



crea

Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria

*Centro di ricerca
zootecnia e acquacoltura*

**Sostenibilità ambientale della filiera carne;
illustrazione delle buone pratiche per la
riduzione dell'impatto ambientale;
presentazione del progetto
LIFE Carbon Farming**

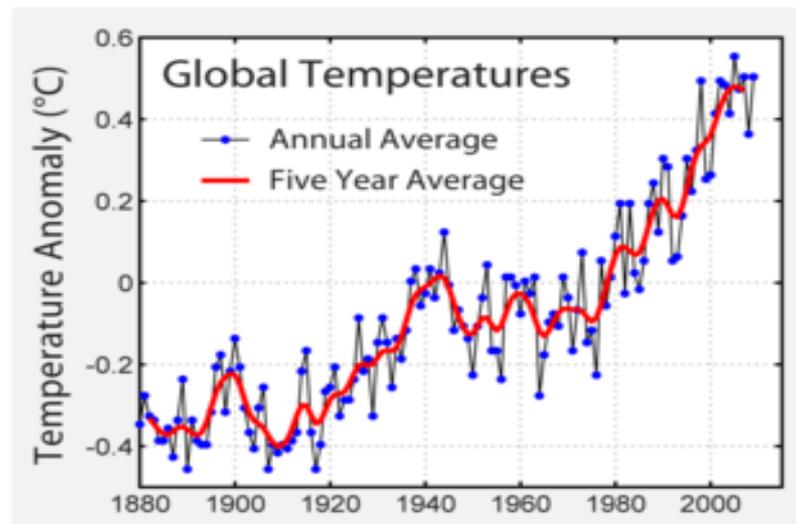
Venetoagricoltura 12 Febbraio 2024

Luciano Migliorati CREA-ZA di Lodi

- 1. Cambiamento climatico: panoramica**
- 2. Buone pratiche per la riduzione dell'impatto ambientale negli allevamenti bovini**
- 3. Esempio di riduzione di impatto ambientale ottenuto nel progetto LIFE Beef Carbon**

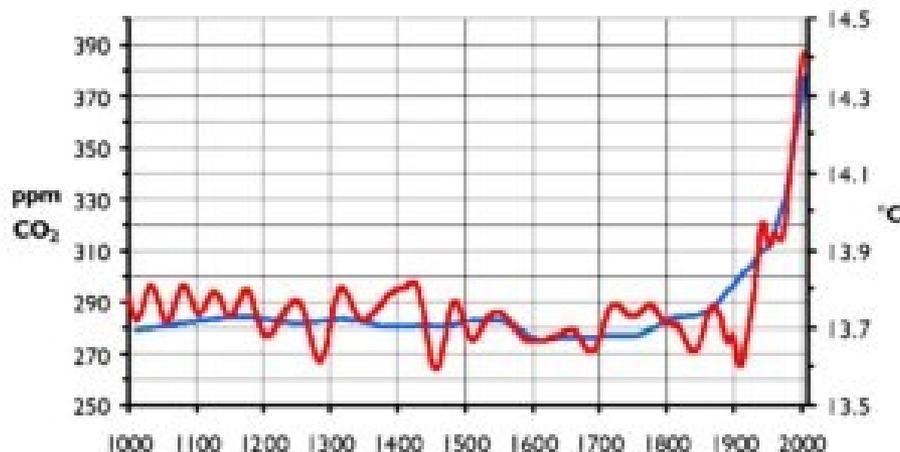
- Il nostro pianeta sta attraversando una fase di riscaldamento globale e di cambiamenti climatici che non ha precedenti per intensità e rapidità.
- Si stima che le attività umane siano responsabili di un riscaldamento globale di $1,1^{\circ}\text{C}$ dai livelli pre-industriali (IPCC, 2021)

- Aumento della temperatura
- Siccità
- Alluvioni
- Ondate di caldo
- Riduzione della superficie glaciale (poli e ghiacciai)
- Fenomeni estremi a breve distanza l'uno dall'altro (effetti multipli)



Causa dei cambiamenti climatici

- E' dovuto all'aumento della concentrazione in atmosfera dei gas ad effetto serra, che hanno proprietà di trattenere le radiazioni infrarosse che si riflettono sulla superficie terrestre.
- L'aumento di GHG è dovuto prevalentemente all'utilizzo di combustibili fossili, che non fanno altro che ri-immettere nell'atmosfera -come CO₂- quello che la natura ha stoccato in giacimenti organici.

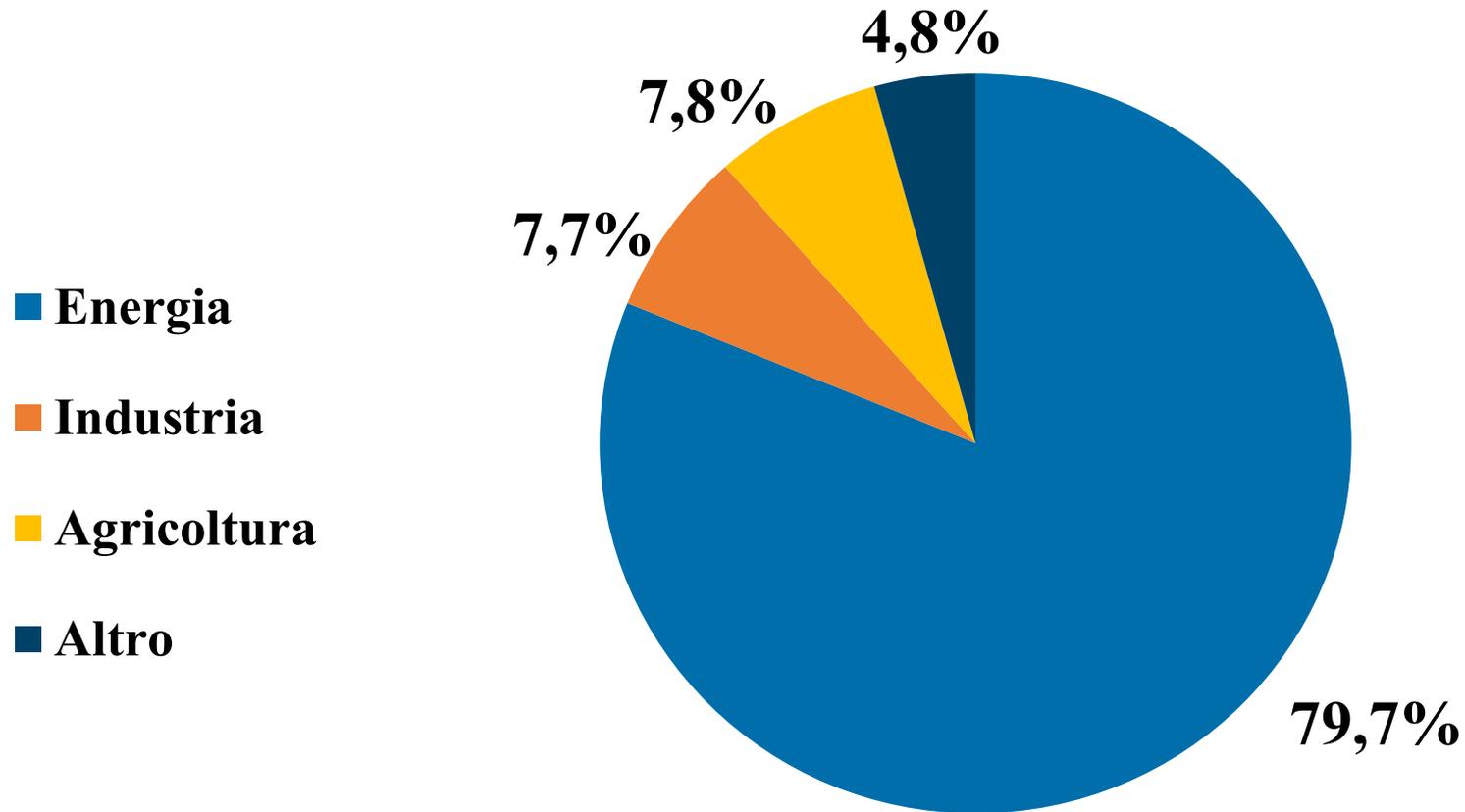


Andamento dei valori di temperatura globale (in rosso) e dell'anidride carbonica presente nell'atmosfera (in blu) negli ultimi 1000 anni

