



PROGETTO MISURA 16.2

PSR 2014-2020 della Regione Toscana

BANDO GAL F.A.R. Maremma

Progetto MARRUCA: MAREmmana e pROdUzione di CARne bovina sostenibile

Valutazione della sostenibilità ambientale della produzione di carne bovina di razza maremmana attraverso l'analisi del ciclo di vita (LCA)



Perché MARRUCA?



- Presenza di dati sull'impatto ambientale delle razze specializzate per la produzione di carne **ma non delle razze locali**
- Contribuire alla produzione di dati scientifici inerenti **l'impatto ambientale** della produzione di **carne bovina** proveniente da **filiere locali** in **Toscana**
- Iniziare a produrre dati sulla **neutralità carbonica** delle bovinicoltura da carne da **filiere corte**

Obiettivo del lavoro LCA nel progetto MARRUCA

1. Valutazione della sostenibilità ambientale della filiera della produzione di carne bovina di razza maremmana.

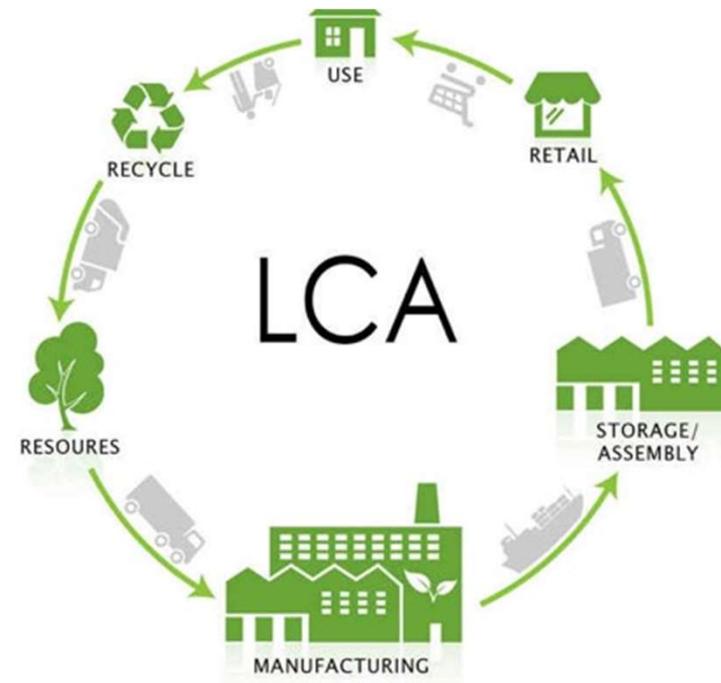
2. Lo studio LCA sarà finalizzato all'ottenimento di un percorso per il possibile sviluppo di un futuro **EPD**, ovvero la certificazione ambientale di prodotto.



L'Analisi del Ciclo di Vita

- Cos'è l'LCA

E' una metodologia standardizzata (ISO 14040 – 14044 del 2006) di valutazione degli impatti ambientali di un prodotto o servizio lungo l'intero ciclo di vita.



Fasi dell'LCA

Definizione dell'unità funzionale e dei confini del sistema

Analisi dell'inventario dell'LCA: flussi in input/output

Valutazione degli impatti ambientali

Interpretazione dei risultati e discussione



Il Progetto MARRUCA

Valutazione degli impatti
ambientali nel processo di
produzione di carne bovina
maremmana

