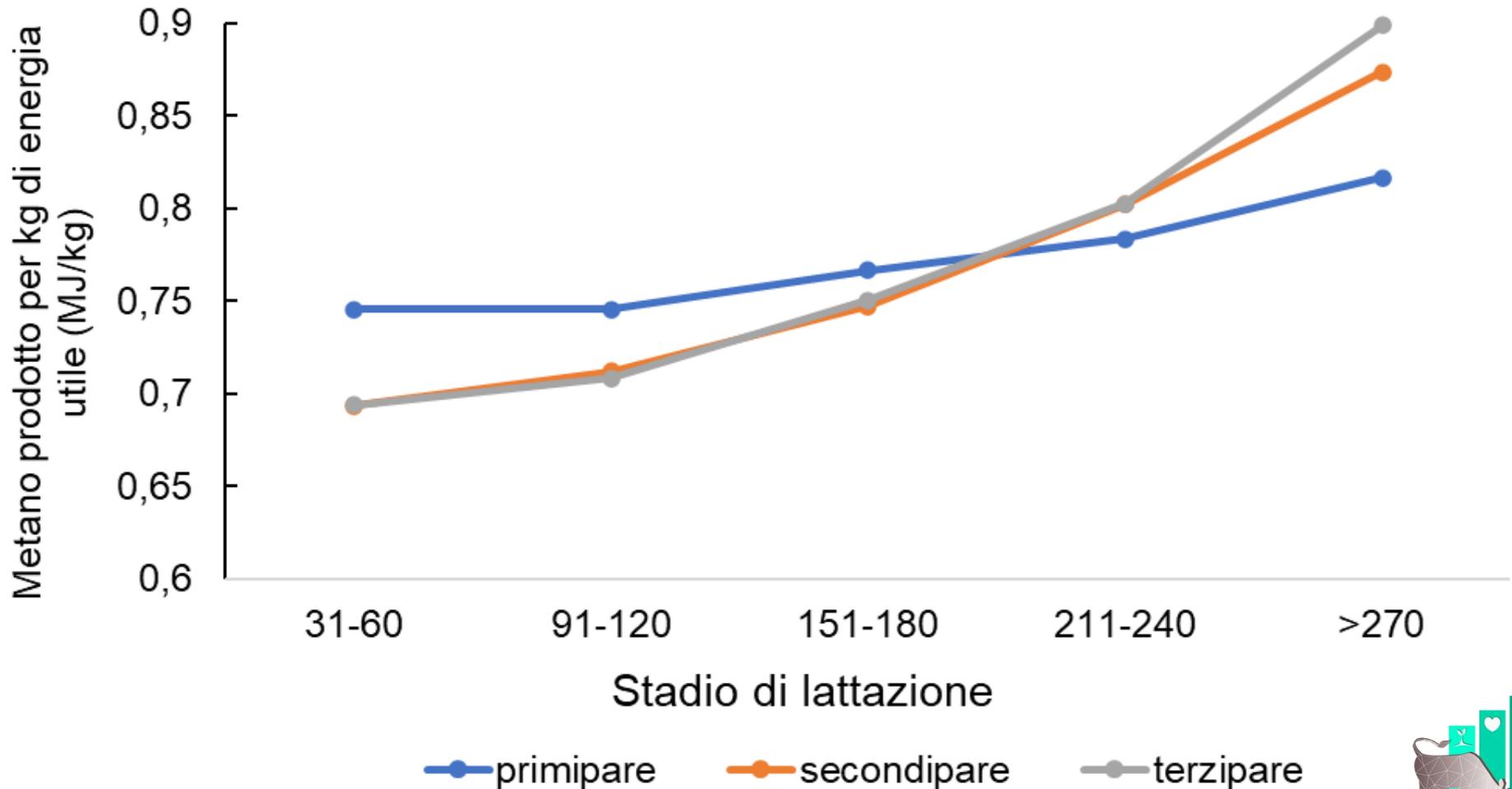
Anche **se eliminassimo gli animali da latte dalla scena, ciò avrebbe un impatto minimo sulle emissioni globali di gas serra.** Studi scientifici hanno dimostrato che se ogni persona tagliasse carne e latticini dalla loro dieta si otterrebbe una riduzione solo del 2,6% delle emissioni di gas serra.

I combustibili fossili, come hanno sottolineato molti scienziati del clima, sono ancora i principali contributori.

