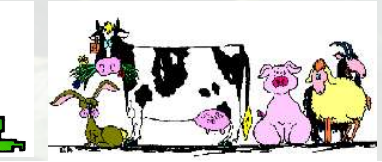
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

La sostenibilità delle aziende zootecniche da latte: le scelte agronomiche dai monti al piano

La **SOIA FORAGGERA** per aumentare l'apporto proteico aziendale della dieta per la bovina da latte.

Relatore: Luca Rapetti



24° SEMINARIO SATA
Padenghe (BS)
24 - 25 MARZO 2022

Perché la Soia da foraggio

Il contesto dell'azienda agricola di UNIMI (Landriano, PV)

- **Silomais** (PG: 8% s.s.): 19,3 t SS/ha ⇢ **1,54 t PG/ha**
- Difficoltà nella produzione di erba medica a causa delle caratteristiche non idonee del terreno

Il contesto di un'altra azienda della stessa zona

- **Soia da foraggio** (PG: 19-20% s.s.):
  9 t SS/ha ⇢ **1,8 t PG/ha**

Soia da foraggio: come inserirla nel piano colturale

- Coltura azotofissatrice
- Coltura primaverile-estiva di 2° raccolto
- Doppia coltura: Cereale Vernino da foraggio – Soia da foraggio
- In alternativa al mais di 2° raccolto
- <u>Non come sostitutiva del medicaio</u>

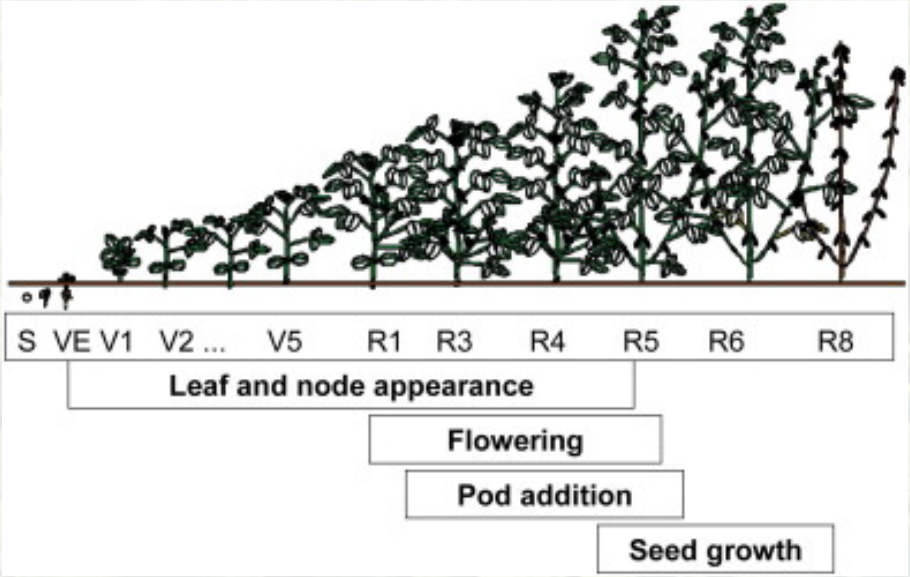
Perché la Soia da foraggio

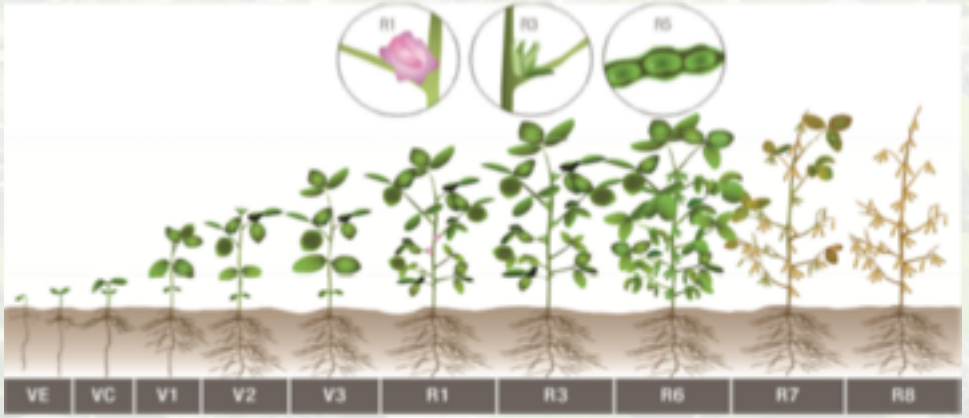
Vantaggi dell'autoproduzione dell'insilato integrale di soia foraggera:

