



Forage systems for less GHG emission
and more soil carbon sink in continental
and Mediterranean agricultural areas



Sostenibilità economica ed ambientale possono andare d'accordo?

Maria Teresa Pacchioli e Aldo Dal Prà – CRPA S.p.A.

LIFE15CCM/IT/000039 Forage4Climate



*Forage systems
for less GHG emission and more soil
carbon sink in continental and
Mediterranean agricultural areas*

- Programma LIFE+
Sottoprogramma Azioni per il clima
Settore Mitigazione ai Cambiamenti
climatici
- Costo totale: € 2.850.980
- Contributo UE: 59,80 %
- 1 settembre 2016 - 31 agosto 2020

forage4climate.crpa.it



Forage systems for less GHG emission
and more soil carbon sink in continental
and Mediterranean agricultural areas

Obiettivi

- Dimostrare come i **sistemi foraggeri**, cioè sistemi agricoli connessi alla produzione di latte, possono contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici.
 - Buone pratiche efficaci nel ridurre le emissioni di gas a effetto serra (GHG) e a salvaguardare e aumentare gli stock di carbonio (C) nel suolo
 - Strumenti per contabilizzare per valutare i risultati degli interventi di mitigazione



Una rete di aziende



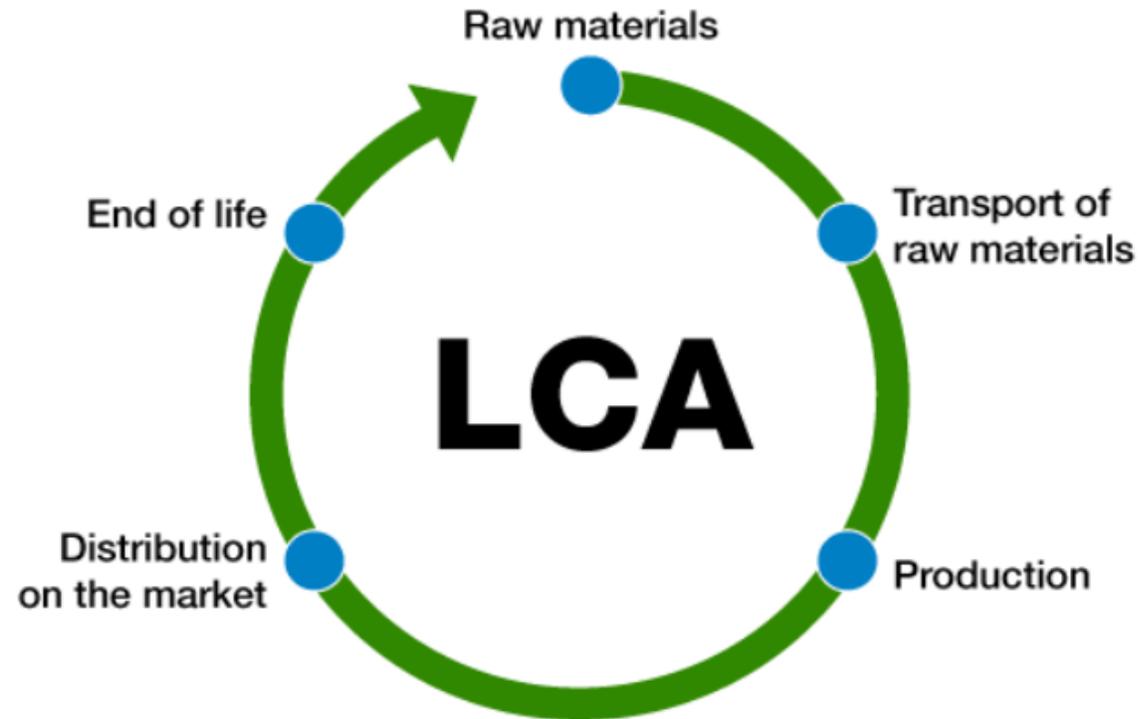
14 sistemi foraggeri



- 20 aziende bovine 16 aziende ovi-caprine

L'impronta del carbonio del latte vaccino

Il metodo: Analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA)
norme ISO 14040:2006 e 14044:2006