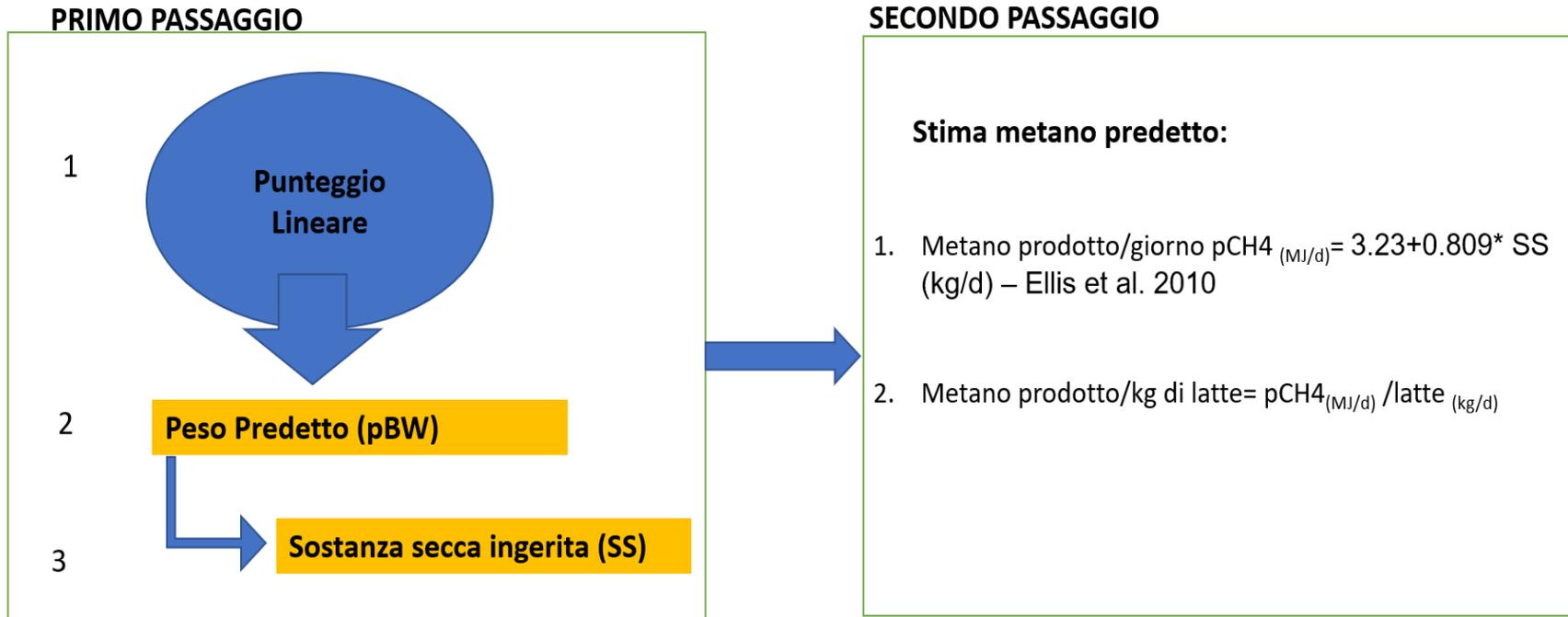
Fig. 1. Confronto tra le emissioni zootecniche e l'anidride carbonica fissata dalle colture utilizzate per l'alimentazione degli animali allevati.



Relazione tra la produzione di metano per kg di energia utile per Ordine di Parto e stadio di lattazione



Caratteri utilizzati e processo per la stima del fenotipo di metano enterico predetto.

