

# equizoobio

Efficienza, qualità e innovazione nella zootecnia biologica

## AGRONOMIA

---

Paola Migliorini, Valentina Moschini, Concetta Vazzana

Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, del Suolo e dell'Ambiente Agroforestale (DI.P.S.A.)

Stefano Tavoletti, Linda Iommarini, Maria Federica Trombetta

Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Alimentari

---

- ✓ Individuare i punti critici agronomici delle aziende zootecniche biologiche
- ✓ Approfondire i limiti e le opportunità delle risorse proteiche per l'alimentazione zootecnica, con particolare attenzione al consumo di soia biologica nella mangimistica zootecnica e di leguminose proteaginoso alternative alla soia
- ✓ Valutare le performance agronomiche di diverse colture di leguminose da granella (pisello, favino, lupino) e verificare l'adattabilità delle specie in due aree interne non irrigue del Centro Italia
- ✓ Valutare la sostenibilità ambientale delle aziende zootecniche biologiche italiane
- ✓ Verificare alcuni aspetti dell'impatto ambientale dell'allevamento con metodo biologico tramite il bilancio dell'azoto confrontando diversi scenari aziendali

1. Individuazione dei punti critici delle aziende zootecniche biologiche
2. Realizzazione di un'indagine conoscitiva sulle risorse proteiche per l'alimentazione zootecnica nel settore biologico analizzando il caso studio delle Marche
3. Prova sperimentale in pieno campo di confronto tra leguminose da granella per la zootecnia biologica: produttività, controllo infestanti, qualità
4. Valutazione della sostenibilità a livello aziendale attraverso il calcolo di Indicatori di Sostenibilità ambientale
5. Calcolo del bilancio dell'azoto in un allevamento di bovini da latte biologico confrontando due scenari aziendali

## 1. Individuazione dei punti critici delle aziende zootecniche biologiche

Sulla base dei sopralluoghi sono stati individuati i seguenti punti critici:

- ✘ Difficoltà di reperimento delle risorse proteiche ed elevati costi; scarsa diffusione di specie proteaginose alternative alla soia e ove presenti queste coltivazioni danno basse produttività con forti alternanze annuali legate agli andamenti climatici;
- ✘ Scarsa produttività e qualità delle risorse pascolive e foraggere;
- ✘ Inclusione nella razione di materie prime a rischio OGM e aflatossine (granella di mais, soia e cereali);
- ✘ Scarsa valutazione delle problematiche ambientale e assenza del calcolo del bilancio dell'azoto.

## 2. Indagine conoscitiva sulle risorse proteiche nelle Marche

Superfici investite nella regione Marche a leguminose da granella per uso zootecnico in agricoltura biologica (Dati ISMEA ed IMC).

<b>Colture</b>	<b>ISMEA 2003 (ha)</b>	<b>IMC 2005 (ha)</b>
Favino	1887,58	485,08
Pisello Proteico	0,00	299,80
Cece	150,30	57,87
Cicerchia	10,19	12,28
Lupino	12,8	0,00
Soia	0,00	0,00

## 2. Indagine conoscitiva sulle risorse proteiche nelle Marche

### FAVINO e PISELLO

- le varietà di favino più diffuse nelle Marche sono Chiaro di Torre Lama, Scuro di Torre Lama e Vesuvio, costituzioni italiane che da tempo sono note ed utilizzate dagli agricoltori sia biologici che convenzionali.
- il pisello proteico si sta arricchendo di nuove varietà e le più diffuse sul territorio regionale sono Aravis, Classic, Hardy, Attika, Speleo, Ideal.
- si seminano generalmente in autunno, con seminatrice meccanica da frumento utilizzando una semina a file molto vicine (16-18 cm)
- una falsa semina ed eventualmente in seguito un intervento con erpice strigliatore, no fertilizzazione,
- 45-50 piante/m<sup>2</sup> per il favino e 85-90 piante/m<sup>2</sup> per il pisello proteico,
- raccolta fine giugno-prima luglio pisello e meta'-fine luglio favino
- le rese oscillano tra 1,5 e 3 t/ha per il favino e tra 2 e 3,5-4 t/ha per il pisello proteico.