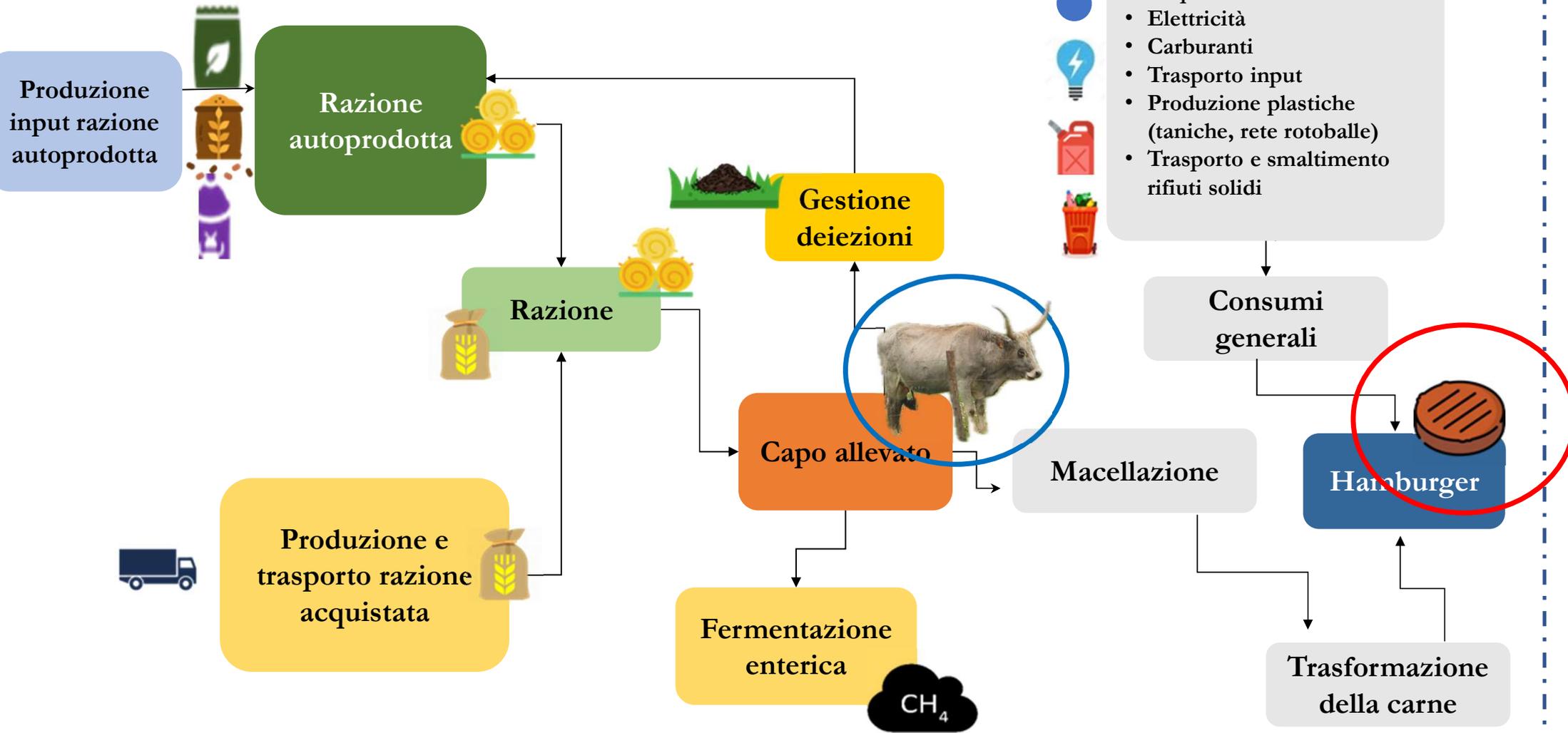


Unità funzionale

1 kg di peso vivo (PV)
180g di hamburger



Comparti del sistema studiato

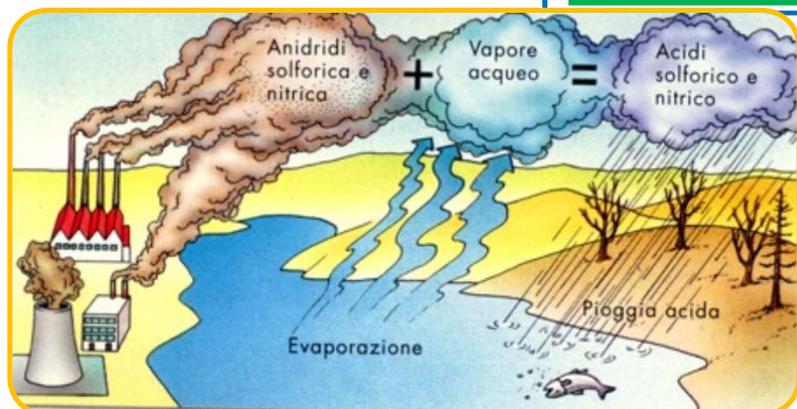


Confini del sistema

Categorie di impatto analizzate



Progressivo	Categoria di impatto o indicatore	U.M.
	1 Potenziale di Riscaldamento Globale - Biogenico	kg CO ₂ eq
	2 Potenziale di Riscaldamento Globale - Fossile	kg CO ₂ eq
	3 Potenziale di Riscaldamento Globale - LULUC	kg CO ₂ eq
	4 Potenziale di Riscaldamento Globale - Totale	kg CO ₂ eq
	5 Acidificazione	mol H ⁺ eq
	6 Eutrofizzazione Acqua dolce	kg P eq
	7 Eutrofizzazione Marina	kg N eq
	8 Eutrofizzazione Terrestre	mol N eq