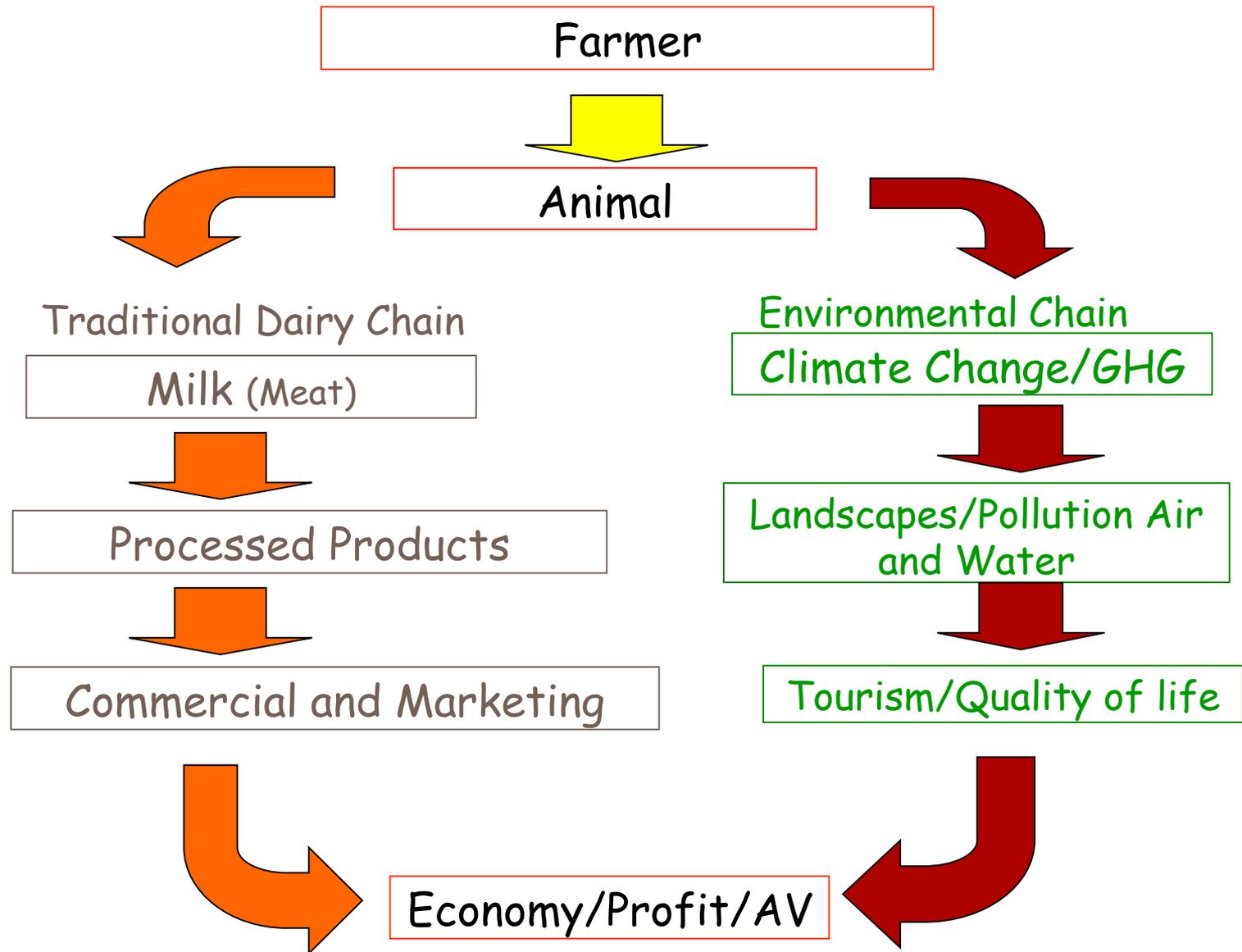


- **Peso Predetto:** età al momento della punteggiatura (± 30 g dal controllo funzionale). Statura, profondità, larghezza della groppa e forza anteriore (Finocchiaro et al., 2017);
- **Predizione ingestione sostanza secca (kg/d)** = $0,372 * FCM + 0,0968 * BW^{0.75}$
- **FCM (4%)** = Nutrient Requirement for Dairy Cattle, 2001

Tabella 1: *Statistiche descrittive ed ereditabilità dei caratteri utilizzati per la stima della produzione di metano*

	Media \pm DS	Ereditabilità
Latte (kg/d)	32.21 \pm 8.97	0.31
Grasso (kg/d)	1.2 \pm 0.38	0.29
Proteine (kg/d)	1.07 \pm 0.28	0.30
Grasso (%)	3.77 \pm 0.77	0.50
Proteine (%)	3.36 \pm 0.37	0.50
Energia prodotta dall'animale (kg/d)	30.85 \pm 8.37	-
Peso predetto delle primipare (kg)	602.17 \pm 39.91	0.30
Peso predetto in base al peso metabolico (kg)	126.78 \pm 8.61	-
Ingestione di sostanza secca (kg/d)	23.73 \pm 3.42	0.14
Efficienza alimentare predetta (Kg/d)	1.28 \pm 0.18	0.32
Produzione metano (MJ/d)	22.43 \pm 2.76	-
Produzione metano/kg di energia utile (MJ/kg/d)	0.76 \pm 0.17	0.11