- Alto contenuto proteico
- Ampia scelta varietale
- Riduce la dipendenza dal mercato
- Migliora la fertilità del terreno
- Riduce impatto ambientale

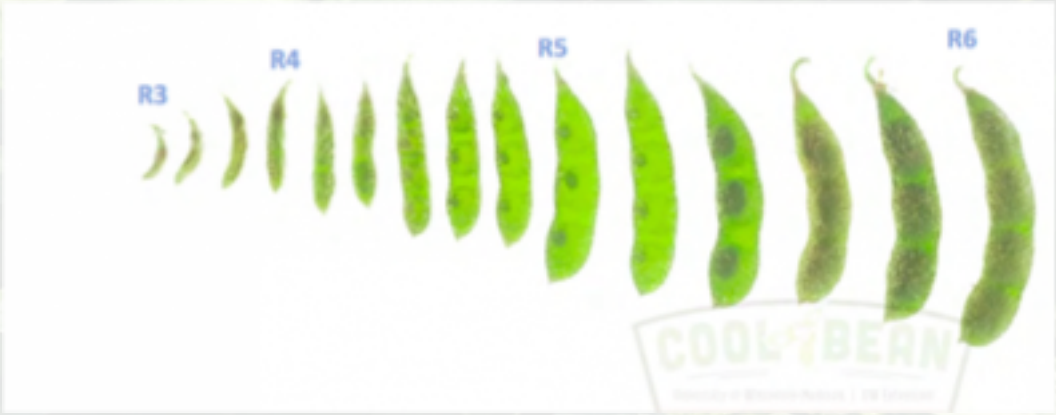


Stadi di maturazione della soia





http://www.dekalb.ca/soybeans/214-corn-and-soybean-growth-stages-guide



https://badgerbean.com/resources/grower-resource-guide-soybean-growth-stages/















UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

SOIA DA **FORAGGIO INSILATA:** anno **2021**

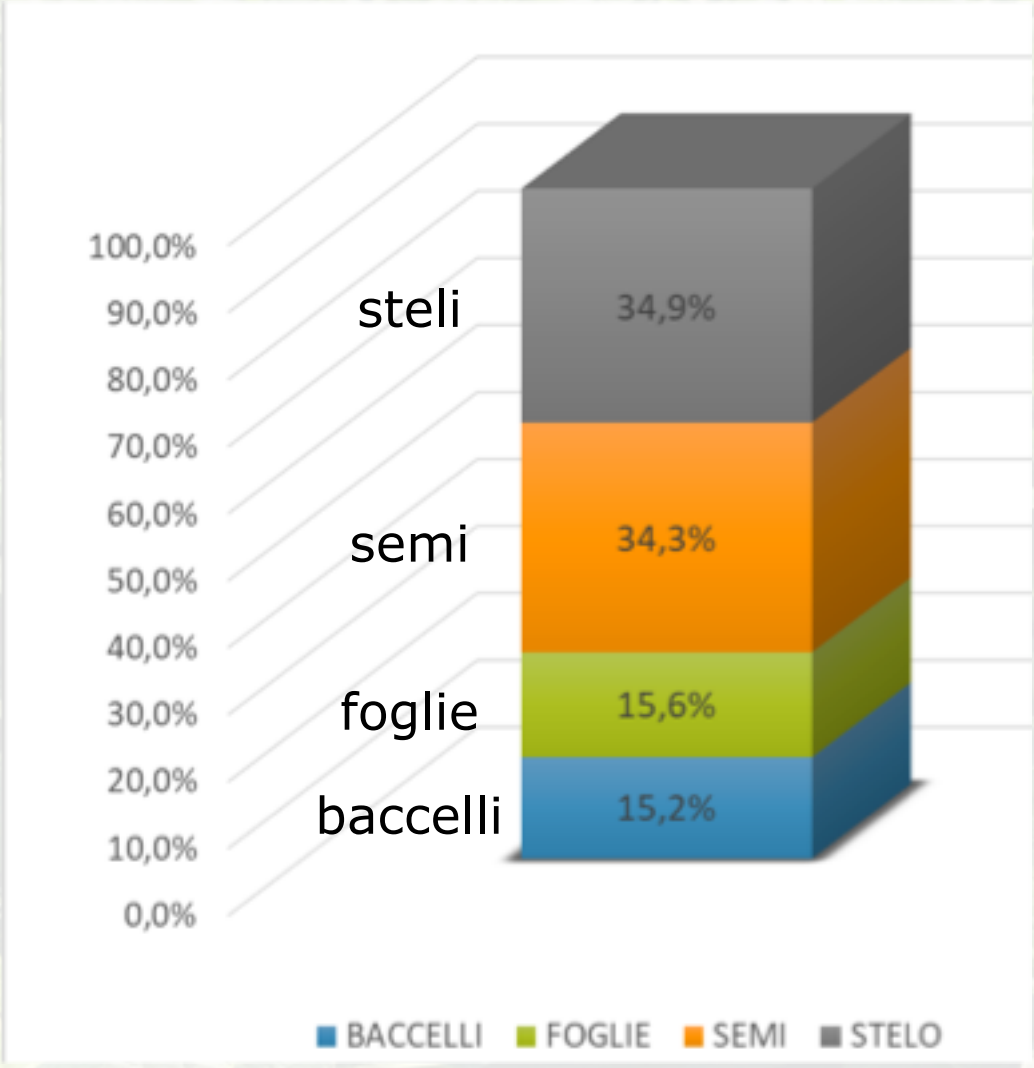


Item		**2021**
Varietà		LG Avril
Semina - Taglio		5/5 - 10/9
Insilato t.q.	t/ha	24
Sostanza secca	%	35
Proteina grezza	% s.s.	24,0
Lipidi	% s.s.	8,2
Sostanza secca	t/ha	8,4
Proteine grezze	t/ha	2,02
Lipidi	t/ha	0,69

SOIA DA FORAGGIO INSILATA: costi di produzione

	2021
Voce di costo (€/ha)	
Aratura/minima lavorazione	60
Semina	75
Semente	185
Diserbo (3 passaggi)	112,5
Diserbo (prodotti)	181
Raccolta	230
Insilamento tubolare	222
Totale	1066
Costo €/t t.q.	44,4
Costo €/t SS	**127**

Apporto (% s.s.) delle diverse componenti della pianta di soia (dati riferiti alla varietà *CGS Buenos*, anno 2018, Landriano)