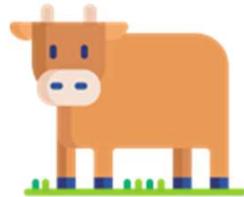


Impronta di Carbonio

Il **GWP – Potenziale di Riscaldamento Globale** è un indice dell'energia totale aggiunta al sistema climatico da un gas. È una misura di quanta energia assorbe (o quanto calore trattiene) l'emissione di 1 t di gas in un determinato periodo. (Protocollo di Kyoto, 1990)

- **GWP BIOGENICO** – *Quantità di carbonio sequestrato dalla biomassa e rilasciato poi in atmosfera a seguito della decomposizione o combustione della biomassa.*
- **GWP FOSSILE** – *Combustione dei combustibili fossili*
- **GWP LULUC** – *Cambiamento di uso e destinazione del suolo*





GWP BIOGENICO: cosa comprende?

Metano emesso dagli animali a seguito delle fermentazioni ruminali

Il metano e i composti dell'azoto derivanti dalle fermentazioni in sede di stoccaggio delle deiezioni

La sostanza organica mineralizzata a seguito delle coltivazioni

GWP: Fossile e da cambiamento di uso del suolo (LULUC)

- **GWP fossile:** emissioni in atmosfera di gas ad effetto serra derivanti dalla combustione di risorse di natura fossile (diesel)
- **GWP LULUC:** emissioni in atmosfera di gas ad effetto serra derivanti dal cambiamento di uso del suolo (deforestazione)



Il campione studiato

3 allevamenti in Maremma

- **Tenuta di Paganico (TdP)** –
Ingrasso al pascolo con integrazione di cereali e foraggi aziendali
- **Aia della Colonna (AdC)** –
Ingrasso in stalla con foraggi aziendali e concentrati acquistati
- **Tenuta di Alberese (TdA)** –
Ingrasso in stalla con integrazione di cereali e foraggi aziendali



Processo produttivo hamburger



Fase allevamento



Macellazione



Produzione hamburger



Fase riproduttiva in un sistema agrosilvopastorale

Sistema agrosilvopastorale

Stalla

Fase di ingrasso



Raccolta dati aziendali - Fase allevamento

Gestione della mandria

- Tipologia di animali
- Numero di capi
- Razione alimentare
- Capi macellati
- Età di macellazione
- Peso alla macellazione



• Coltivazioni

- SAU
- Coltura
- Fertilizzanti
- Sementi



• Consumi generali

- Gasolio
- Energia elettrica
- Rifiuti



Fermentazione enterica: stima delle emissioni di metano

Nutritional Dynamic System - NDS Professional

NDS PROFESSIONAL Powered by **RUM&N**

Gruppo di lavoro: First Working group
Set costi (€/Tonne): SET 1

Sistemi di misura: Metrico / Inglese (Imperial)

Principale: Aia della Colonna - VACCHE_AIA

Dati Animali: <Razione CNCPS 6.55> [Vacche da carne in lattazione] Confronti [1] Ottimizzatore P-Size R-Wagon Pascolo Analisi What-If Info

Alimenti [2/2]	TO kg	SS kg	% TO	€/Tonne
Pascolo TdP	8,000	1,952	44,4	
Avena+Trifoglio Fieno 53.07	10,000	9,155	55,6	

Giorni lattazione	120,0			
Latte prodotto kg	5,50	ECM kg	3,94	
Grasso % p/p	1,10	AMG & CpW kg	0,273	
Proteine % p/p	3,00	3,54		

Valutazione dieta / Frazioni / Rumine / Sincronia / **Escrezioni/GHG** / Acidi grassi / Aminoacidi / Minerali / Vitamine / Riserve / Digeribilità / Acqua

Media

	Escrezioni fecali e produzione di letame				Composizione fecale					
	Totali kg	N gr	P gr	K gr		%	%	%		
Feci secche	4,06				CHO totali	64,14	NDF/NDF dieta	52,95	S.S.	20,93
Feci umide	19,42	77,94	19,62	56,72	Amido	0,07	pdNDF/pdNDF dieta	35,90	Proteine	11,99
Urine	10,47	7,95	0,00	126,91	Fibre solubili	0,37	Amidi/Amidi dieta	2,82	Lipidi	8,80
Letame	29,89	85,89	19,62	183,63	NDF	63,47			Ceneri	17,07
Ingestione		136,27	26,00	192,25	uNDF	31,88				
Produttivo		60,38	4,34	7,76	Lignina	19,95				