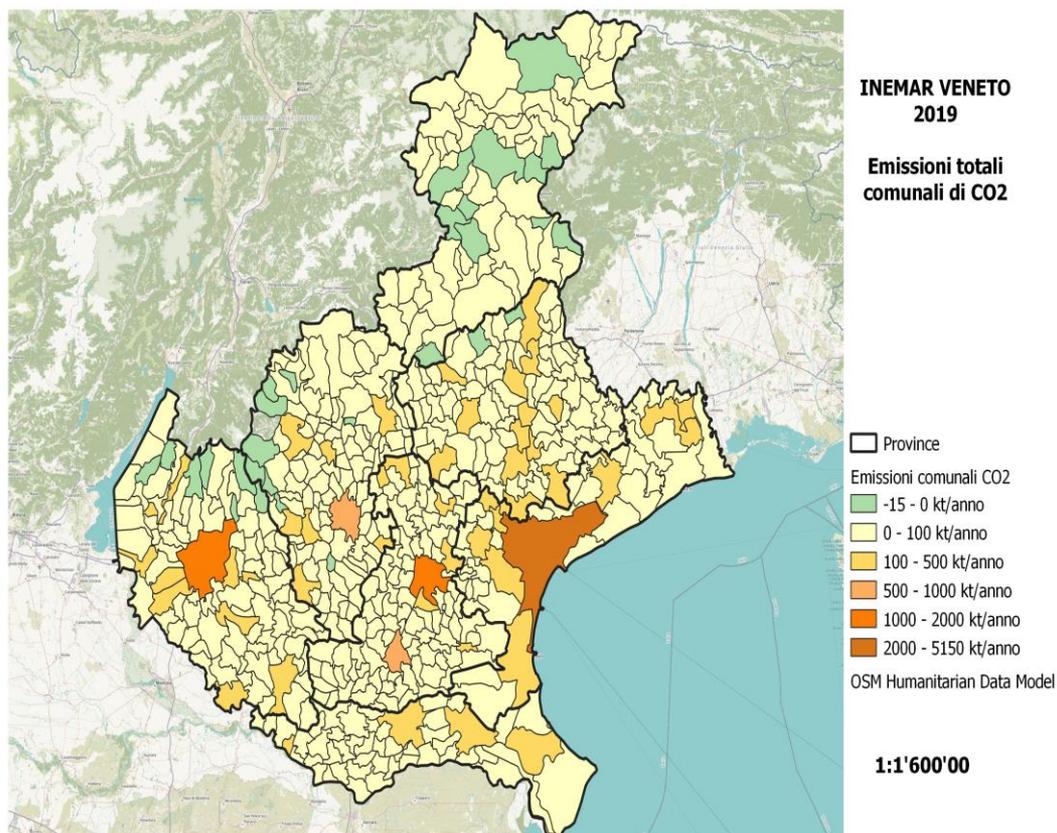
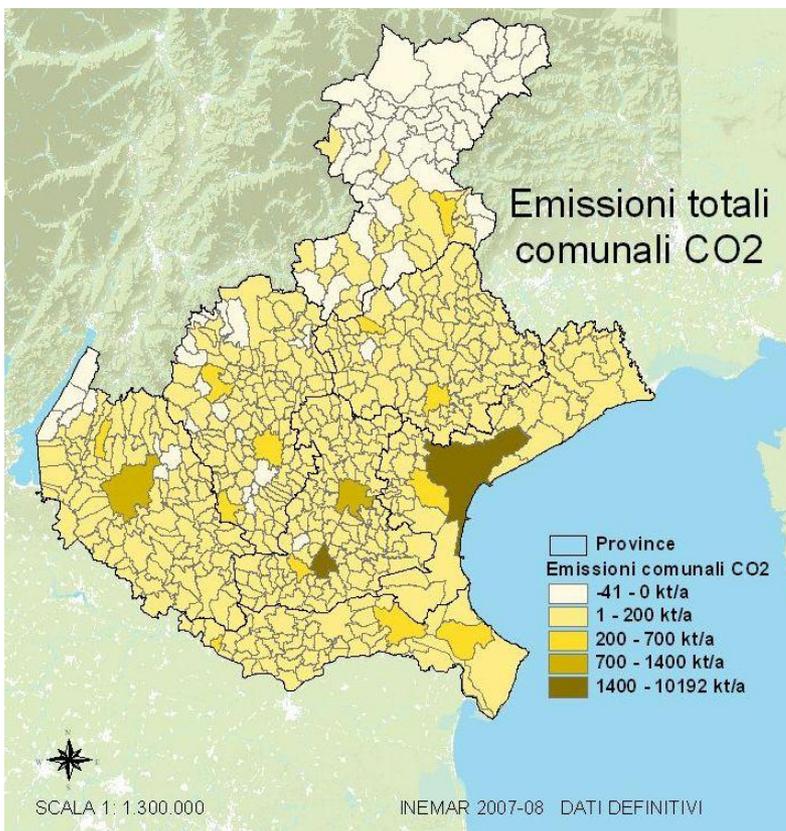
Modern Integrated Livestock Chain



Mappe regionali delle emissioni annuali a livello comunale di Anidride Carbonica (CO₂), Metano (CH₄), Protossido di Azoto (N₂O)

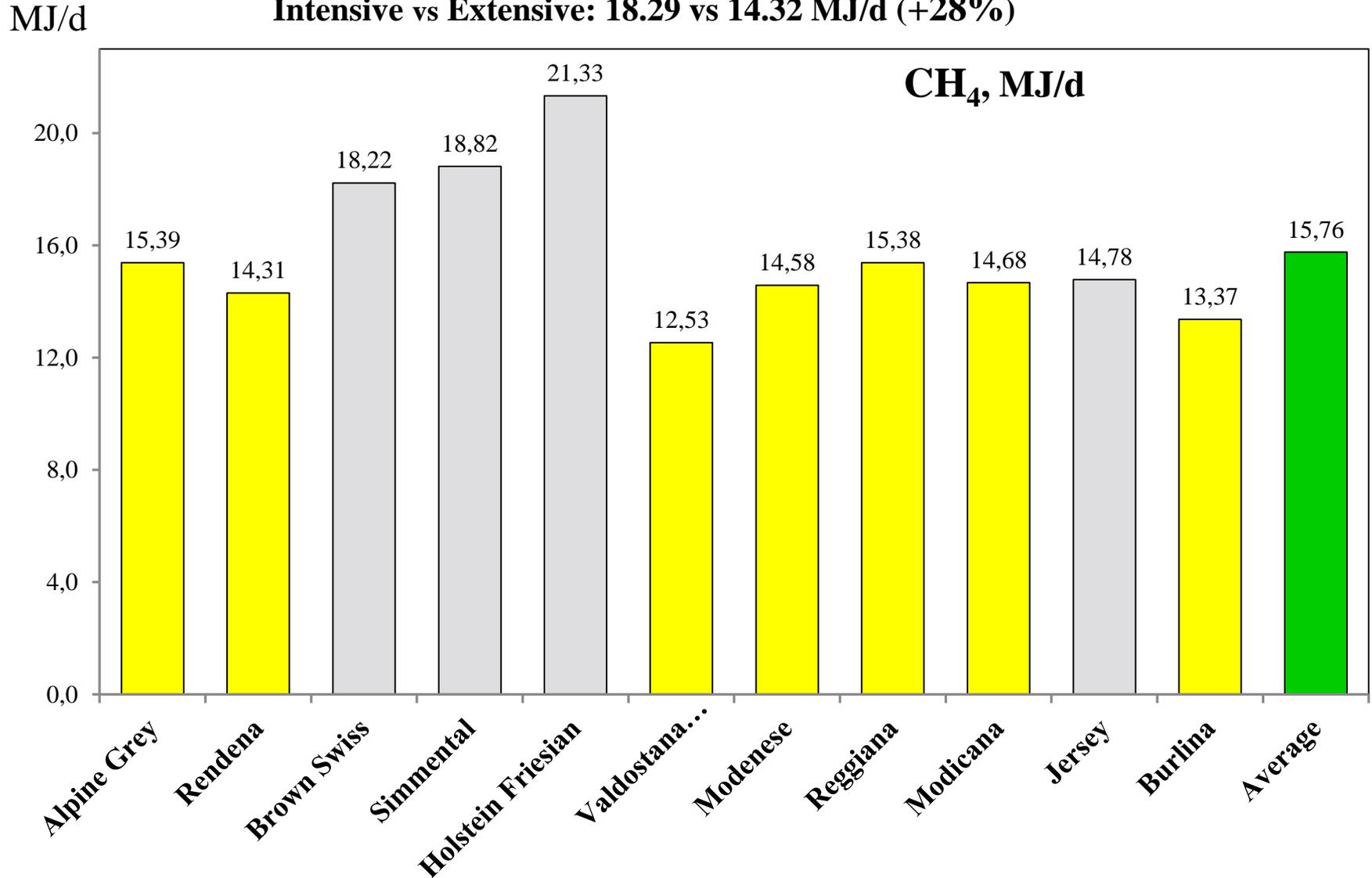
Basate su INEMAR Veneto 2007/8. Nella mappa della CO₂ sono evidenziati in beige gli assorbimenti forestali di CO₂ (valori negativi); kt/a = kilo ton x anno = 0,514 metri/secondo; 1kg = 1*10⁻⁰⁶ ovvero 0,000001 kt