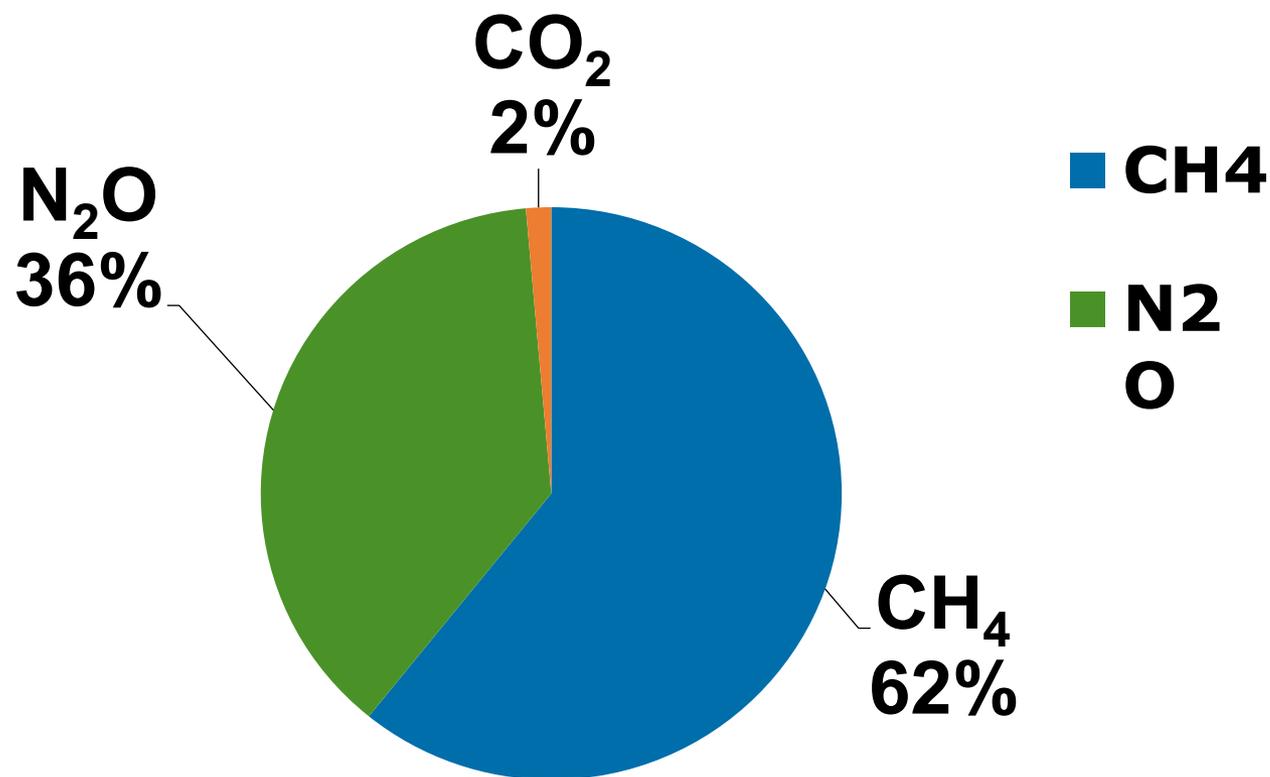
Principali gas serra di origine agricola

- Il metano, **CH₄**: prodotto dalla fermentazione enterica dovuta al processo digestivo (in particolare dei ruminanti), nello stoccaggio degli effluenti di allevamento e nelle risaie in condizioni di sommersione.
- Il protossido di azoto, **N₂O**: prodotto dalla trasformazione microbica dell'azoto nei suoli e nelle deiezioni. L'anidride carbonica, **CO₂**: prodotta dall'applicazione al suolo di urea e calce. La CO₂ prodotta dalla respirazione degli organismi viventi e dalla putrefazione della sostanza organica è invece per convenzione compensata da quella che viene assorbita dalle piante con la fotosintesi.
- Nell'analisi del ciclo di vita (**LCA**) si considera anche la CO₂ emessa nella preparazione degli alimenti, nei trasporti, nella produzione dei fertilizzanti, nell'estrazione dei combustibili, nella produzione di energia elettrica ecc.

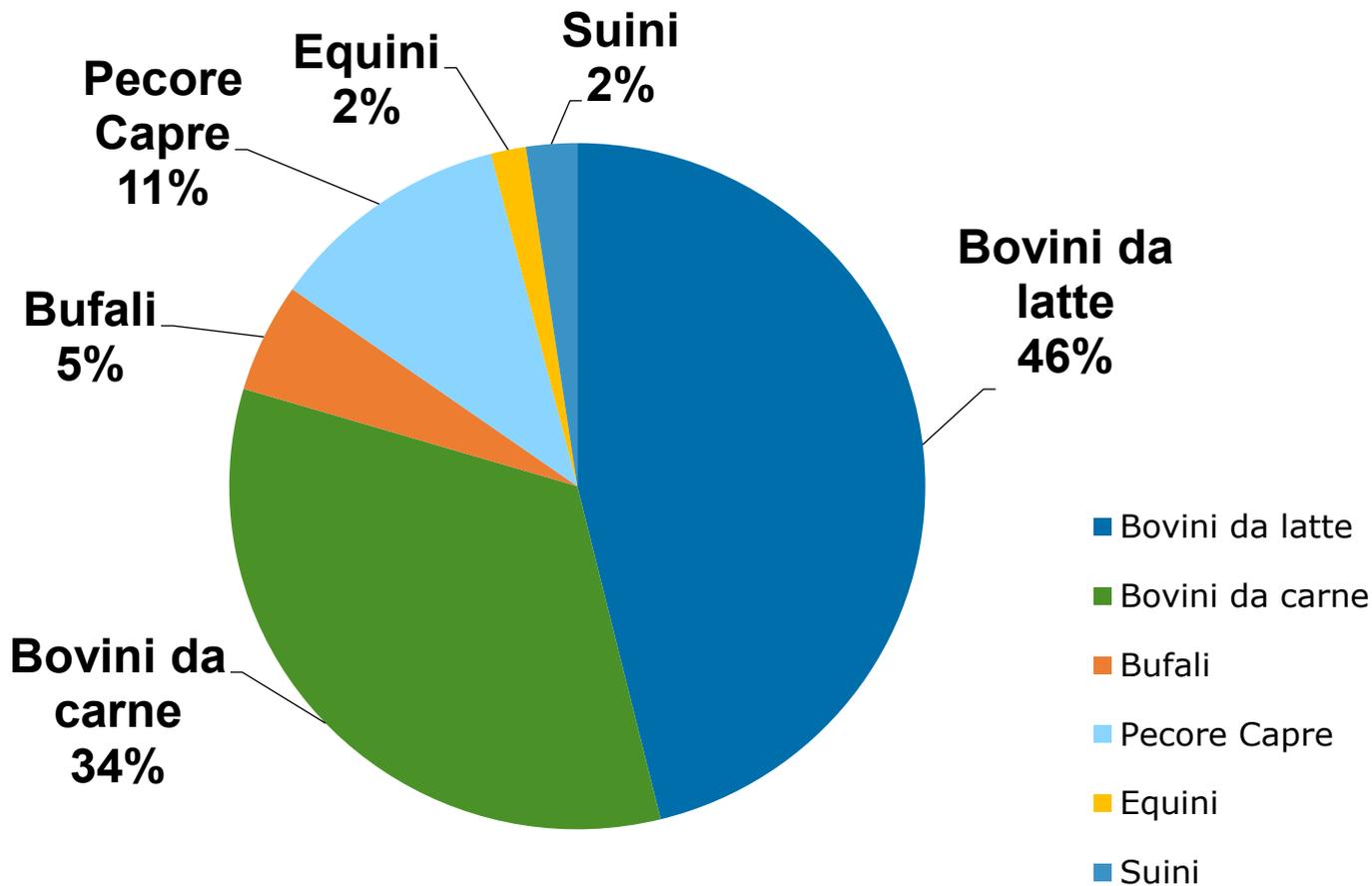
Contributo dei settori economici alle emissioni di GHG in Italia nel 2021 (ISPRA, 2023)