L'impronta del carbonio del latte vaccino



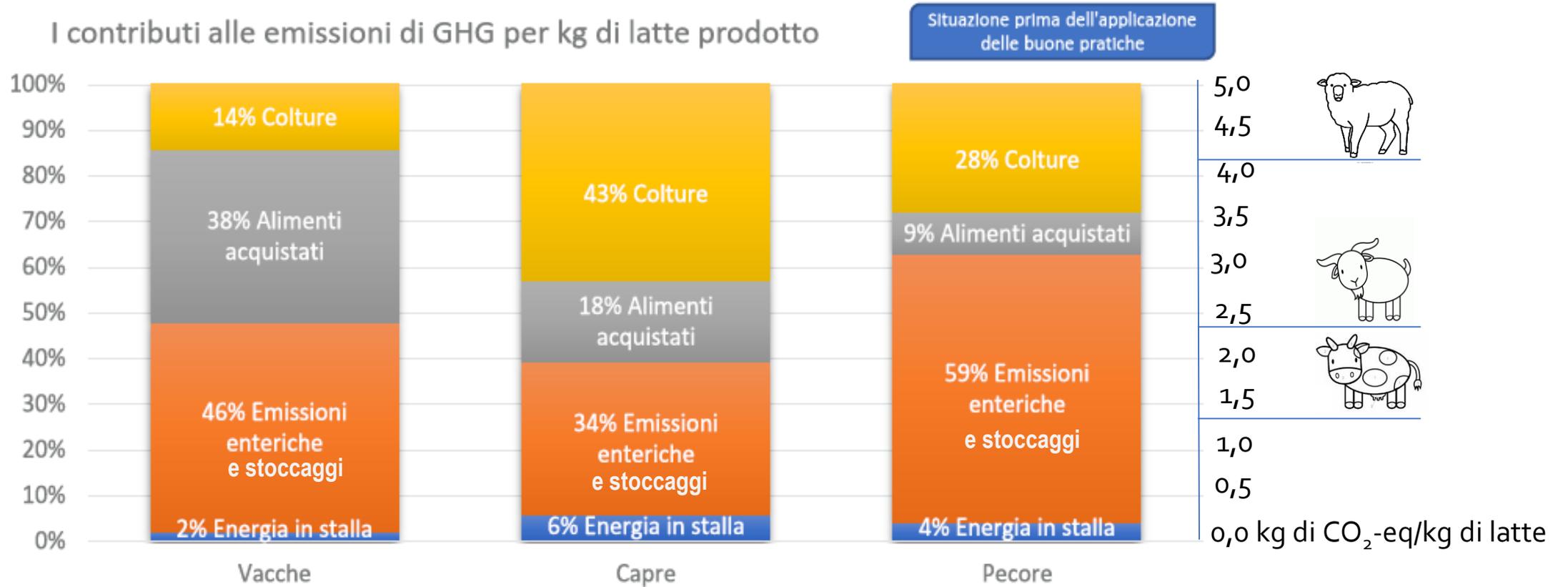
Il metodo: Analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA)

A cosa si riferisce il calcolo = unità funzionale

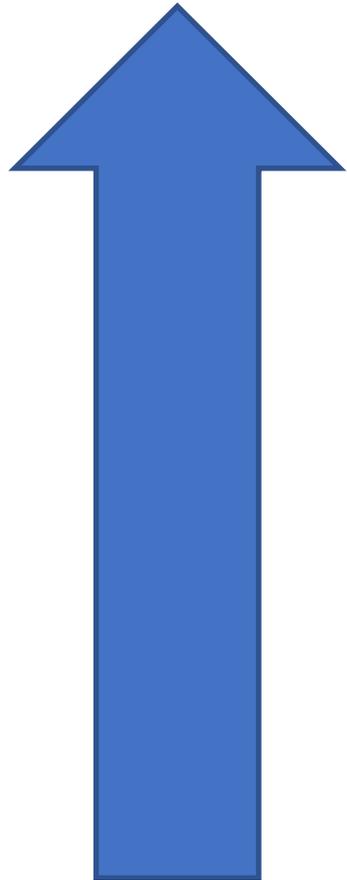
Il calcolo si riferisce ad 1 kg di latte standard prodotto FPCM (grasso = 4%, proteina = 3,3%).