## 2. Indagine conoscitiva sulle risorse proteiche nelle Marche

### CECE e CICERCHIA

- per il cece si preferiscono varietà a seme piccolo (vedi Sultano), mentre per la cicerchia si utilizzano popolazioni locali non sottoposte ad attività di miglioramento genetico.
- si seminano a fine inverno-inizio primavera
- 45-50 piante/m<sup>2</sup> per il cece e 60-70 piante/m<sup>2</sup> per la cicerchia
- raccolta nel mese di luglio e le rese in granella per entrambe le colture sono comprese tra 1,5 e 2,5 t/h

## 2. Indagine conoscitiva sulle risorse proteiche nelle Marche

### STIMA DEL FABBISOGNO PROTEICO

- 12.766 UBA biologiche (2005)
- per i bovini da carne i fabbisogni medi di Proteina Grezza per capo sono di 964 g/giorno (peso di 500kg e con un accres. medio giornaliero di 1,1 kg)
- si stima un fabbisogno in granella di proteaginose di 1138 t (impiego di fieno di graminacee-erba medica con un contenuto in PG del 12% in una razione con un rapporto foraggi/concentrati 60/40 e con mais e orzo come concentrati energetici)
- è stato stimato che il numero di ha teoricamente necessari per supplire a tale fabbisogno è pari a:

1868 ha ipotizzando l'impiego nell'alimentazione di solo favino,

1744 ha ipotizzando l'impiego di solo pisello

934 ha di favino e 872 ha di pisello nel caso in cui vengano impiegati favino e pisello proteico in proporzioni eguali (50:50)

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

- Le leguminose da granella, quali favino (*Vicia faba L var. minor*) pisello proteico (*Pisum sativum L.*) e lupino (*Lupinus albus L.*), giocano un ruolo fondamentale in agricoltura e zootecnia biologica:
  - aumentano la fertilità del suolo
  - chiudono il ciclo dell' N
  - fonte di proteine alternativa alla soia (rischio ogm)

Il Lupino e'

- molto presente in Francia, Germania, Australia
- solo la varietà "Multitalia"
- nel 1931-35: ha 60.000 con 0,93 t/ha
- nel 1986-1990 ha 3.000 con 1,27 t/ha (Fagnano and Bozzini, 2001)

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

per ottenere informazioni sulla performance agronomica in tutta l'Italia centrale sono state confrontate 18 varietà di colture leguminose da granella:

- nell'a.a. 2005/06 e 2006/07
- in Toscana presso la Coop Agr. Emilio Sereni, Mugello (FI)
- nelle Marche presso l'Az. Valentini a Serra dei Conti (05/06) e presso l'azienda Didattico - Sperimentale Pasquale Rosati dell'Università Politecnica delle Marche, Agugliano (06/07)

Sito	Argila %	S.O. %	pH	N tot ‰	P2O5 avail. mg/kg	K20 exch. mg/kg	Ca exch. mg/kg
Toscana	65,00	1,67	6,86	1,21	150,60	351	2321
Marche	41,40	1,68	8,20	1,10	19,00	228	81000

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

3 varietà di lupino: Lumen, Luxe e Multitalia

5 di favino: Chiaro di Torre Lama, Scuro di Torre Lama, Vesuvio, Lady e Prothabat69

10 di pisello proteico: Hardy, Attika, Pepone, Classic, Ideal, Starter, Prelud, Pacific, Speleo e Ceyenne

schema sperimentale a blocchi randomizzati con 2 repliche in Toscana e 3-4 nelle Marche

2005/06: semina in autunno Toscana e Marche

2006/07: semina in autunno Marche e autunno + primavera in Toscana

I dati raccolti hanno riguardato:

la produttività (resa di granella)

la competizione infestanti (numero e biodiversità)

parametri di qualità: proteine grezze, ceneri, grassi grezzi e fibra grezza (percentuale di sostanza secca).