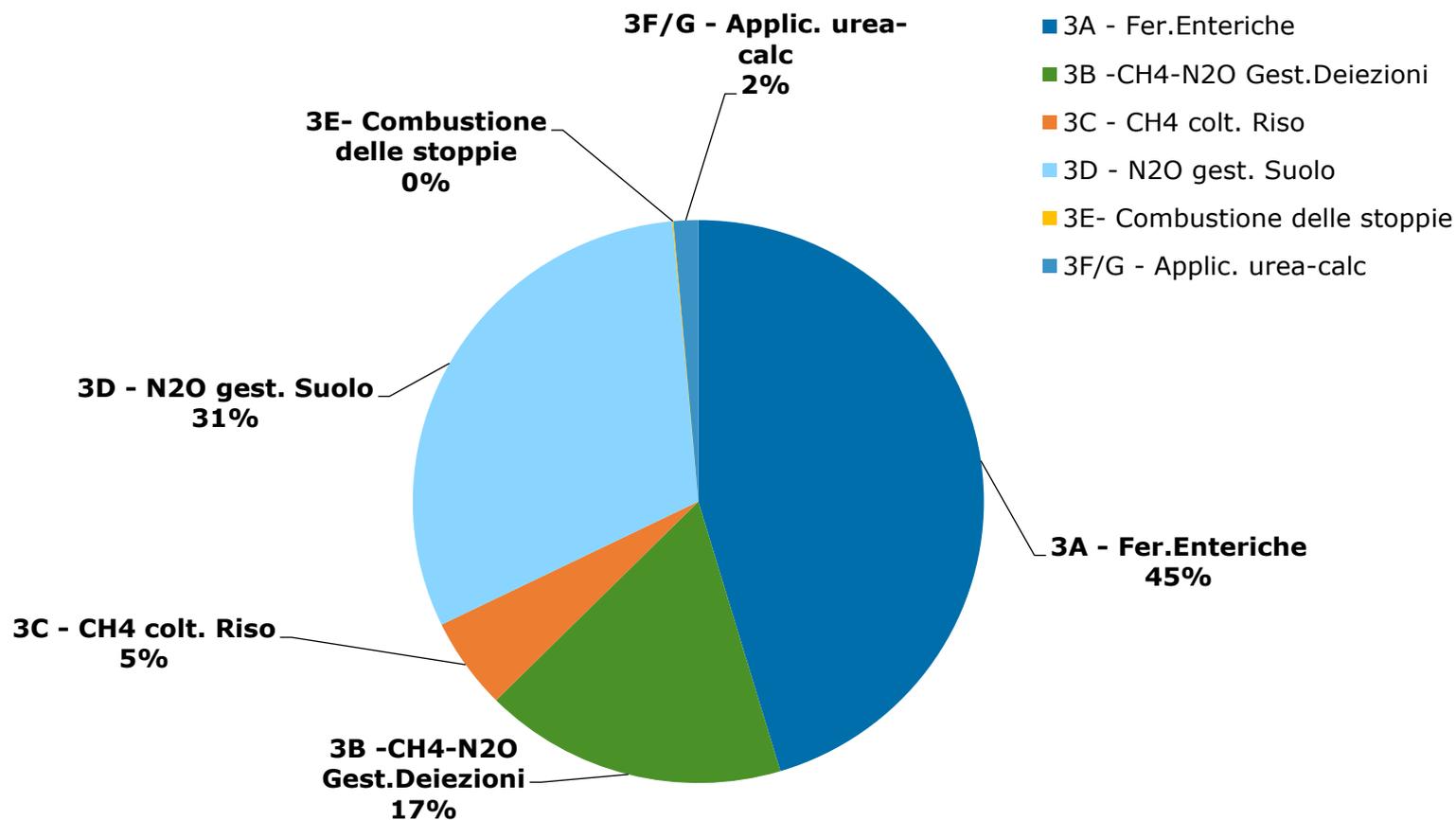
Contributo dei singoli GHG al settore agricoltura in CO_2_{eq} (ISPRA, 2019)



Contributo delle varie specie animali alle emissioni enteriche di CH₄ nel 2016 (ISPRA, 2019)



Fonti di emissioni di gas a effetto serra del settore agricolo in Italia 2021 (ISPRA, 2023)



Emissioni di gas serra dovute all'agricoltura per tipo di gas serra e quota sul totale nazionale delle emissioni (ISPRA)

Anni	Emissioni di gas serra dall'agricoltura	di cui metano	di cui protossido di azoto	di cui anidride carbonica	Emissioni nazionali di gas serra	Quota dell'agricoltura sul totale delle emissioni
Mt CO2 eq.*						
1990	35,1	21,3	13,3	0,5	518,4	6,8
1995	35,0	21,1	13,4	0,5	532,6	6,6
2000	34,3	20,5	13,3	0,5	554,5	6,2
2005	32,1	19,1	12,5	0,5	580,9	5,5
2010	30,1	19,0	10,7	0,4	504,0	6,0
2015	29,4	18,5	10,5	0,4	432,9	6,8
2016	30,4	18,9	11,0	0,5	427,9	7,1