CO₂ equivalenti per kg di FPCM in Italia da 0,9 -1,6

Gli elementi dell'impronta del carbonio



Cosa influisce in modo importante



- ✓ Produzione unitaria di latte
 - ✓ Digeribilità della razione
 - ✓ Quota di rimonta
 - ✓ Quota di foraggi autoprodotti
 - ✓ Tipo di effluente: letame –metano + protossido di azoto; liquame +metano - protossido di azoto.
 - ✓ Minore uso di fertilizzanti chimici: si evitano le emissioni per produrli
- + efficienza *per avere* - emissioni**

Le tecniche di mitigazione utilizzate



Sostenibilità

Sostenibilità economica ed ambientale possono andare d'accordo?

Estremizzando provocatoriamente, la domanda potrebbe essere declinata in questi termini:
può la finalità dell'imprenditore agricolo di mantenere la redditività aziendale andare d'accordo con il dovere della pubblica amministrazione di tutelare l'ambiente?



Sostenibilità economica – costi alimentazione

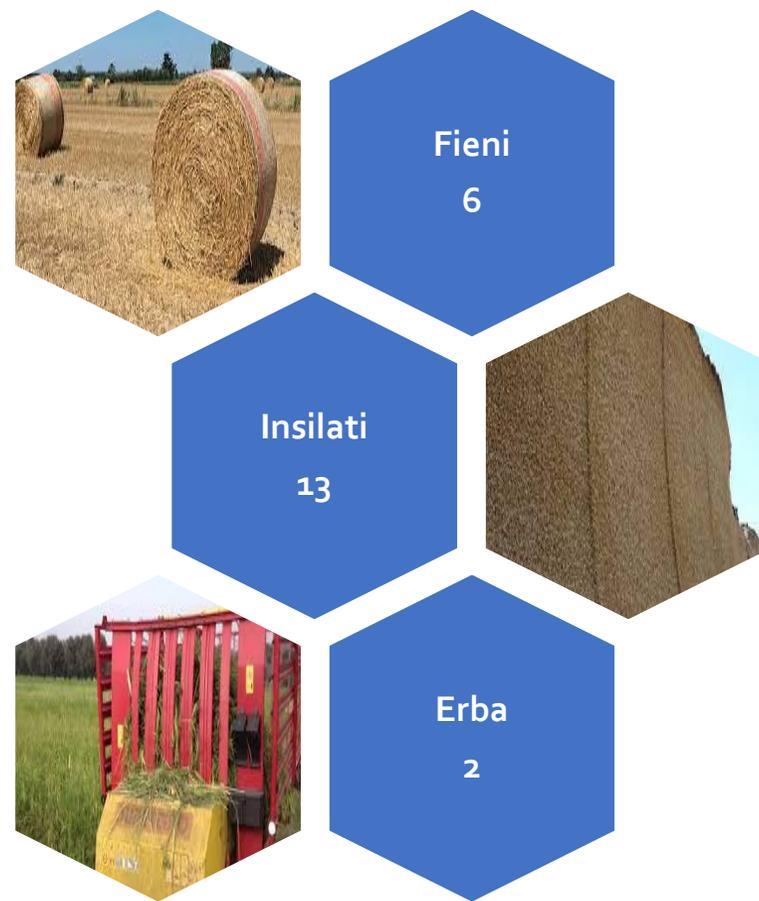
Per 20 aziende dimostrative di latte vaccino per 2 anni (2016 e 2019) sono state raccolte le diete utilizzate per le vacche in produzione e valutato il GWP associato alla produzione del latte.

Sono stati calcolati:

- ✓ costo dei foraggi/concentrati acquistati*;
- ✓ costo di produzione aziendale dei foraggi/concentrati^;
- ✓ costo delle razione a prezzi 2021;
- ✓ correlazione tra il costo della razione e la Carbon Footprint[§] del latte.

°* BORSA MERCI di Bologna – consultazione del 22 Novembre 2021; ^ su dati CRPA, 2020; § su dati Gislou et al, 2020.