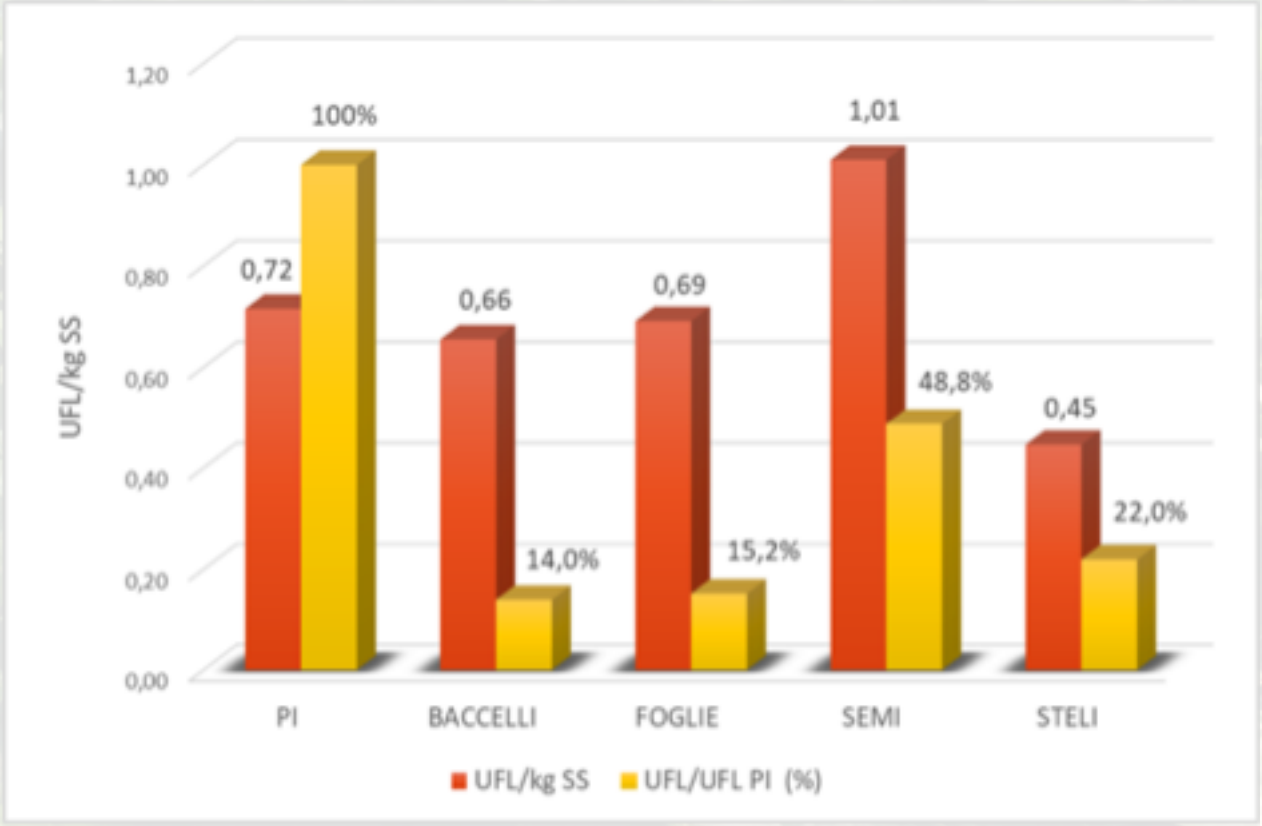


Composizione chimica e digeribilità della fibra delle diverse componenti della pianta di soia

		Baccelli	Foglie	Semi	Steli	Pianta intera	s.e.	P-value
SS	%	24.7^{c}	30.5^{b}	41.9^{a}	23.4^{c}	29.5^{b}	0.60	<0.001
NDF	% s.s.	51.2^{b}	30.3^{d}	19.1^{e}	64.1^{a}	38.4^{c}	0.90	<0.001
ADF	% s.s.	39.0^{b}	16.2^{d}	12.8^{e}	52.2^{a}	29.3^{c}	0.78	<0.001
ADL	% s.s.	6.63^{b}	4.28^{c}	0.25^{d}	10.5^{a}	4.72^{c}	0.34	<0.001
Ceneri	% s.s.	8.67^{b}	11.2^{a}	5.38^{d}	8.81^{b}	7.87^{c}	0.18	<0.001
PG	% s.s.	12.0^{c}	20.8^{b}	37.6^{a}	9.09^{d}	20.7^{b}	0.54	<0.001
EE	% s.s.	0.96^{d}	2.35^{c}	12.2^{a}	0.64^{d}	5.76^{b}	0.41	<0.001
NDFD	%	38.0^{c}	55.0^{b}	92.5^{a}	21.3^{d}	38.6^{c}	2.05	<0.001