*

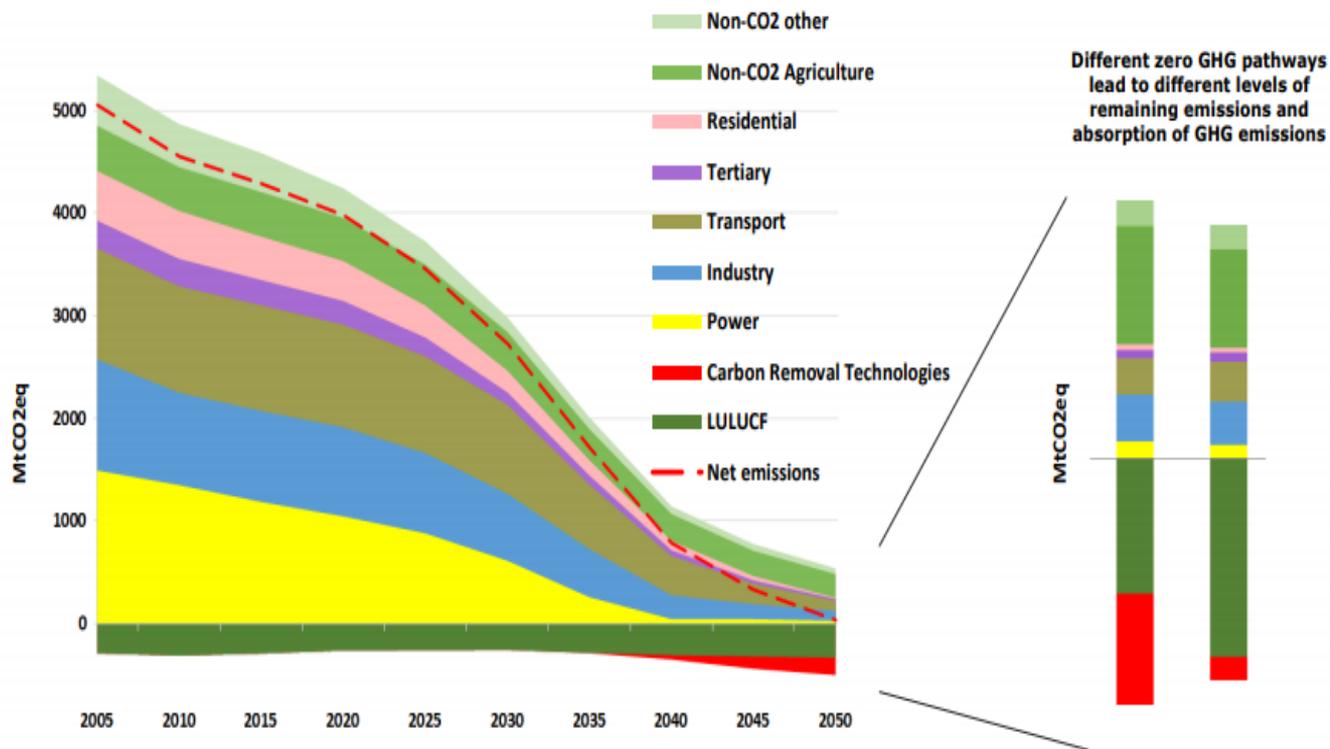
Emissioni totali di gas-serra senza gli assorbimenti dovuti all'uso del suolo, cambio di uso del suolo e selvicoltura

Obiettivi dell'UE entro 2050 per combattere il cambiamento climatico

🌿 **Ridurre le emissioni dei gas serra del 40% entro il 2030 rispetto ai livelli 1990**

🌿 **Raggiungere la neutralità carbonica entro il 2050. Arrivare ad un equilibrio tra le emissioni di CO₂e e l'assorbimento di carbonio, per mantenere il riscaldamento terrestre sotto 1,5 °C**

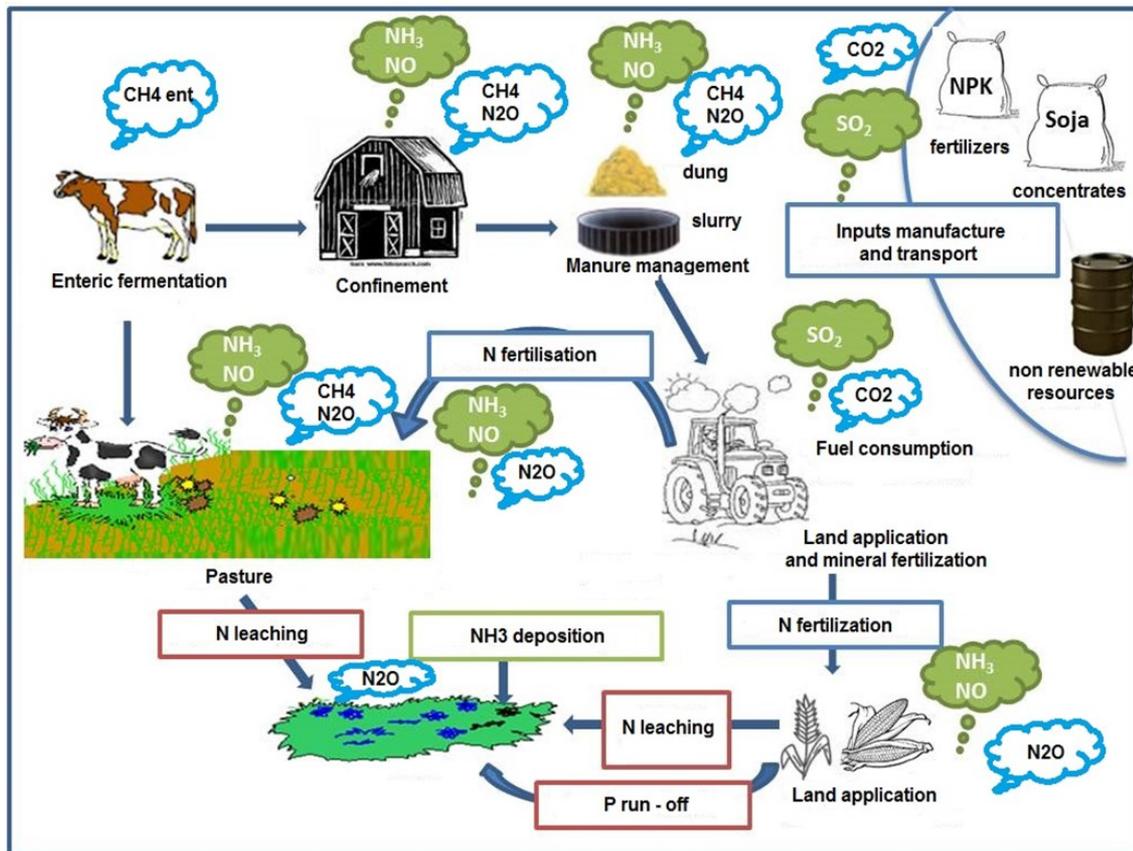
LIFE Carbon Farming



Tutti i settori economici devono essere a emissioni zero ad eccezione di agricoltura e selvicoltura

Traiettorie di emissioni di gas serra in uno scenario a 1,5 C

Le fonti di emissione



La stima del carbon footprint viene effettuata con una **LCA**.