CO₂ ANIDRIDE CARBONICA 2007/8 CO₂ ANIDRIDE CARBONICA 2019



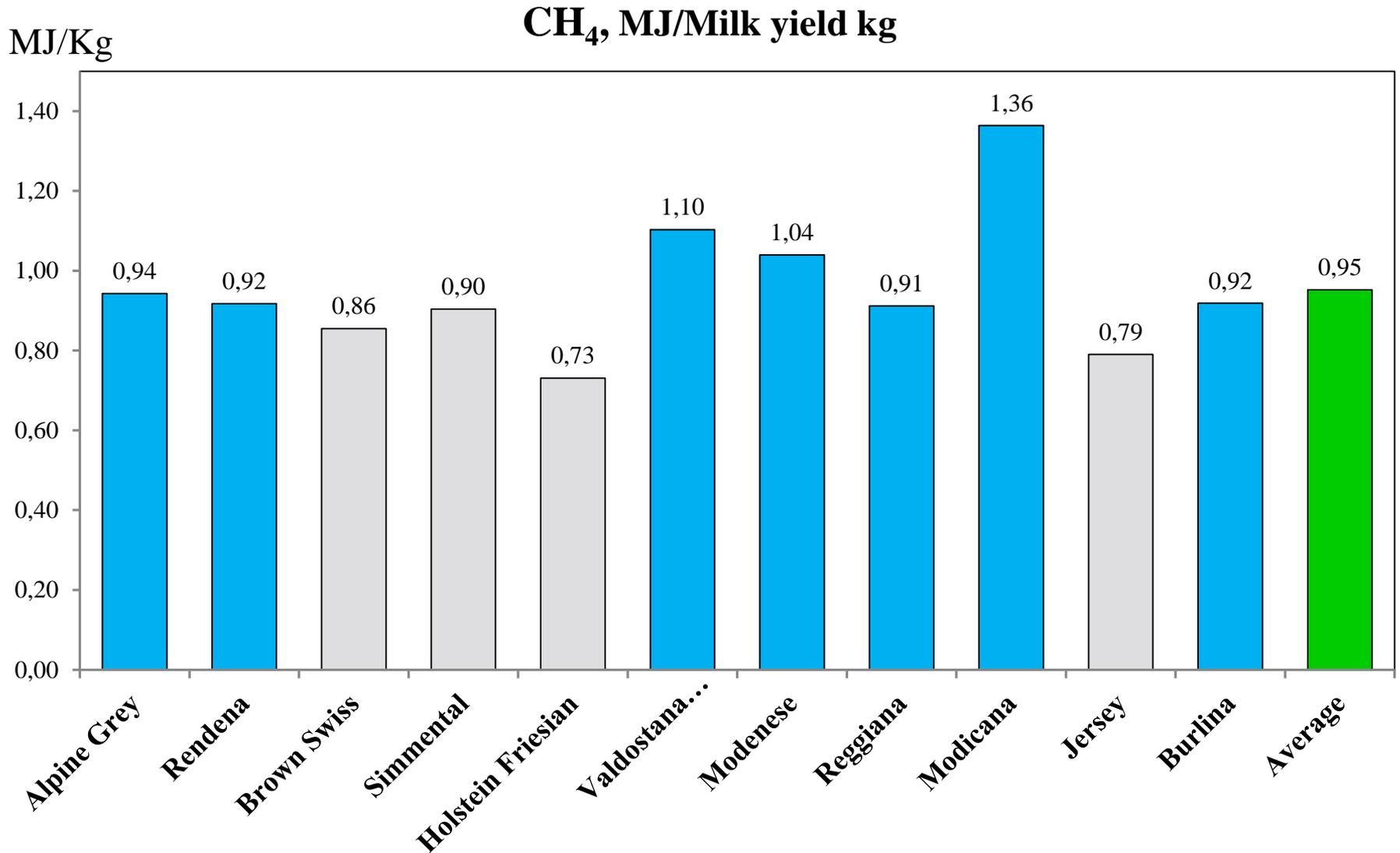
Predicted Methane Production MJ/d

Intensive vs Extensive: 18.29 vs 14.32 MJ/d (+28%)