Fermentescibilità ruminale e valore nutritivo delle diverse componenti della pianta di soia

CAMPIONE	**BACCELLI**	**FOGLIE**	**SEMI**	**STELI**	**Pianta Intera**	ES	*P-value*
GP_{24h} *in vitro*, ml/200 mg SS	42,3^{a}	38,2^{ab}	40,7^{a}	26,3^{c}	34,7^{b}	2,00	<0,001
ENl (MJ/kg SS)	4,70^{b}	4,95^{b}	7,22^{a}	3,21^{c}	5,13^{b}	0,20	<0,001
UFL/kg SS	0,66^{b}	0,70^{b}	1,01^{a}	0,45^{c}	0,72^{b}	0,04	<0,001



Soia da foraggio insilata: come inserirla in razione

- SOIASILO:
- apporta N degradabile nel rumine
- apporta fibra mediamente digeribile
- apporta lipidi

- SOIASILO in parziale sostituzione della SOIA F.E.

- SOIASILO in parziale sostituzione del SILOMAIS

- SOIASILO in parziale sostituzione del FIENO

- SOIASILO richiede apporto aggiuntivo di NFC

Soia da foraggio insilata: i risultati di una sperimentazione in campo su bovine in lattazione

ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE
2022, VOL. 21, NO. 1, 634–644
https://doi.org/10.1080/1828051X.2021.2008818

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

PAPER

OPEN ACCESS Check for updates

Partial replacement of soybean meal with soybean silage in lactating dairy cows diet: part 1, milk production, digestibility, and N balance

Andrea Rota Graziosi[a], Stefania Colombini[a], Gianni Matteo Crovetto[a], Gianluca Galassi[a], Maria Chiaravalli[a], Marco Battelli[a], Davide Reginelli[b], Francesca Petrera[c] and Luca Rapetti[a]

[a]Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, University of Milan, Milano, Italy; [b]Azienda Agricola Didattico Sperimentale 'A. Menozzi' of the University of Milan, Landriano, Pavia, Italy; [c]Centro di Ricerca Zootecnia e Acquacoltura, Lodi, Italy

Acknowledgements

We acknowledge the precious help of Dr. Paolo Roveda and Mr. Vincenzo D'Ardes for lab works, and Mr. Mauro Colnago for animal care.

Funding

The study was part of the project Feedinnova funded by the operation 1.2.01 of the Rural Development Plan 2014–2020 of Lombardy Region.

Materiale e metodi

Prova *in vivo* su bovine in lattazione:

- Disegno sperimentale a change-over
- Ingestione alimentare individuale (stima secondo Dorea et al., 2017)
- Produzione lattea quanti-qualitativa individuale
- Valutazione della digeribilità *in vivo* (con marker uNDF)
- Valutazione del bilancio dell'azoto (con valutazione della creatinina urinaria)

Composizione chimica della **soia insilata** utilizzata nella sperimentazione

		Soiasilo 2018		Soiasilo (NASEM, 2021,)
SS	%	**24.5**		37,5
Ceneri	% s.s.	**9.00**		10,1
SO	% s.s.	**91.0**		89,9
PG	% s.s.	**23.0**		18,0
N solubile	% N totale	**61.1**		49,0
EE	% s.s.	**7.3**		4,3
NDF	% s.s.	**43.2**		45,3
ADF	% s.s.	**33.3**		35,6
ADL	% s.s.	**7.1**		7,8
NDIP	% s.s.	**1.84**		2,88
ADIP	% s.s.	**1.76**		1,92
NFC	% s.s.	**17.5**		22,3

Profilo fermentativo della **soia insilata** e del **silomais** utilizzati nella sperimentazione

		Insilato di soia	Insilato di mais
Ac. Lattico	%	5.27	8.16
Ac. Acetico	%	0.88	1.92
Ac. Butirrico	%	0.28	0.33
pH		5.30	3.81
N-NH_3	% N totale	11.2	7.10