Alimenti considerati



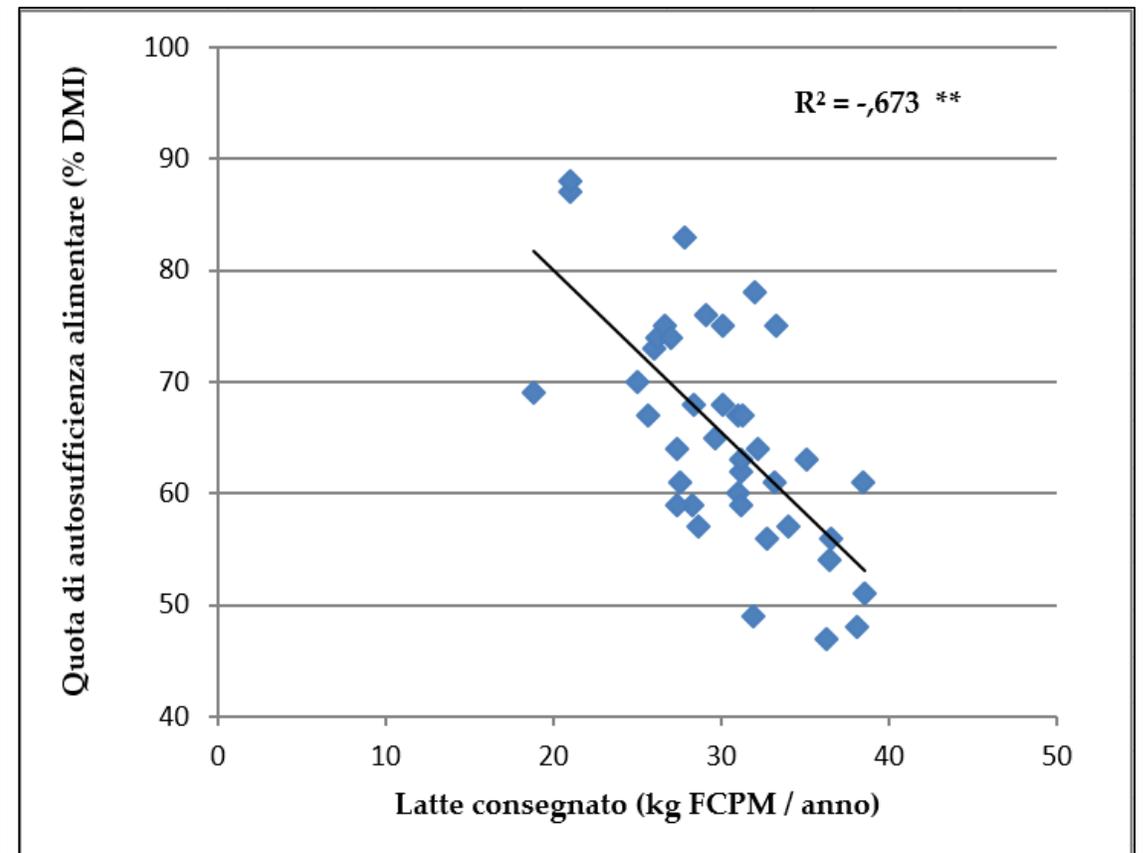
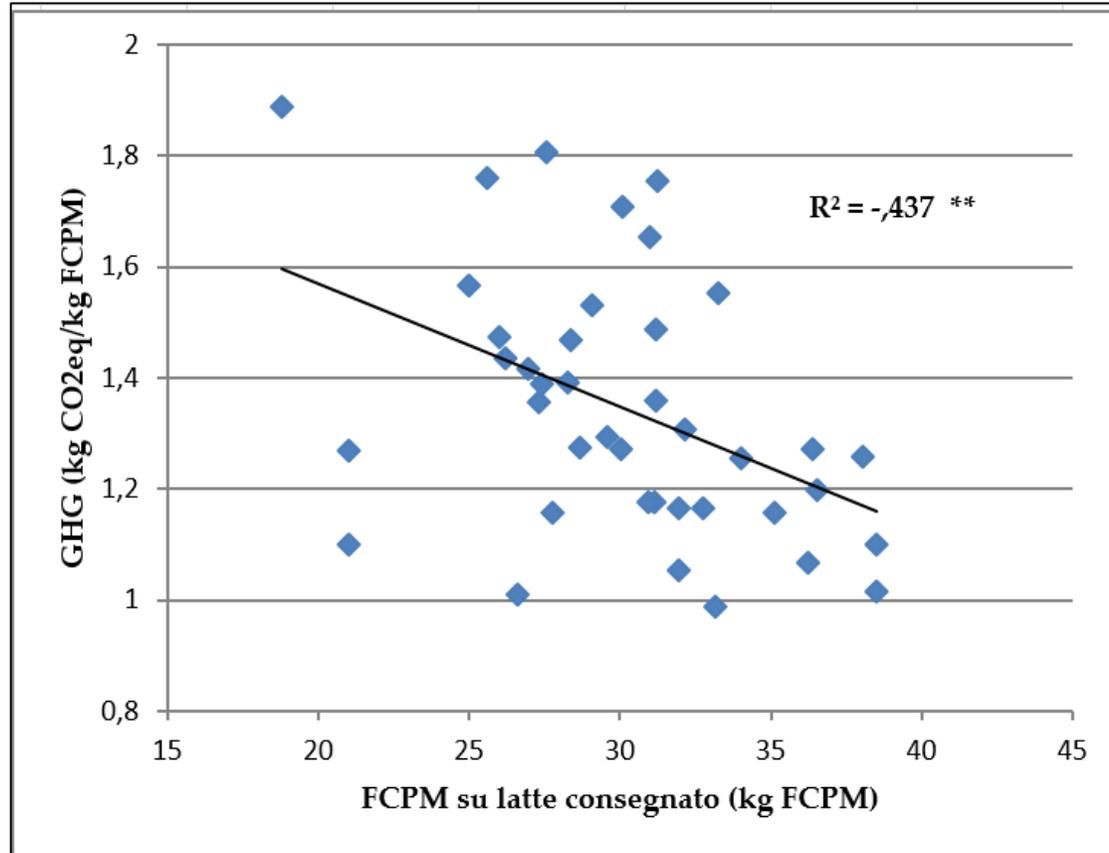
Costi di produzione legati all'alimentazione