Predicted Methane Production / unit of output

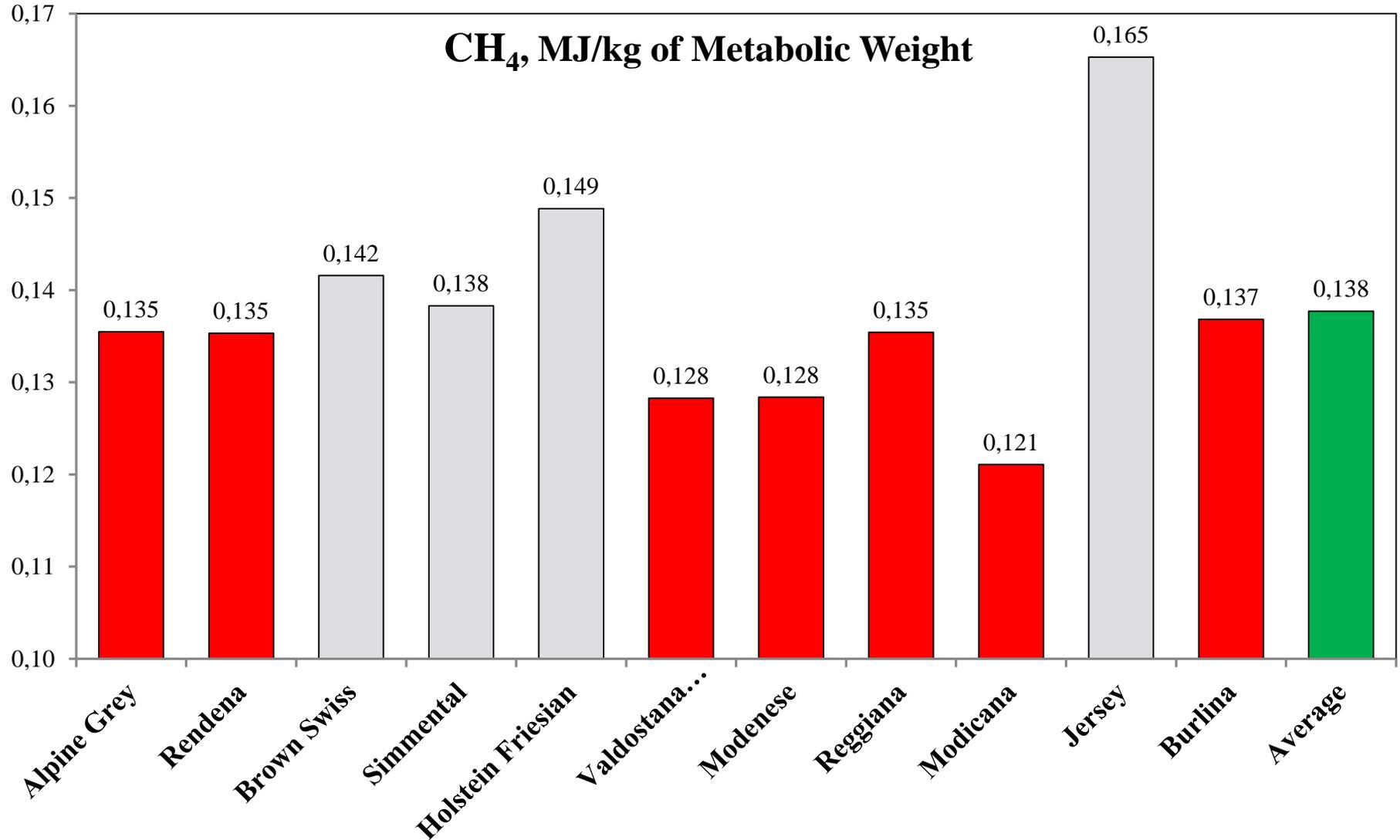
Intensive vs Extensive: 0.82 vs 1.03 MJ/ Milk yield, kg (-20 %)



Predicted Methane Production / Metabolic Weight

Intensive vs Extensive: 0.15 vs 0.13 MJ/ Metabolic Weight, kg (+13 %)

MJ/Kg^{0.75}



9 Italy

Nitrogen and phosphorous excretion factors of livestock

9.1 Methodology

Final report Task 2 LiveDate Version 06-02-2014

Nitrogen excretion data of livestock operations which are being used in Italy have been published on 7 April 2006 in a decree by the Italian Ministry of Agriculture and Forestry Policies (Regione Emilia Romagna, 2007). This decree has been used to derive the information on nitrogen excretion data as used in Italy.