N Produttivo/N Totale	38,97 %	P Produttivo/P Totale	16,68 %	CH4 (Mcal)	3,20	CO2 (litri/giorno)	4.512,8
N Produttivo/N Urinario	6,34	P Letame/P Totale	75,46 %	CH4 (litri/giorno)	349,8	CO2 (kg/giorno)	8,11
N Letame/N Totale	63,03 %	K Produttivo/K Totale	4,04 %	CH4 (gr/giorno)	250,75		
Ammoniaca potenziale	5,17	K Letame/K Totale	95,51 %			CO2 equivalenti (kg/kg carne)	0,00

Gestione delle deiezioni: Output modello IPCC Tier 2

<i>Categoria di emissione</i>	<i>Quantità</i>	<i>U.M</i>
Metano dalla gestione delle deiezioni	183.0	kg CH4 anno 2021
Metano da fermentazione enterica	6633.9	kg CH4 anno 2021
Protossido di azoto	64.1	kg N2O anno 2021

Numero di capi/giorni

Gestione delle deiezioni

Pascolamento

Software per l'analisi LCA e database

- Elaborazione dei dati raccolti attraverso la modellizzazione nel software OpenLCA tramite l'ausilio di processi paralleli estrapolati dai database Agribalyse ed Ecoinvent

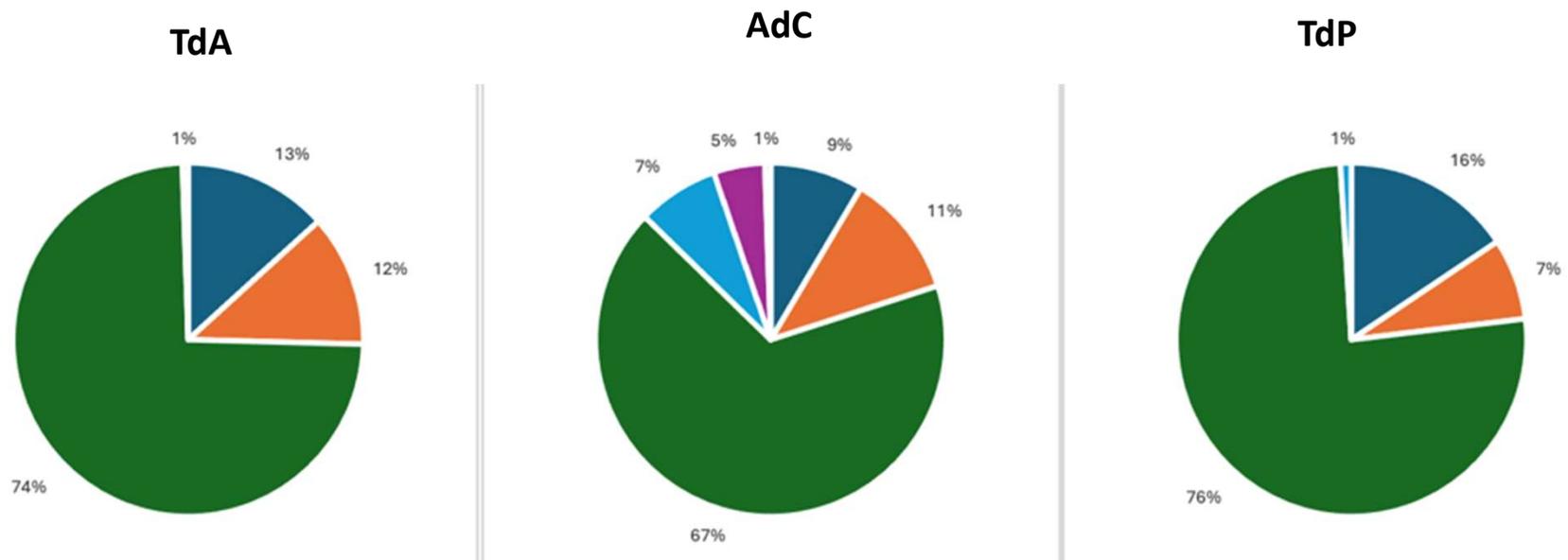


Risultati fase allevamento

UF: kg di peso vivo

Progressivo	Categoria di impatto o indicatore	TdP	AdC	TdA	U.M.
1	Potenziale di Riscaldamento Globale - <i>Biogenico</i>	21	12	18	kg CO ₂ eq
2	Potenziale di Riscaldamento Globale - <i>Fossile</i>	7	5	5	kg CO ₂ eq
3	Potenziale di Riscaldamento Globale - <i>LULUC</i>	0.0002	0.0001	0.0001	kg CO ₂ eq
4	Potenziale di Riscaldamento Globale - Totale	28	17	24	kg CO₂ eq