Prezzi correnti 2021

Item/aziende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
*Costo medio razioni (€ / capo (giorno -1)	7,6	9,2	5,9	5,8	8,0	5,0	7,1	8,2	6,1	5,9	8,0	4,8	10,2	5,7	5,6	5,4	6,5	5,2	7,6	7,1
Δ anni 2016 e 2019	1,3	-0,6	0,9	-1,3	3,1	-0,9	-2,2	-1,5	0,2	0,5	-0,4	0,7	3,9	2,3	1,7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,7
Costo produzione latte per alimentazione (€ / 100 kg)	25,7	28,4	22,9	27,6	28,0	22,4	23,6	23,6	22,5	18,0	21,4	16,8	29,1	16,5	16,8	14,9	21,3	19,7	25,6	26,6
Δ anni (€ /100 kg)	6,7	-3,8	2,6	-6,4	13,5	-13,2	-8,5	-8,7	1,8	0,0	-2,1	0,9	8,6	4,6	2,9	6,6	-2,8	-0,7	-2,5	0,5

*solo per l'alimentazione destinata alle vacche produttive

Correlazioni tra indici tecnico-ambientali



Correlazioni tra costo alimentazione e indici tecnico-ambientali

	Costo produzione latte per alimentazione (€ / 100 kg)	
	Correlazione di Pearson	Sign.
Vacche totali (numero)	0,134	n.s.
FPCM consegnato (kg FCPM)	-0,314	<0.5
GWP (kg CO ₂ eq/kg FCPM)	0,283	n.s.
Autosufficienza alimentare (% su DMI)	-0,045	n.s.
GWP (kg CO ₂ eq totali)	0,015	n.s.

Costo delle tecniche di mitigazione

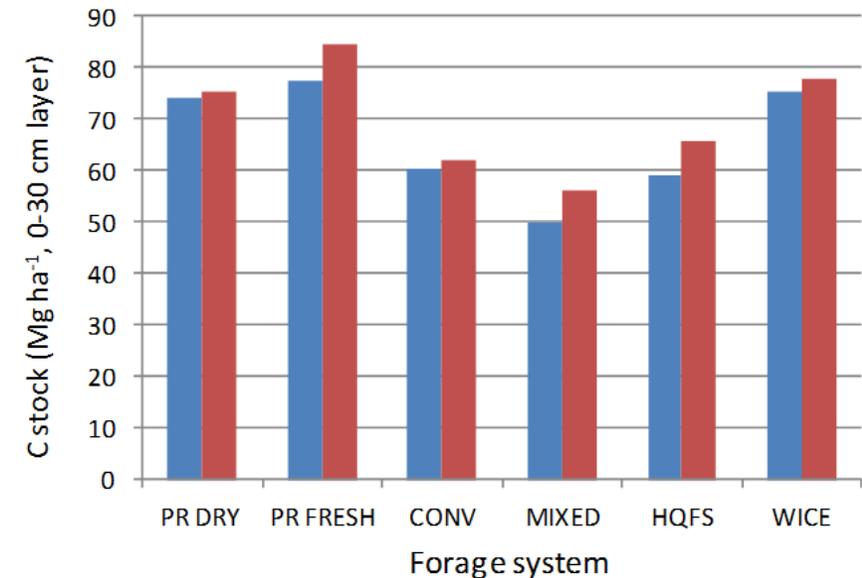
http://forage4climate.carpa.it/nqcontent.cfm?a_id=15135&tt=t_bt_app1_www