Table 9.2. Nitrogen excretion of lactating dairy cows

Item	Unity	1st quartile	mean	4th quartile	
N applied to land	kg/hd/yr		83		
	kg/t LW/yr		138		
N balance					
Intake	kg /head/yr	143.2	152.1	181.0	
Retention	kg/head/yr	43.6	46.1	48.6	
<u>Excretion</u>	<u>kg/head/yr</u>	<u>99.6</u>	<u>116.0</u>	<u>132.4</u>	
Volatilisation	kg/kg		0.28		
Net excretion	kg/head/yr	71.7	83.5	95.3	
Basic data					
Feed intake	lactation	kg DM/hd/d	17.9	19.9	21.9
	lactation + dry	kg DM/hd/d	16.4	18.1	19.8
period					
Feed crude protein	lactation	kg/kg	0.147	0.157	0.166
	lactation + dry	kg/kg	0.145	0.153	0.162
period					
Milk yield		kg/hd/yr	7,263	8,366	9,469
Milk protein content		kg/kg	0.0331	0.0339	0.0347

9 Italy

9.1 Methodology

Nitrogen excretion data of livestock operations which are being used in Italy have been published on 7 April 2006 in a decree by the Italian Ministry of Agriculture and Forestry Policies (Regione Emilia Romagna, 2007). This decree has been used to derive the information on nitrogen excretion data as used in Italy.

Species	Category	Description	N excretion kg/hd/yr
Cattle	Lactating cow	Dairy cow, weighing 600 kg and producing on average 8,366 kg of milk per year	116
	Suckler cow	Dairy cow, weighing 593 kg and producing on average 1,000 kg of milk per year, which is directly consumed by her calf	40.5
	Replacement heifer	Young female animal reared to replace less-productive dairy cows, weighing 540 kg at first partus at an age of 28.5 months	48.3
	Fattening cattle	Non-lactating cattle fattened during 270 days until approximately 600 kg until slaughter	33.6
	White veal calf	Young animal reared on milk (replacer) for 174 days until slaughter at 253 kg live weight	11.9

10.3.1.1 Dairy cows

For dairy cows the variation of the average excretion is large. Therefore a further differentiation of the standards was provided. This differentiation takes into account the milk production level (kg milk per cow per year) and for N excretion also the milk urea content (annual average of the herd). The latter is used as indicator for low feed protein inputs. The differentiated excretions are derived using the following formulas (the excretion is including a correction for N volatilisation of 11,8% for slurry and 20% for solid manure)

$$N \text{ excretion (kg N/animal/year) slurry} = 0,882*(129,9+0,0089*(milk-7744)) + 1,7*(urea-26))$$

$$N \text{ excretion (kg N/animal/year) solid} = 0,800*(129,9+0,0089*(milk-7744)) + 1,7*(urea-26))$$

$$P_2O_5 \text{ excretion (kg N/animal/year)} = 40,5+0,0028*(milk-7744)$$

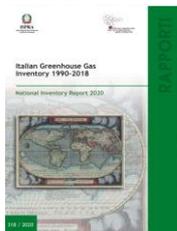
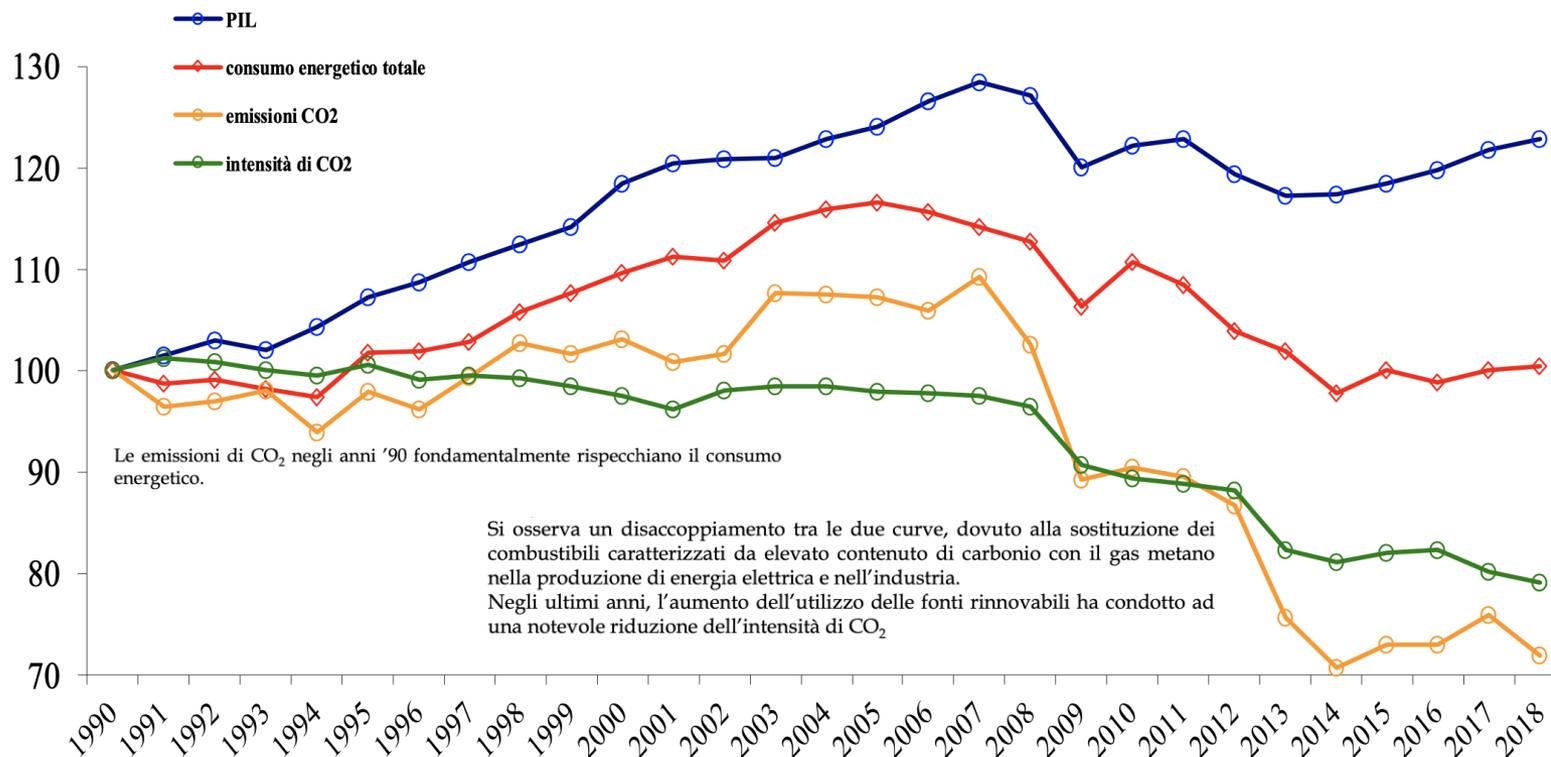
In Italia e regione Veneto il rispetto dei limiti annui massimi :