Ripartizione del GWP totale



■ Consumi generali

■ Deiezioni

■ Fermentazione enterica

■ Razione
autoprodotta

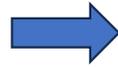
■ Razione acquistata

■ Trasporti

Processo produttivo hamburger



Fase allevamento



Macellazione



Produzione hamburger

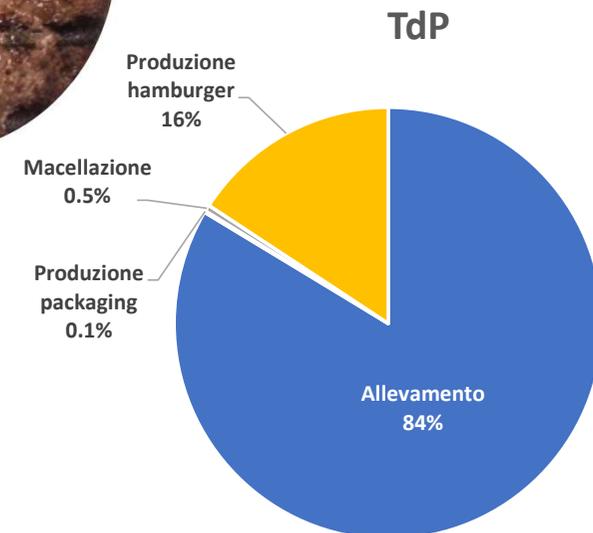
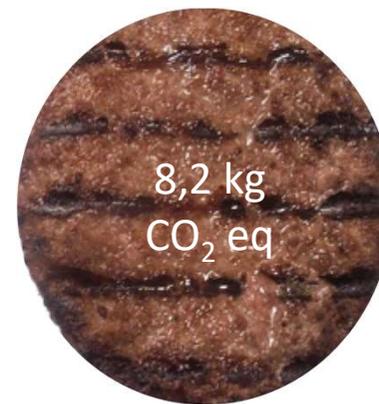
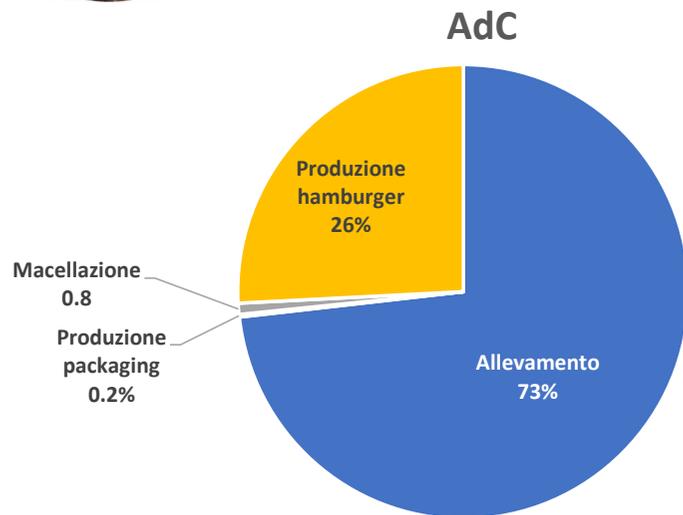
Raccolta dati aziendali - Fase trasformazione hamburger



- **Macellazione:**
dati secondari da Agribalyse
- **Produzione hamburger:**
dati primari raccolti in azienda



Risultati produzione hamburger da 180g con allocazione al macello dei co-prodotti



Conclusioni

IMPATTO FASE ALLEVAMENTO

- L'allevamento **in stalla** emette **meno CO₂** eq per kg di PV rispetto all'allevamento in un sistema agroforestale (Berton *et al.*, 2017; Bragaglio *et al.*, 2020)
- La principale componente delle emissioni è la **fermentazione enterica**, seguita dalle emissioni di gasolio ed energia elettrica ed infine dalla gestione delle deiezioni.
- La gestione delle deiezioni è meno impattante nel sistema agroforestale