Lo strumento di calcolo utilizzato è il **CAP2ER®** dell'IDELE. La scelta è dovuta alla assenza di un sistema italiano condiviso e al fatto che l'allevamento di bovini da carne italiano è strettamente legato a quello francese

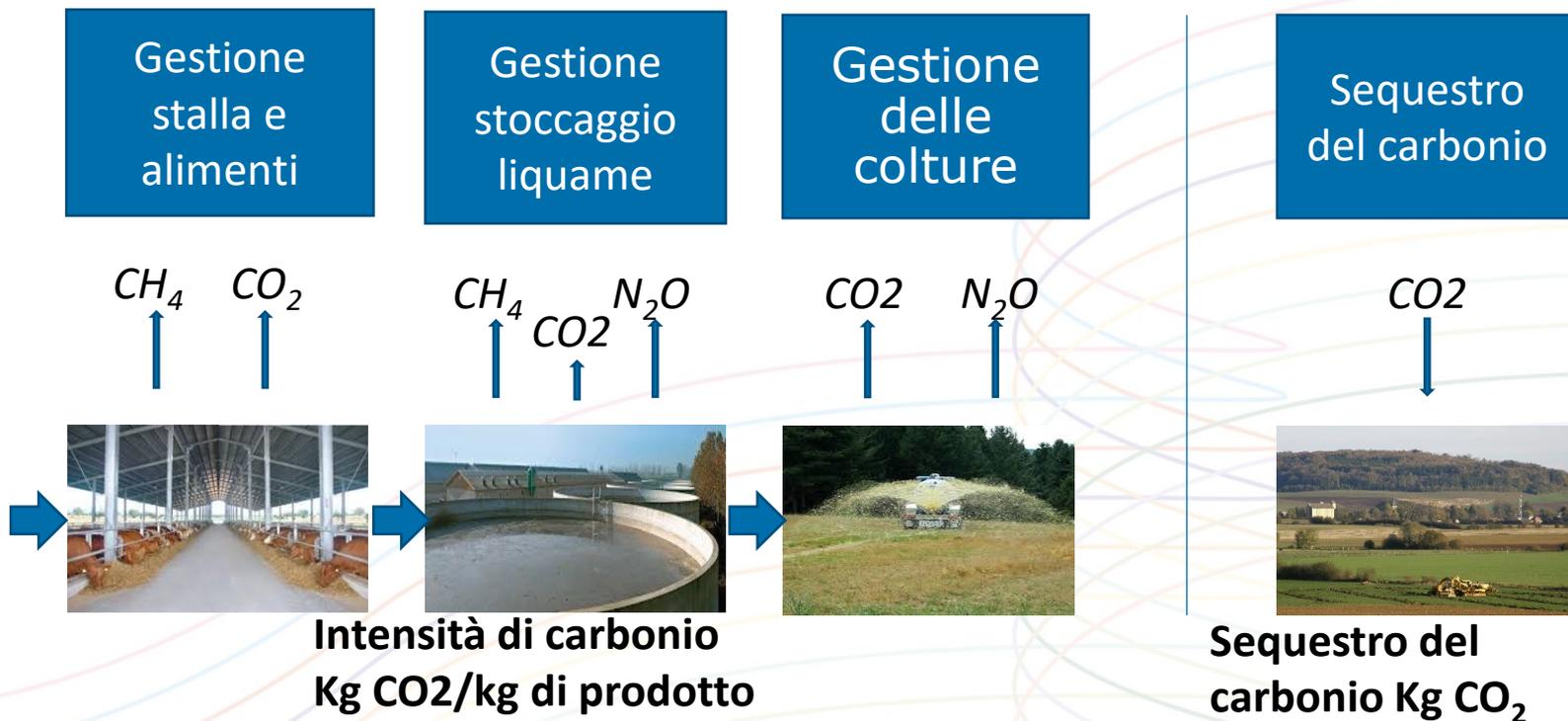


Stima del carbon footprint in un'azienda agricola

Fonti di emissione



Inputs



Si possono suddividere in tre categorie:

- a. quelle che riducono le emissioni di gas ad effetto serra, attraverso pratiche e soluzioni innovative che migliorano l'efficienza di utilizzazione degli alimenti, modificano alcuni processi metabolici-digestivi o intervengono sulla dispersione dei gas dalle stalle, dai depositi delle deiezioni e dai campi
- b. quelle che favoriscono l'assorbimento di carbonio e consistono nella adozione di pratiche che determinano la cattura del carbonio nel terreno o nella biomassa
- c. quelle che permettono di evitare le emissioni e riguardano in particolare la produzione di energia da fonti rinnovabili in sostituzione dei combustibili fossili

Strategie di mitigazione

Strategie che possono essere adottate dall'allevatore per migliorare le prestazioni ambientali della propria azienda



Strategie che mirano a ridurre le emissioni di gas serra



Strategie che tendono a mantenere e ad aumentare le riserve di carbonio nel terreno

Alcune strategie presentano vantaggi sia ambientali sia economici



Alcune comportano degli investimenti senza apportare vantaggi economici

Come mitigare l'impronta di carbonio

Aumentare
l'efficienza
produttiva

Minimizzare le emissioni di gas serra per unità di prodotto

Ridurre le
emissioni

Ridurre le emissioni enteriche

Miglioramento dell'utilizzazione della proteina

Miglioramento della gestione delle deiezioni

Ottimizzazione della fertilizzazione azotata

Produzione di
energia
rinnovabili

Digestione anaerobica degli effluenti per la produzione di biogas

Sottrarre
anidride
carbonica
dall'atmosfera

Lavorazioni ridotte del terreno

Conversione da colture arative a colture permanenti

L'inserimento delle leguminose nella rotazione colturale

Incorporazione dei residui colturali

Prestazioni	Gas ad effetto serra			Riduzione dell'impronta di carbonio netta
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
*Aumento dell'incremento di peso giornaliero	+/-	-	-	-3 -10%
*Abbassamento dell'età di macellazione	+/-	-	-	-5 -10%
*Miglioramento dello stato di salute degli animali	-	-	-	-5 -15%
*Ottimizzazione dell'età al primo parto (ad es. 24 mesi)	-	-	-	-5 -10%
*Ottimizzazione del tasso di riproduzione	-	-	-	-5 -10%
*Miglioramento genetico	-	-	-	-2 -10%

	Gas ad effetto serra			Riduzione dell'impronta di carbonio netta
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Miglioramento del sistema produttivo	-	-	+	-3 -10%
Miglioramento della qualità dei foraggi	+/-	-	-	-3 -8%
Aumento della quota di concentrati	+	-	+/-	-15 +20%?
Ottimizzazione del contenuto di proteina	-	+/-	-	-3 -8%
Sostituzione della farina di soia con proteine con CFP inferiore	-	+/-	+/-	-3 -15%?
Additivi (grassi, lieviti, nitrati ecc.)	+/-	-	+/-	-15 +5%?