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia



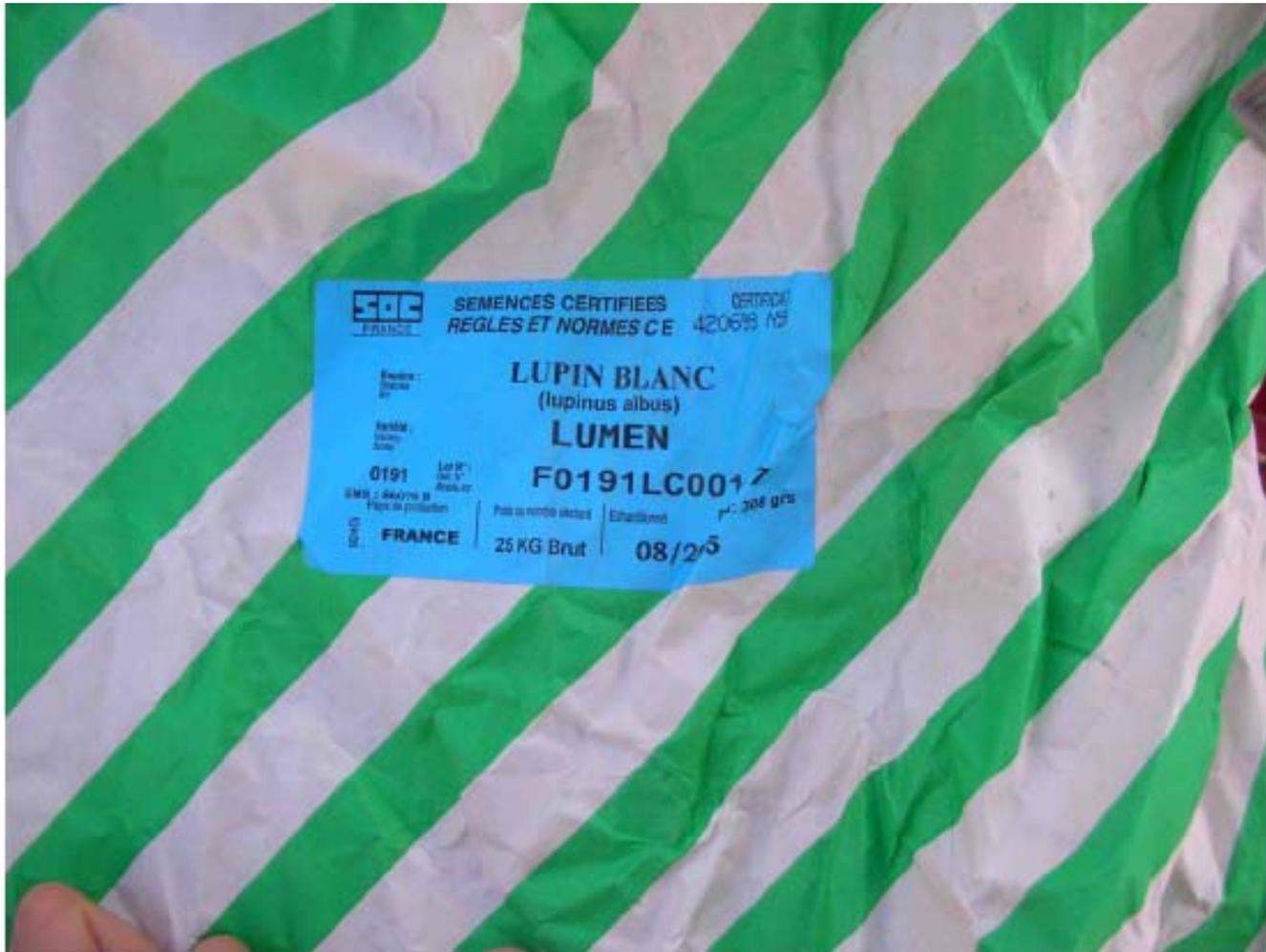
### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia



### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia



### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia



### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia



### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia



22-23/04/2010 Abbazia di Fiastra -  
EQUIZOOBIO -

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia



### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia



### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

#### RISULTATI 2 ANNI IN TOSCANA

- Vi è una forte variazione dei risultati delle due annate dovuta ai diversi andamenti climatici.
- Nell'anno 2006 si sono avuti risultati statisticamente superiori per l'altezza delle piante leguminose e per le rese in granella (4.0 vs 2.1 t/ha) con un numero minore di piante e di specie infestanti, rispetto all'anno 2007.
- La sostanza secca ed il contenuto proteico (15.7 vs 26.9%) della granella è risultato invece superiore nell'anno 2007.
- Per quanto riguardano le rese, il valore più alto si è ottenuto con il favino chiaro di torre lama (3.6 t/ha) mentre il più basso con il lupino Multitalia (1.1 t/ha), che però insieme al lupino luxe ha presentato i migliori contenuti proteici (27.6%) e di sostanza secca.
- Infine l'epoca di semina autunnale ha determinato valori statisticamente più elevati della resa (3.7 vs 2.5 t/ha) e del contenuto di sostanza secca della granella, rispetto alla semina primaverile delle stesse varietà.

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

#### RISULTATI 2 ANNI IN TOSCANA

Fonte di variazione	Piante infestanti	H piante	Resa S.S.	Proteina Grezza su S.S.	Fibra Grezza su S.S.
	(rdn q)	(cm)	(t/ha)	%	%
<b>Anno (A)</b>	*	**	**	**	ns.
2006	144,714 b	84,084a	4,079a	15,739 b	10,888
2007	212,214a	72,684 b	2,178 b	26,970a	13,044
<b>Varietà (V)</b>	ns.	**	**	**	**
Favino di TL	224,750	105,667a	3,601a	20,710 bc	11,939a b
Favino Vesuvio	186,250	95,771a b	3,068a b	21,153 b	15,467a b
Lupino Luce	133,750	26,740 d	nd	27,011a	16,383a
Lupino Mul	127,750	75,510c	1,113 b	27,624a	15,253a b
Pisello Classic	158,750	87,566 bc	3,385a	17,063c	8,449a b
Pisello Hardy	213,250	78,724c	3,924a	17,212c	7,623 b
Pisello ide al	204,750	78,712c	3,681a	18,709 bc	8,646a b
<b>Epoca (E)</b>	ns.	ns.	**	ns.	ns.
Autunnale	176,714	80,587	3,746a	21,061	11,104
Primaverile	180,214	76,181	2,512 b	21,648	12,828
<b>Interazione V*A</b>	ns.	**	*	ns.	ns.
<b>Errore</b>	16	52	51	-	-

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

#### RISULTATI 2 ANNI nelle MARCHE

- i risultati ottenuti sono estremamente interessanti soprattutto se messi in relazione all'andamento stagionale particolarmente sfavorevole che ha caratterizzato l'annata agraria 2006-2007.
- la scelta varietale ed una ottimale realizzazione delle operazioni di semina si confermano come scelte di importanza fondamentale per una riuscita delle colture di favino e pisello in agricoltura biologica
- il pisello proteico è una coltura estremamente interessante per la produzione di granella da destinare all'alimentazione del bestiame in sistemi di allevamento di zootecnia biologica mentre il favino ha confermato la sua aleatorietà di produzione in relazione all'andamento delle condizioni climatiche. Inoltre il lupino non sembra essere una coltura idonea per le condizioni pedo-climatiche regionali.

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

Risultati 2005/06 2006/07 nelle Marche

Varietà	Resa 2006 (t/ha)	Resa 2007 (t/ha)	Proteina Grezza (%ss)	Fibra Grezza (%ss)
Pisello Speleo	4,34a	-	21,03.00	7,32
Pisello Hardy	4,23a b	3,41a	21,55	6,73
Pisello Ideal	3,80a b	2,73c	23,10	6,30
Pisello Classic	3,51b	2,97bc	23,11	6,76
Pisello Pacific	2,61c	-	23,03	6,36
Pisello Attika	-	3,20ab	21,61	6,26
Pisello Pepone	-	2,97bc	25,75	6,64
Favino Chiaro TL	2,07c	2,14d	28,25	8,54
Favino Scuro TL	-	2,12d	27,26	6,27
Favino Vesuvio	1,89c	1,77d	28,78	8,36
Favino Profhabat69	-	2,88bc	29,28	6,93