Dairy farm	Mitigation strategy (MS) applied	Total cost for Mitigation Strategies	cost per cow
<i>name</i>	<i>acronym</i>	€	€/cow
Boselli	MS3, MS4, MS5, MS8, MS13, MS17	15,067	131
Bozzetti	MS1, MS2, MS4, MS5, MS13, MS17, MS20	30,506	163
Candellero	MS1, MS2, MS3, MS4, MS5, MS8, MS17, MS18, MS20, MS22	15,502	215
Comazzi	MS1, MS2, MS3, MS4, MS5, MS17, MS18, MS20, MS22	27,871	135
De Giovanni	MS2, MS3, MS4, MS5, MS13, MS17, MS18	22,109	162
Fallini	MS4, MS5, MS13, MS17, MS20	16,988	73
Gallizia	MS1, MS2, MS3, MS17, MS18, MS20, MS23	14,568	76
La Cerea	MS1, MS2, MS3, MS4, MS5, MS8, MS17, MS18, MS20, MS22	12,621	203
La Corte	MS1, MS3, MS4, MS8, MS16, MS17, MS20	106,856	112
Menzio	MS3, MS4, MS17, MS20, MS22	26,738	275
Lembo Farm	MS1, MS2, MS3, MS4, MS5, MS8, MS13, MS17, MS18, MS20, MS22	72,806	189
Mazzotti	MS3, MS4, MS5, MS13, MS17	38,688	509
Monti	MS3, MS4, MS5, MS15, MS22	9,840	61
Oppio	MS1, MS3, MS4, MS8, MS16, MS17, MS20	138,282	193
Pautasso	MS1, MS2, MS3, MS4, MS8, MS17, MS18, MS20, MS22	21,002	184
Rigamonti	MS1, MS3, MS17, MS18, MS20	19,669	187
Rossi	MS1, MS2, MS3, MS4, MS7, MS8, MS13, MS16, MS17, MS20,	44,986	281
Rosti	MS1, MS2, MS3, MS4, MS17, MS18, MS20	42,040	183
Scalabrini	MS1, MS3, MS16, MS17, MS20	31,769	73
Tosco	MS1, MS2, MS3, MS4, MS8, MS13, MS17, MS18, MS20, MS22	38,545	323



Livelli di carbonio organico del suolo *ex-ante* (2016) ed *ex-post* (2019) l'introduzione delle tecniche di mitigazione