Stoccaggio delle deiezioni

(O'Brien et al., 2020)

	Gas ad effetto serra			Riduzione dell'impronta di carbonio netta
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Allungamento del periodo di pascolamento	-	+/-	+	-3 -8%
Digestione anaerobica	+/-	-	-	-3 -10%
Compostaggio	+/-	-	+/-	-2 -5%
Copertura delle vasche di stoccaggio	+/-	-	+/-	-2 -5%
Conservazione del letame su un pavimento solido	+/-	+/-	-	0 -3%
Impermeabile dotato di un sistema di drenaggio	-	+/-	+/-	0 -1%

	Gas ad effetto serra			Riduzione dell'impronta di carbonio netta
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Ventilazione	+/-	-	+/-	0-5%
Installazione di ventilatori per ridurre il consumo di paglia	+	+/-	+	0-5%
Sistemi di depurazione dell'aria (es. Scrubber)				

	Gas ad effetto serra			Riduzione dell'impronta di carbonio netta
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Inibitori della nitrificazione	+/-	+/-	-	0 -5%?
Inibitori dell'ureasi	+/-	+/-	-	0 -5%?
Acidificazione delle deiezioni	+/-	-	+/-	0 -5%?
Separazione tra fase liquida e solida	+/-	-	+/-	0 -5%?
Sostituzione della lettiera permanente con il grigliato	+/-	+/-	-	-2 -5%
Rapida incorporazione del liquame nel terreno				0% -1%

Fertilità del suolo e fertilizzanti azotati

(O'Brien et al., 2020)

	Gas ad effetto serra			Riduzione dell'impronta di carbonio netta
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Aumento del pH con la calcitazione	+	-	-	-2 -5%
Ottimizzare i livelli di N, P e K nel suolo	+	-	-	0 -5%
Applicare tecniche di agricoltura di precisione (ad es. GPS)	-	+/-	-	-2 -5%?
Leguminose da sovescio	-	-	-	-2 -10%
Sostituzione del carbonato d'ammonio con l'urea	+/-	+/-	-	-2 -5%

	Gas ad effetto serra			Riduzione dell'impronta di carbonio netta
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Aumento dell'energia rinnovabile	-	+/-	+/-	-1 -2%?
Illuminazione a basso consumo energetico	-	+/-	+/-	0 -1%
Dimensionare la potenza dei trattori in funzione del lavoro da svolgere in campo	-	+/-	+/-	-1 -2%

	Gas ad effetto serra			Riduzione dell'impronta di carbonio netta
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
*Mantenimento o aumento dell'area destinata a prato permanente	-	+/-	+/-	-3 to -10%
*Mantenimento o piantumazione di siepi o rimboschimento	-	+/-	+/-	-3 to -10%
*Minime lavorazioni	-	+/-	-	0 to -5%

Di fronte alla sfida del cambiamento climatico, l'agricoltura ha una certa responsabilità in termini di emissioni a livello globale. Per rispondere alla crescente attenzione degli allevatori di bovini verso la sostenibilità ambientale sono stati proposti a livello europeo i progetti «**BEEF CARBON – CARBON DAIRY**» ora il **LIFE CARBON FARMING**.



- LIFE + BEEF CARBON
- Gennaio 2016 – Dicembre 2020
- Beneficiario coordinatore: Institut de l'Elevage
- 26 Beneficiari
- Co-finanziatore UE (60 %)
- 4 Paesi



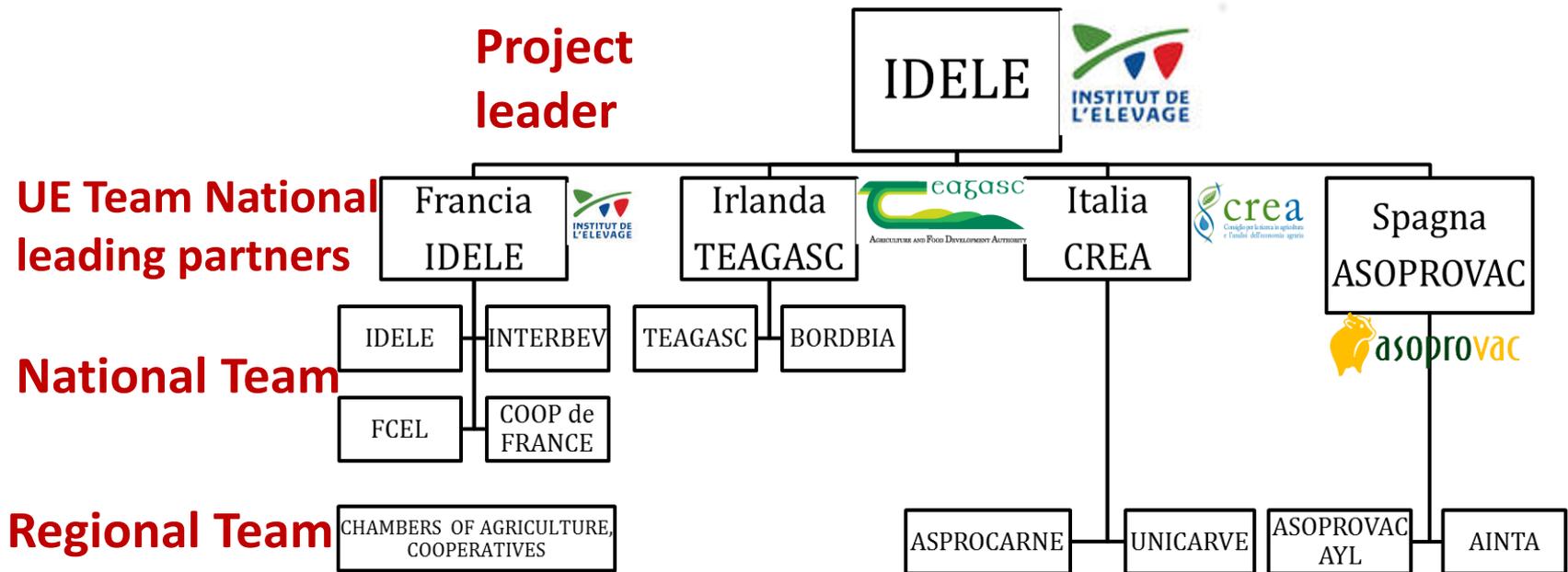
Cambiamento climatico: panoramica

Pratiche per la riduzione dell'impatto ambientale
negli allevamenti bovini

Esempio di riduzione di impatto ambientale
ottenuto con il progetto LIFE Beef Carbon



- **4 paesi europei** (Francia, Irlanda, Italia e Spagna)
- **26 beneficiari** (centri di ricerca, camere dell'agricoltura, cooperative, produttori di carne italiani e spagnoli)



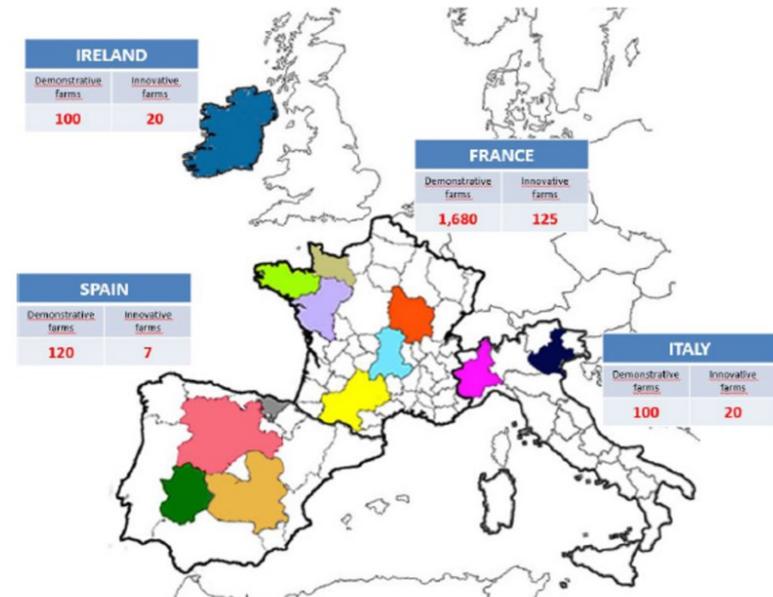


2000 aziende dimostrative da carne dove sarà fatta la valutazione dell'impatto ambientale