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

#### RISULTATI nelle DUE REGIONI

Fonte di variazione	Rese	Ceneri	PG	FG	Estratto etero
	t/ha	(%S.S)	(%S.S)	(%S.S)	(%S.S)
Regione (R)	ns.	ns.	*	ns.	ns.
Toscana	3,939	3,667	18,675 b	9,563	1,057
Marche	2,852	3,487	24,894a	7,338	1,762
Anno (A)	*	ns.	ns.	ns.	ns.
2006	4,311a	3,589	19,317	7,841	1,806
2007	2,481b	3,565	24,252	9,060	1,013
Coltura (C)	ns.	ns.	ns.	*	ns.
Farino	2,954	3,648	24,663	10,425a	1,181
Pisello	3,690	3,530	19,866	7,134 b	1,562
Varietà (V)	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.
Interazione C*A	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.
Interazione C*R	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.
Interazione V*R	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.
Interazione V*A	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.
Errore	5	-	-	-	-

### 3. Prova sperimentale di leguminose da granella in Centro Italia

#### RISULTATI FINALI

- Elevata variabilità annuale
- Vi sono risultati diversi tra le due regioni:
  - nelle Marche il pisello dà le migliori rese seguito da le altre cv pisello
  - in Toscana il primo anno il pisello dà le migliori produzioni mentre il secondo è il favino
- favino e lupino sono più influenzati da condizioni ambientali negative

Il lupino è fortemente influenzato dal pH e  $\text{CaCO}_3$  del terreno, il lupino Multitalia ha prodotto una buona biomassa in grado di competere con le infestanti con una resa in granella maggiore del favino (nel primo anno) e ha prodotto la maggiore quantità di proteina per unità di superficie (1.600 kg/ha contro i 1.200 del pisello e i 900 del favino).

- La ricerca mostra che c'è ancora bisogno di trovare le varietà più adatte all'ambiente

## 4. Valutazione di sostenibilità ambientale aziende zootecniche bio

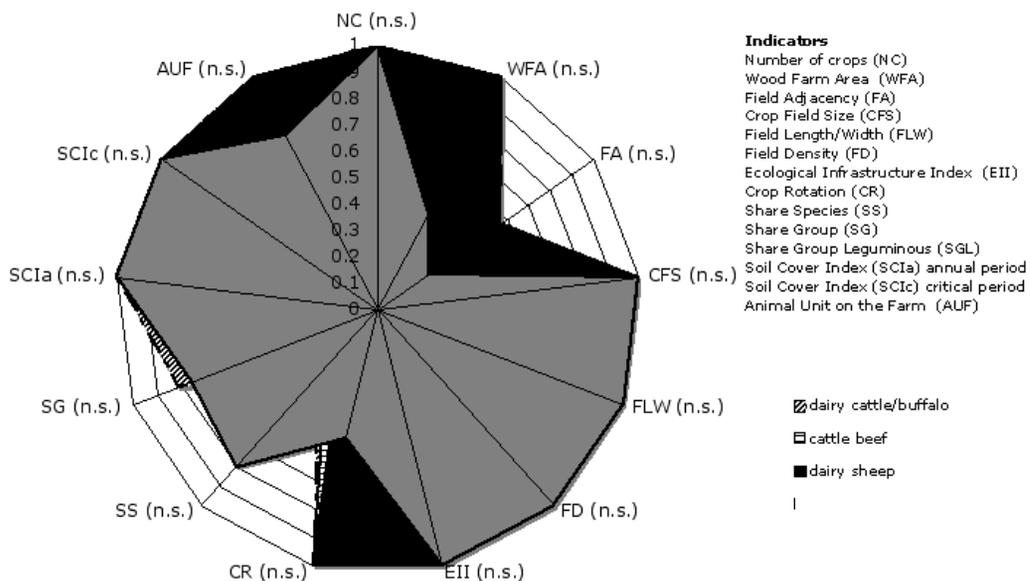
Productive sector	n. farms	Average Total farm's land (ha)	Average Agricultural farm's land (ha)	Average n. animal (main species)
Cattle beef	4	273.95	250.22	131.5
Dairy cattle/buffalo	3	200.08	122.04	346.67
Dairy sheep	4	115.02	97.5	387.5
Pig	1	44.85	38.25	205
North	3	35.28	28.92	131
Centre	5	241.76	221.97	359.8
South	4	221.58	149.66	282.25