- di 170 kg di azoto per ettaro (zone vulnerabili)
- o di 340 kg di azoto per ettaro (zone non vulnerabili),

sempre intesi come medie aziendali.

Come stiamo rispondendo ?

1990=100

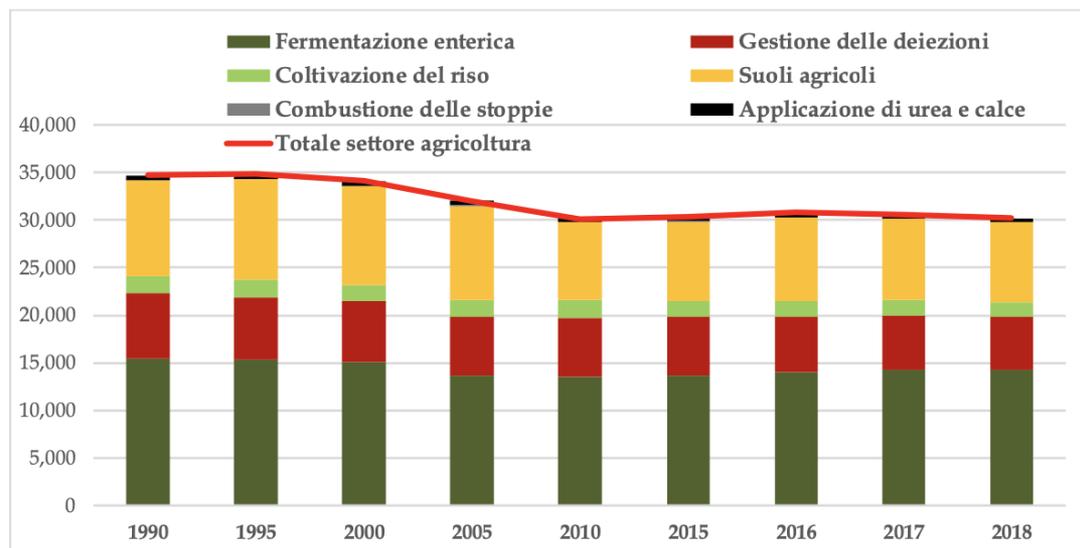


SOSTENIBILITA': Emissioni totali di GHG dall'Agricoltura in ITALIA

EMISSIONI GHG PER SETTORE (2018)



Andamento delle emissioni di gas serra



Gg CO ₂ eq	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Fermentazione enterica	15,497	15,319	15,048	13,709	13,530	13,695	14,039	14,209	14,202
Gestione delle deiezioni	6,765	6,474	6,406	6,177	6,208	6,093	5,782	5,775	5,670
Coltivazione del riso	1,876	1,989	1,656	1,752	1,822	1,668	1,715	1,644	1,553
Suoli agricoli	10,086	10,532	10,451	9,860	8,214	8,384	8,734	8,542	8,322
Combustione delle stoppie	19	18	18	20	19	20	21	19	19
Applicazione di urea e calce	466	513	527	521	353	438	539	436	421
Totale settore agricoltura	34,709	34,846	34,107	32,040	30,147	30,299	30,831	30,625	30,187



LE EMISSIONI IN ATMOSFERA IN ITALIA

■ Roma, 21 Aprile 2020

L'ANDAMENTO DELLE EMISSIONI NAZIONALI DI GAS SERRA
 FOCUS SULLE EMISSIONI DA AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO
 IL CONTRIBUTO DEI GAS AD EFFETTO INDIRETTO E IL PARTICOLATO