Composizione alimentare delle diete **(% SS)**

	SBS	CON
Mais, pastone di spiga	15.6	-
SOIA FORAGGERA INSILATA (SBS)	12.4	-
Orzo foraggero insilato	10.2	10.3
Erba medica, fieno	9.43	9.52
Mais insilato	9.22	25.5
Mais farina	8.72	16.4
Mais fioccato	7.27	7.31
SOIA F.E. 47%PG	6.91	10.7
Girasole f.e.	4.94	4.97
Melasso di canna	4.81	4.83
Orzo farina	2.79	2.80
Paglia di frumento	1.95	1.95
Mais semola glutinata	1.51	1.52
Cruschello e farinaccio di frumento	2.25	2.27
Minvit	1.94	1.94

Composizione chimica delle diete

		SBS	CON
SS	%	48.9	49.6
Ceneri	% s.s.	6.38	5.90
SO	% s.s.	93.6	94.1
PG	% s.s.	15.2	14.7
PG Sol.	% PG	29.8	21.6
EE	% s.s.	3.33	2.72
NDF	% s.s.	30.4	30.6
ADF	% s.s.	18.9	18.8
ADL	% s.s.	3.89	3.81
NDIP	% s.s.	1.34	1.32
ADIP	% s.s.	0.96	1.03
NFC	% s.s.	44.8	46.0

Ingestione di SS e produzione lattea

		SBS	CON	s.e.	P-value
SS ingerita	kg/d	23.8	23.6	0.511	0.659
Latte	kg/d	33.2	32.7	1.68	0.377
FPCM	kg/d	34.7	34.2	1.48	0.474
Dairy efficiency		1.40	1.39	0.053	0.783
Grasso	%	4.46	4.44	0.146	0.806
Grasso	kg/d	1.50	1.41	0.069	0.024
Proteine	%	3.43	3.55	0.060	<0.001
Proteine	kg/d	1.13	1.15	0.050	0.378
Lattosio	%	5.00	4.98	0.037	0.261
Linear score		1.76	1.72	0.445	0.825
Urea	mg/dL	30.5	28.7	0.743	0.002
Caseine	%	2.70	2.78	0.050	<0.001
Caseine	% of total N	78.7	78.4	0.221	0.004

Digeribilità *in vivo* delle diete sperimentali

		SBS	CON	s.e.	P-value
dSS	%	65.2	68.6	0.491	<0.001
dSO	%	66.4	69.8	0.460	<0.001
NDFD	%	31.5	38.8	0.776	<0.001
dPG	%	60.0	62.5	1.05	0.065

Bilancio dell'azoto delle diete sperimentali

		SBS	CON	s.e.	P-value
N ingerito	g/d	572	555	12.2	0.098
N fecale	g/d	229	207	9.12	0.013
	% N ingerito	40.0	37.5	1.53	0.065
N urinario	g/d	183	158	8.24	0.001
	% N ingerito	32.3	28.9	1.42	0.005
N latte	g/d	178	181	7.89	0.378
	% N ingerito	31.3	32.7	1.04	0.003
N ritenuto	g/d	-17.5	9.3	12.1	0.006
	% N ingerito	-3.53	0.92	2.19	0.012

Soia da foraggio insilata e soia «responsabile» per ridurre l'impatto ambientale della produzione del latte

ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE
2022, VOL. 21, NO. 1, 645–658
https://doi.org/10.1080/1828051X.2021.2010611

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

PAPER

OPEN ACCESS Check for updates

Partial replacement of soybean meal with soybean silage and responsible soybean meal in lactating cows diet: part 2, environmental impact of milk production

Andrea Rota Graziosi, Giulia Gislon, Stefania Colombini, Luciana Bava and Luca Rapetti

Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, University of Milan, Milano, Italy

Funding

The study was part of the project Feedinnova funded by the operation 1.2.01 of the Rural Development Plan 2014–2020 of Lombardy Region.