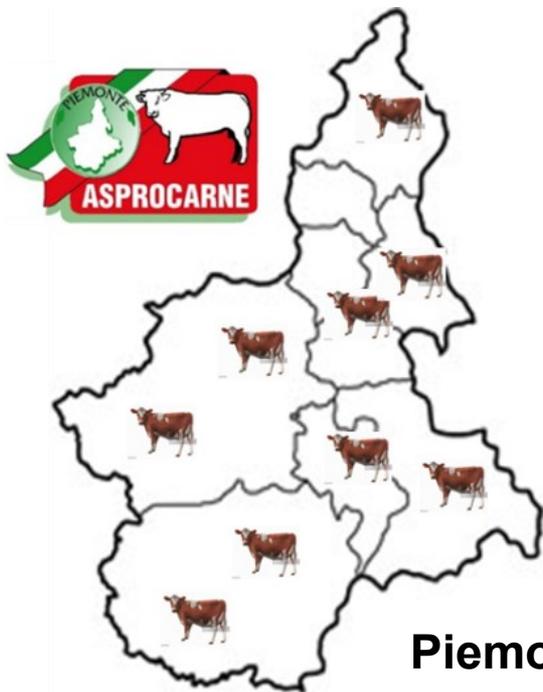
172 aziende innovative dove saranno applicate le strategie di mitigazione e sarà valutato il loro effetto sulla riduzione delle emissioni di gas serra

Tipologie di allevamento:

- ❖ **Linea vacca vitello ciclo aperto:** vitelli svezzati (9-10 mesi);
- ❖ **Linea vacca vitello ciclo chiuso:** maschi/femmine (18 mesi) e vacche da riforma;
- ❖ **Ingrasso specializzato:** maschi/femmine (18 mesi); femmine da ingrasso (oltre 28-30 mesi);
- ❖ **Allevamento da latte:** vacche da latte da riforma e vitelli maschi da ingrasso.



Il progetto BEEF CARBON in Italia



Piemonte



Veneto

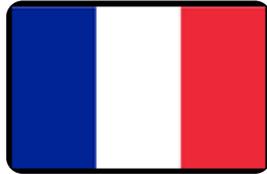
100 «aziende *dimostrative*» (sistemi produttivi: linea vacca vitello ciclo aperto; linea vacca vitello ciclo chiuso; ingrasso specializzato) e

20 «aziende *innovative*»



LIFE BEEF CARBON

Gennaio 2016 – Dicembre 2020



→ **Riduzione del carbon footprint nei bovini da carne del 15%**



Studio su 20 aziende innovative con una bassa impronta di carbonio



Studio su 100 aziende dimostrative per la valutazione dell'impatto ambientale



Dati sono stati raccolti dalle associazioni mediante una scheda preparata dal CREA



La stima del carbon footprint è stata effettuata con metodologia dell'LCA. Lo strumento di calcolo utilizzato è il CAP2ER® dell'IDELE. La scelta è dovuta alla assenza di un sistema italiano condiviso e al fatto che l'allevamento di bovini da carne italiano è strettamente legato a quello francese



**Questionario Allevamenti LINEA VACCA VITELLO/INGRASSO
SPECIALIZZATO_AZIENDE DIMOSTRATIVE**

N° questionario (ID): _____ Data: _____

Intervistatore: _____

Nome dell'organizzazione a cui
appartiene l'intervistatore: _____

Anno di riferimento della raccolta dei
dati: 2016

Parte 1: Dati generali sull'azienda

Ragione sociale: _____

Numero d'identificazione: _____

Provincia: _____

Comune: _____

Zona geografica: _____

Numero posti stalla: _____

In azienda viene praticata l'agricoltura biologica? SI o NO (barrare la risposta corrispondente)

L'azienda partecipa ad un piano d'azione
per il controllo delle emissioni di CO₂? _____

Presenza di un sistema d'irrigazione? _____
(Indicare la tipologia se SI)

Tipologia di azienda (segnare con una X la categoria corrispondente):

1. Allevamento bovini da carne
2. Allevamento bovini da carne + altro
3. Allevamento bovini da carne con prati e seminativi
4. Allevamento bovini da carne con seminativi
5. Allevamento bovini da carne senza terra

Tipologia di allevamento da carne (segnare con una X accanto alla tipologia di allevamento):
Allevamento di bovini da carne in pianura

- **Dati dell'allevamento:** consistenza di stalla, peso vivo degli animali (all'acquisto e alla macellazione), durata del ciclo d'ingrasso.
- **Modalità di stabulazione degli animali;**
- **Modalità di gestione effluenti;**
- **Superfici aziendali:** piano colturale dell'azienda; fertilizzazione minerale; fertilizzazione organica; rotazioni colturali; paglia utilizzata in azienda per l'alimentazione e/o la lettiera;
- **Alimentazione degli animali,** alimenti utilizzati nella dieta, quantità, tenore PG nei mangimi;
- **Consumi energetici** (elettricità, gasolio e acqua);
- **Lavorazioni del terreno eseguite da contoterzi;**
- **Impianti che producono energia rinnovabile.**
- **Elementi agro ecologici:** alberi, siepi, margini dei campi, aree boschive.