IMPATTO FILIERA HAMBURGER

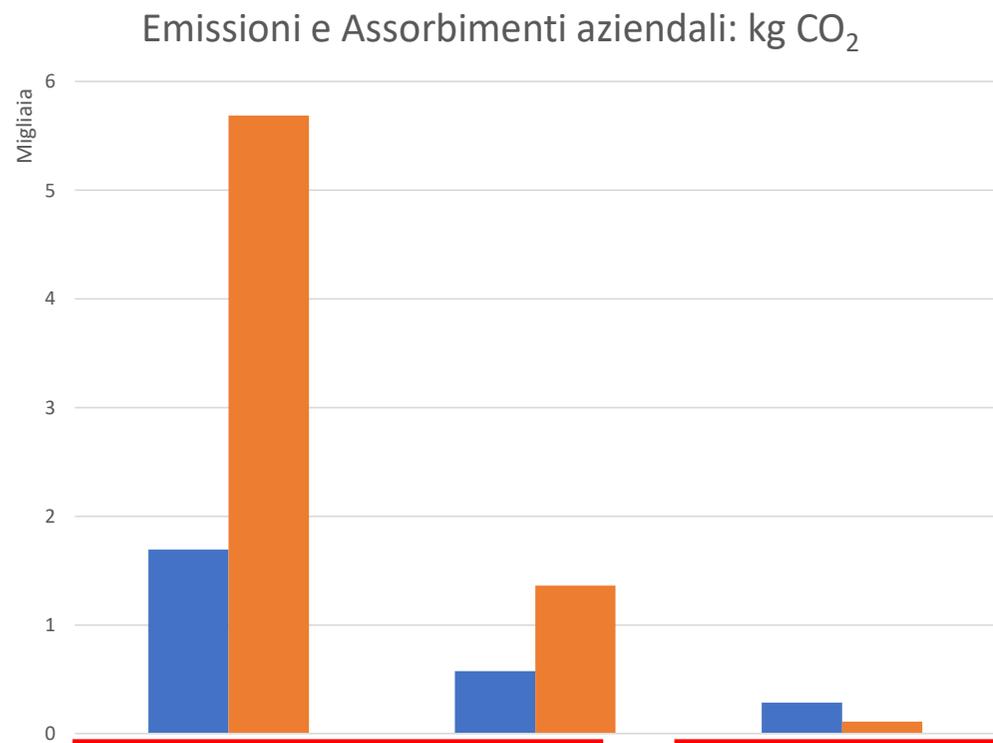
- L'allevamento **in stalla** emette **meno CO₂** eq per kg di hamburger rispetto all'allevamento in un sistema agroforestale
- La principale componente delle emissioni di CO₂ è la fase **allevamento bovino** (> 75%)
- La maggiore resa al macello dell'animale, dovuta principalmente al PV all'età di macellazione, è fondamentale per la **riduzione degli impatti**.

Assorbimento del C – metodologia adottata

- **Tasso annuo di assorbimento del C** sulla base dei tipi forestali dell'azienda
 - **Ceduo – fustaia**
 - **Specie prevalente**
 - **Superficie forestale** dedicata/non dedicata al pascolamento