Soia da foraggio insilata e soia «responsabile» per ridurre l'impatto ambientale della produzione del latte

Scopo dello studio è stato valutare l'impatto ambientale di quattro razioni, attraverso un approccio di **LCA** e anche sulla base dei risultati della sperimentazione *in vivo*

Le 4 diete a confronto:

- **CON** (convenzionale), con farina di estrazione di soia convenzionale
- **CON+SBS** (SoyBean Silage), con f.e. di soia convenzionale + insilato di soia
- **RSM** (Responsible Soybean Meal), con f.e di soia «responsabile»
- **SBS+RSM**

La **SOIA RESPONSABILE**, secondo le linee guida di FEFAC (2021)

La European Feed Manufacturers' Federation (**FEFAC**) suggerisce di utilizzare la soia responsabile, definita come soia importata in Europa da siti produttivi che seguono linee guida di sostenibilità.

Per essere considerata responsabile, una coltura di soia deve soddisfare diversi **criteri di sostenibilità**:

- conformità legale
- condizioni di lavoro
- rispetto e protezione dell'ambiente
- attuazione di buone pratiche agricole
- uso legale dei terreni
- protezione delle relazioni entro le comunità
- rispetto delle riserve o delle aree di conservazione

Composizione alimentare delle 4 diete a confronto

Alimenti (% SS)	CON	CON + SBS	RSM	SBS + RSM
High moisture ear maize	-	15.6	-	15.6
Soybean silage	**-**	**12.4**	**-**	**12.4**
Barley silage	10.3	10.2	10.3	10.23
Lucerne hay	9.52	9.43	9.52	9.43
Maize silage	25.5	9.22	25.5	9.22
Maize meal	16.4	8.72	16.4	8.72
Flaked maize grain	7.31	7.27	7.31	7.27
Soybean meal	**10.7**	**6.91**	**-**	**-**
Responsible soybean meal	**-**	**-**	**10.7**	**6.91**
Molasses cane	4.83	4.81	4.83	4.81
Wheat straw	1.95	1.95	1.95	1.95
Sunflower meal	5.00	4.94	5.00	4.94
Barley grain	2.80	2.79	2.80	2.79
Maize gluten feed	1.50	1.51	1.50	1.51
Wheat shorts	2.30	2.25	2.30	2.25
Soybean oil	**0.60**	**0.62**	**-**	**-**
Responsible soybean oil	**-**	**-**	**0.60**	**0.62**
MinVit	1.30	1.32	1.30	1.32

Impatto ambientale dell'insilato di soia rispetto a quello di altre fonti foraggere (valori espressi per t di SS).

Impact category	Unit	CON	CON+SBS	RSM	SBS + RSM
Global warming potential (GWP)	**kg CO_2eq**	**1.38**	**1.17**	**1.13**	**1.01**
Terrestrial acidification (TA)	kg SO_2eq	0.023	0.022	0.022	0.021
Marine eutrophication (ME)	kg Neq	0.008	0.007	0.007	0.007
Agricultural land occupation (ALO)	m^2a	0.94	0.91	0.77	0.84

- Il GWP per la produzione del latte (kg CO2eq/kg FPCM) è diminuito da 1,38 dello scenario CON a 1,17 di CON+SBS e 1,13 di RSM;
- il miglior risultato è stato ottenuto combinando SBS + RSM: 1,01.

Soia da foraggio insilata e soia «responsabile» per ridurre l'impatto ambientale della produzione del latte

Highlights

- L'alimentazione delle vacche da latte rappresenta una delle principali cause di impatto ambientale del settore zootecnico a causa dell'impatto dovuto alla produzione degli alimenti (foraggi e concentrati)
- L'alimentazione con farina di soia convenzionale come fonte proteica ha un alto impatto ambientale poiché è collegata alla deforestazione in Sud America
- Fonti proteiche alternative come l'insilato di soia e la farina di soia prodotte in modo sostenibile possono contribuire a ridurre l'impatto ambientale del settore

Ringraziamenti

Grazie a tutto il team…



… e grazie per la vostra attenzione!