Strategie di mitigazione impiegate sulle 20 aziende innovative

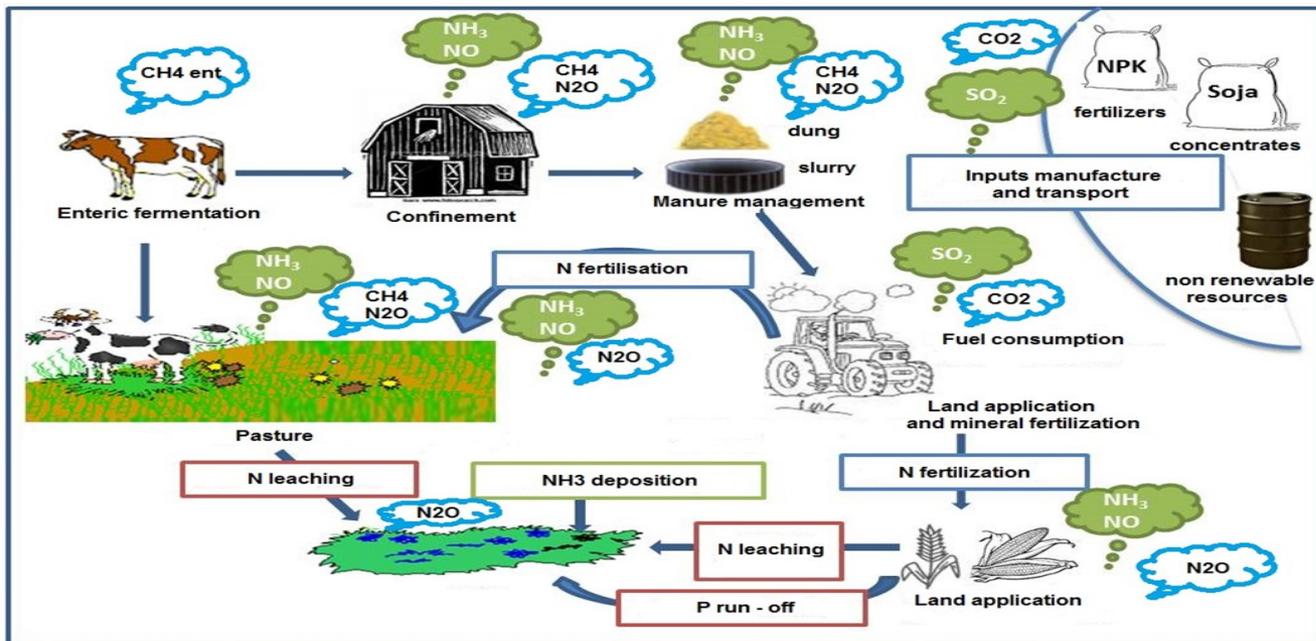
Tipi di strategia	Dettagli
Nutrizione e prestazione degli animali	<ul style="list-style-type: none"> -Aumento dell'incremento di peso medio giornaliero -uso di additivi alimentari -riduzione del contenuto proteico della dieta -incremento della % di concentrati nella dieta -sostituzione di concentrati energetici con foraggi ad alta qualità -alimentazione per fasi produttive.
Benessere animale	<ul style="list-style-type: none"> -Incremento spazi per animali -uso di tappeti in gomma o materassini -uso di ventilatori
Gestione del letame/liquame	<ul style="list-style-type: none"> -Parziale o totale sostituzione di lettiera permanente con fessurato -incorporazione del liquame -riduzione del consumo di paglia
Riduzione dell'uso di azoto	<ul style="list-style-type: none"> -No dell'uso di fertilizzanti chimici azotati -ottimizzazione del livello di azoto chimico impiegato
Energia e sequestro di carbonio	<ul style="list-style-type: none"> -Pannelli fotovoltaici e digestione anaerobica -Minima lavorazione o «no tillage»

Sistema produttivo ingrasso specializzato	
Superficie in ha	74
Numero medio di animali	511
Carico UBA (ha)	7,74
Fertilizzante chimico kg/N/ha	172

- Principali razze allevate: Blond d' Aquitaine, Charolaise, Limousine, incroci nazionali, incroci francesi
- Sistema di allevamento: stabulazione libera in box con grigliato o lettiera permanente

Dieta: Unifeed

Categorie di impatto



- Global Warming (kg CO_2 eq/kg LWG)

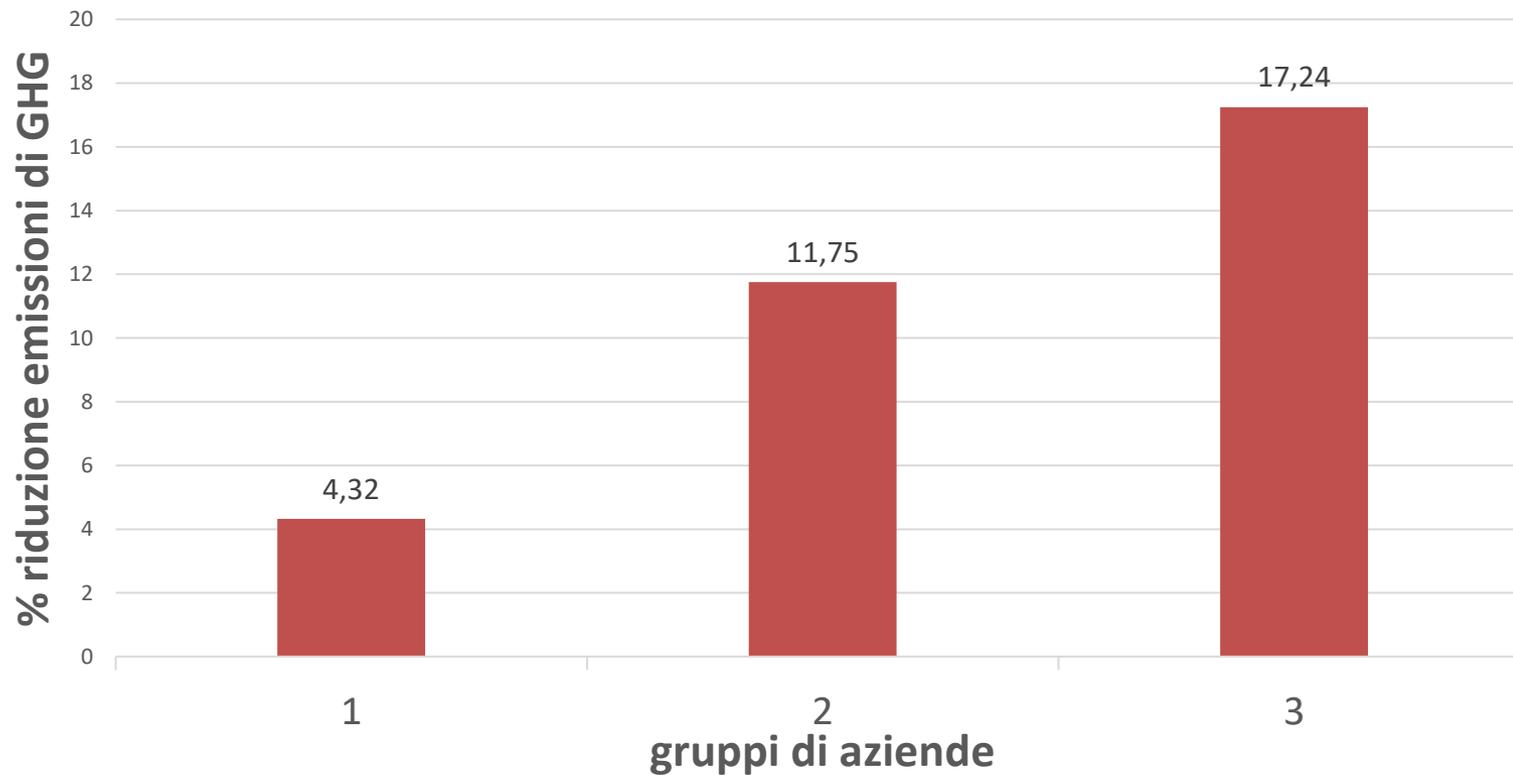
Impatto ambientale: ingrasso specializzato

Parametro	Unità	PRE (media±DS)	POST (media±DS)
Global warming	kg CO ₂ eq/kg LWG	9,59±2,06	8,61±1,93 (-10%)



Non è compreso il carico ambientale dovuto al vitello da ristallo e alla madre

Efficacia delle strategie di mitigazione



Gruppo 1: una sola strategia di mitigazione

Gruppo 2: due strategie di mitigazione

Gruppo 3: tre o più strategie di mitigazione

- ✓ E' possibile ridurre le emissioni di gas serra
- ✓ Per raggiungere il 15% di riduzione bisogna adottare più di una strategia
- ✓ Gli allevamenti italiani specializzati, che basano l'alimentazione sul mais, hanno maggiore difficoltà ad adottare strategie per il sequestro di carbonio
- ✓ Il CAP2ER® è uno strumento efficace per stimare il CFP degli allevamenti italiani
- ✓ Il CAP2ER® può essere utilizzato quale strumento di monitoraggio di azioni di riduzione finanziati da PSR o mercati alternativi