Risultati assorbimento del C



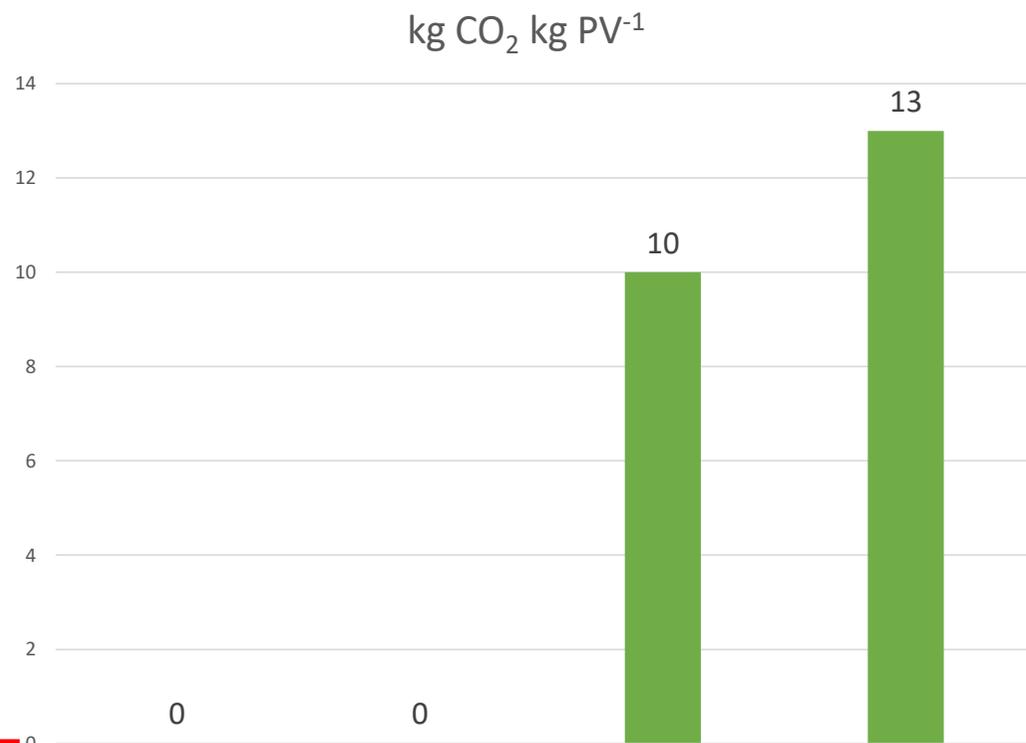
TdA

■ Emissioni ■ Assorbimenti totali

100 %
assorbito

AdC

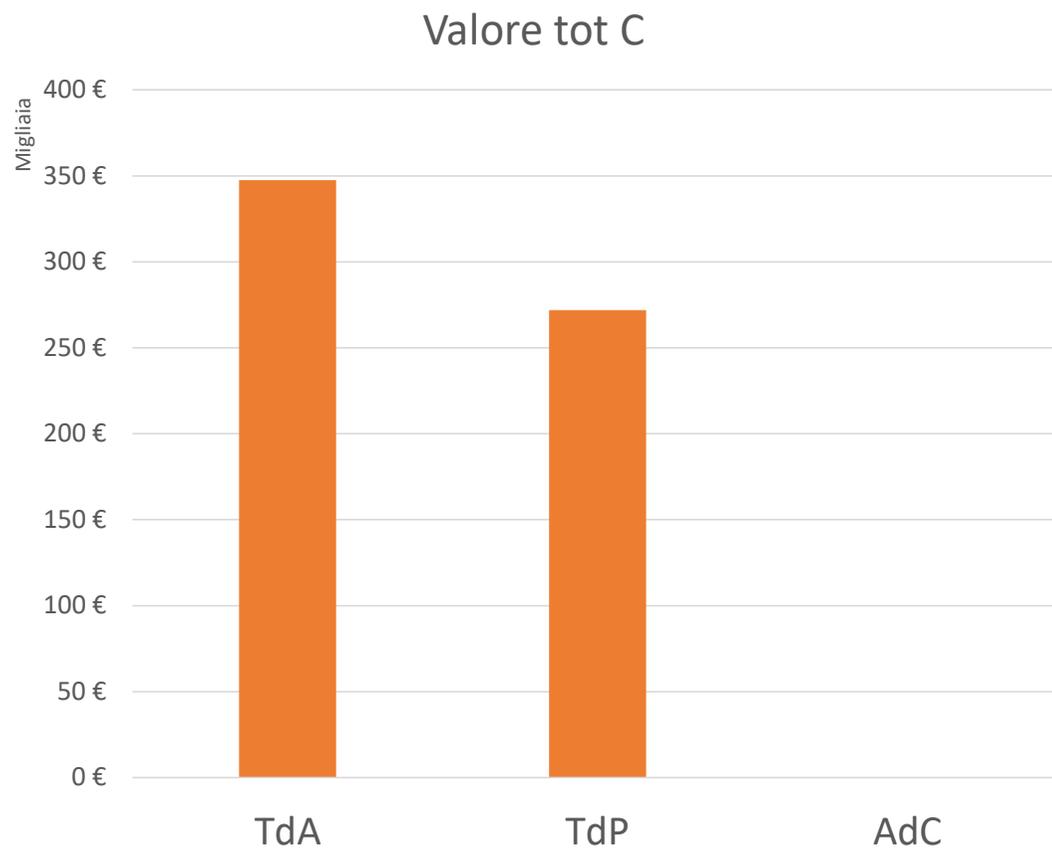
39 %
assorbito



TdA TdP AdC FR_IT_Vitellone

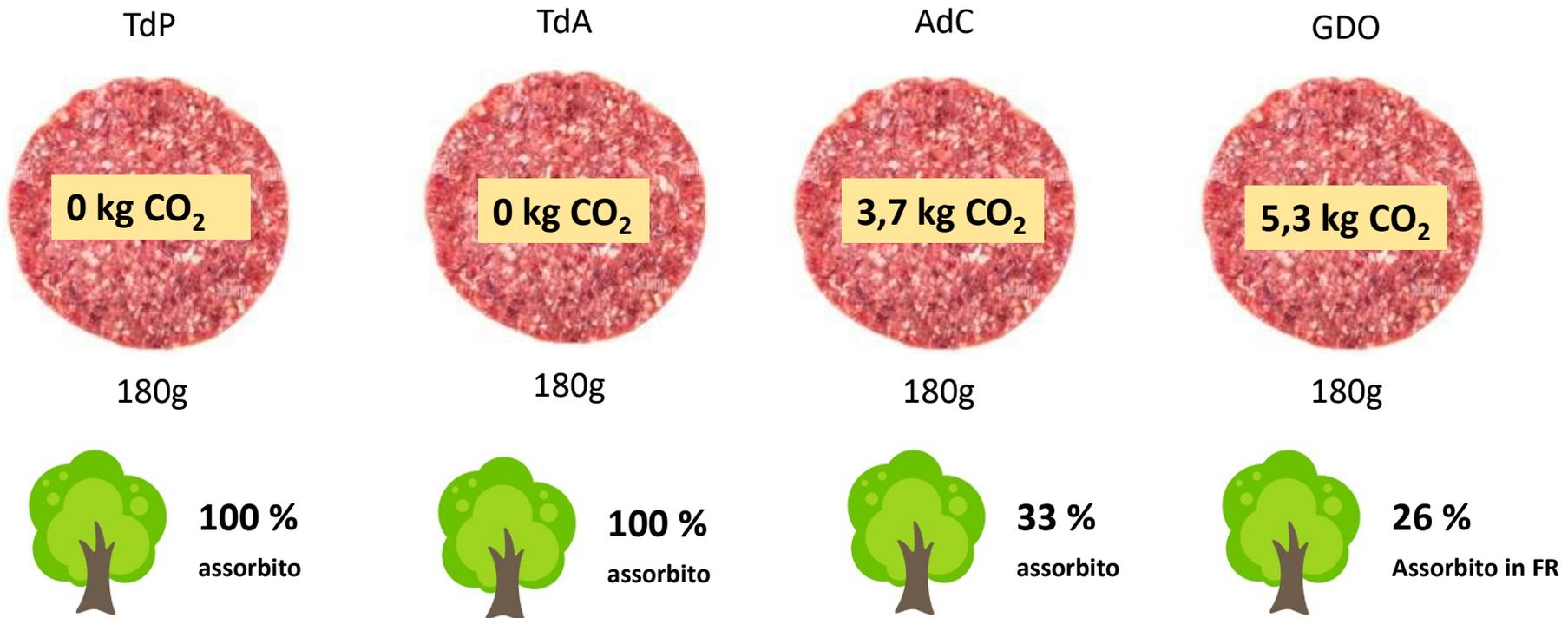
Berton *et al.*, 2017

Valore economico dei crediti di C



p. medio crediti di C = 87€ tonn

Ma quindi... quanto è l'impatto ambientale per la produzione di un hamburger?



Berton *et al.*, 2017

Quanti hamburger ad ettaro?



Hamburger/ha SAU

224

Hamburger/ha SAT

143



TENUTA DI PAGANICO
ALLEVAMENTO BRADO - AGRIMACELLERIA - AGRITURISMO

Hamburger/ha SAU

110

Hamburger/ha SAT

28



Alberese

Hamburger/ha SAU

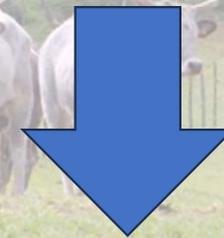
150

Hamburger/ha SAT

48

Scenari futuri...?

- Gli aspetti innovativi proposti nel progetto MARRUCA mirano ad uno sviluppo competitivo di un disciplinare di produzione della carne bovina maremmana, che includa la valutazione ed il miglioramento della **sostenibilità ambientale** e del **benessere animale**.
- Attraverso lo studio LCA si mira all'ottenimento di un futuro **EPD**, ovvero la **certificazione ambientale di prodotto**
- Certificazione futura dei **crediti di C** generati dall'azienda al netto delle emissioni



EPD®
ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

Innovazione e sostenibilità

- Attuare le innovazioni proposte a scala provinciale e regionale per la standardizzazione della produzione di **carne bovina ad impatto zero** proveniente da **razze locali**.
- Implementare l'analisi LCA della produzione di carne con lo studio della **capacità di assorbimento di CO₂** da parte delle **superfici forestali**





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Matteo Finocchi – matteo.finocchi@phd.unipi.it

Ricardo Villani – ricardo.villani@tellus.srl

Alice Cappucci – alice.cappucci@gmail.com

Fabrizio Giuseppe Cella – fabrizio.cella@phd.unipi.it



Alberese