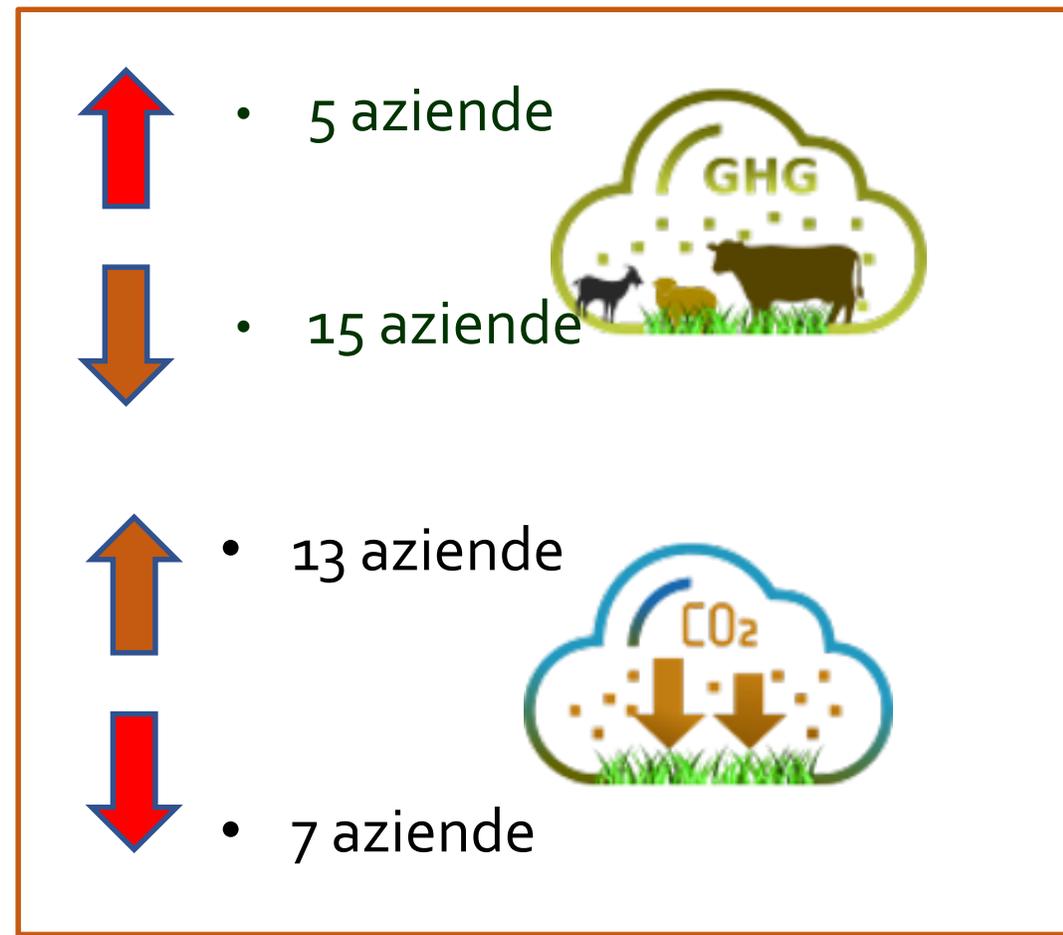
Sistema foraggero	C stock (t/ha)		Aumento in 4 anni (t/ha)	Aumento medio annuale (t/ha)
	ex-ante	ex-post		
PR solo fieno	74	75	1.2	0.3
PR erba e fieno	77	85	7.5	1.9
CONV	60	62	1.7	0.4
WICE	76	78	2.4	0.6
HQFS	59	66	6.8	1.7
MIX	50	56	6.2	1.6
media	63.2	67.3	4.0	1.0



Bilancio tra emissioni e sequestri

- Per le aziende da latte vaccino è stata valutata la **variazione** di emissione di GHG e di sequestro di CO nel suolo.

- ✓ per 9 aziende un bilancio –
- ✓ per 11 aziende un bilancio +



Bilancio dei costi della mitigazione e benefici in crediti di carbonio

Valore carbon credit
0,03985 €/kg di CO₂

Dairy farm	Carbon credits	Mitigation	A-B
	total	Strategies costs	
<i>name</i>	A	B	€
Boselli	40,973	15,067	25,907
Bozzetti	63,996	30,506	33,409
Candellero	30,677	15,502	15,175
Comazzi	-22,446	27,871	-50,317
De Giovanni	-27,288	22,109	-49.397
Fallini	-27,194	16,988	-44.182
Gallizia	57,674	14,568	43,106
La Cerea	-5,804	12,621	-18,425
La Corte	90,186	106,856	-16,670
Landriano	18,697	26,738	-8,041
Lembo Farm	28,076	72,806	-44,730
Mazzotti	86,060	38,688	47,372
Monti	-6,749	9,840	-16,589
Oppio	-25,300	138,282	-163,582
Pautasso	-15,266	21,002	-36,268
Rigamonti	-22,181	19,669	-41,850
Rossi	15,666	44,986	-29,320
Rosti	-7,887	42,040	-49,927
Scalabrini	20,325	31,769	-11,444
Tosco	19,065	38,545	-19,480

Conclusioni

- ✓ I migliori risultati nella riduzione dell'impronta di carbonio del latte si hanno quando diverse azioni di mitigazione sono integrate nella stessa azienda agricola.
- ✓ Il miglioramento dell'efficienza produttiva porta benefici in termini di sostenibilità ambientale; ma quella economica?
- ✓ I costi delle tecniche di adattamento e mitigazione possono essere affrontati solo con un supporto agli investimenti.
- ✓ Lo stock di carbonio dei suoli è un bene che deve essere riconosciuto e mantenuto nelle aziende zootecniche.



Grazie per
l'attenzione
forage4climate.crpa.it