Indicators	Acronyms	mu.	Desired Value (D)	Achieved Value (A)	Standard deviation
Wood Farm Area	WFA	% Tot Land	$x > 10$	19.46	15.64
Animal Unit on the Farm	AUF	ACU*ha-1	$x < 2$	1.42	0.76
Ecological Infrastructure Index	EII	% Agr. Land	$x > 5$	26.41	34.96
Number of Crop	NC	number	$x \geq 6$	7.33	3.68
Field Adjacency	FA	number	$x = 1$	0.39	0.24
Crop Field Size	CFS	hectare	$x > 1$	4.71	3.38
Field Length/Width	FLW	number	$1 \leq x \leq 4$	2.64	0.63
Field Density	FD	Number*ha-1	max	0.28	0.22
Crop Rotation	CR	years	$x \geq 6$	6.06	2.66
Share Species	SS	% tot. species	$x \leq 0,167$	0.28	0.09
Share Group	SG	% tot. group	$x \leq 0,33$	0.43	0.09
Annual Soil Cover Index	SC Ia	% months	$x > 50$	64.38	23.15
Critical period Soil Cover Index	SC Ic	% months	$x > 60$	84.57	14.96

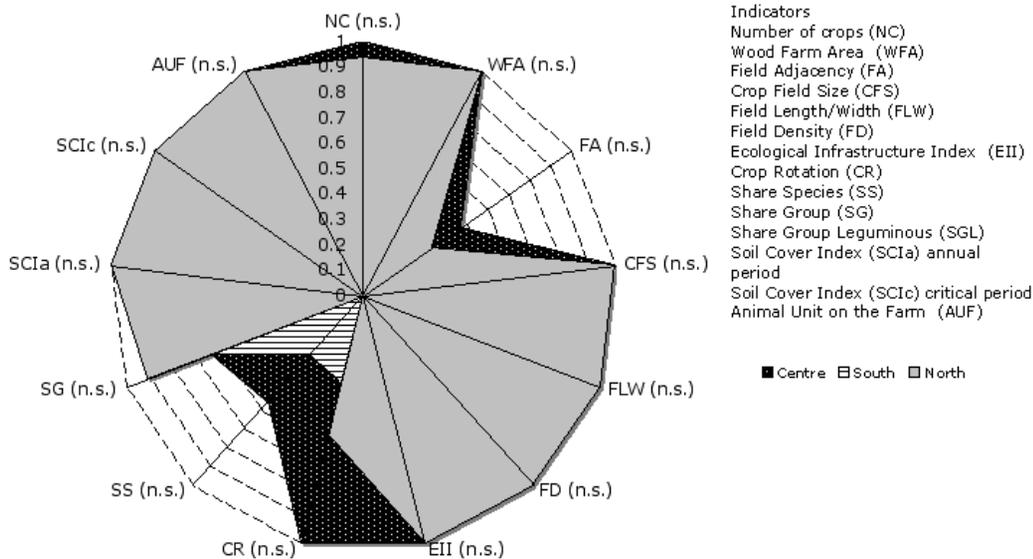
stra -

# 4. Valutazione di sostenibilità ambientale aziende zootecniche bio

**Discrepancy (A-D)/D in farm typology**



**Discrepancy (A-D)/D in climate zone**



## 5. Calcolo del bilancio dell'azoto in un allevamento di bovini da latte

Per redigere il bilancio dell'azoto è stato utilizzato il bilancio apparente, che considera gli input (fertilizzanti, mangimi, azotofissazione e deposizione, altri acquisti) e gli output (produzioni animali, produzioni vegetali) a livello aziendale. La differenza tra input e output determina il Surplus di azoto. Il rapporto tra output/input determina l'efficienza aziendale.

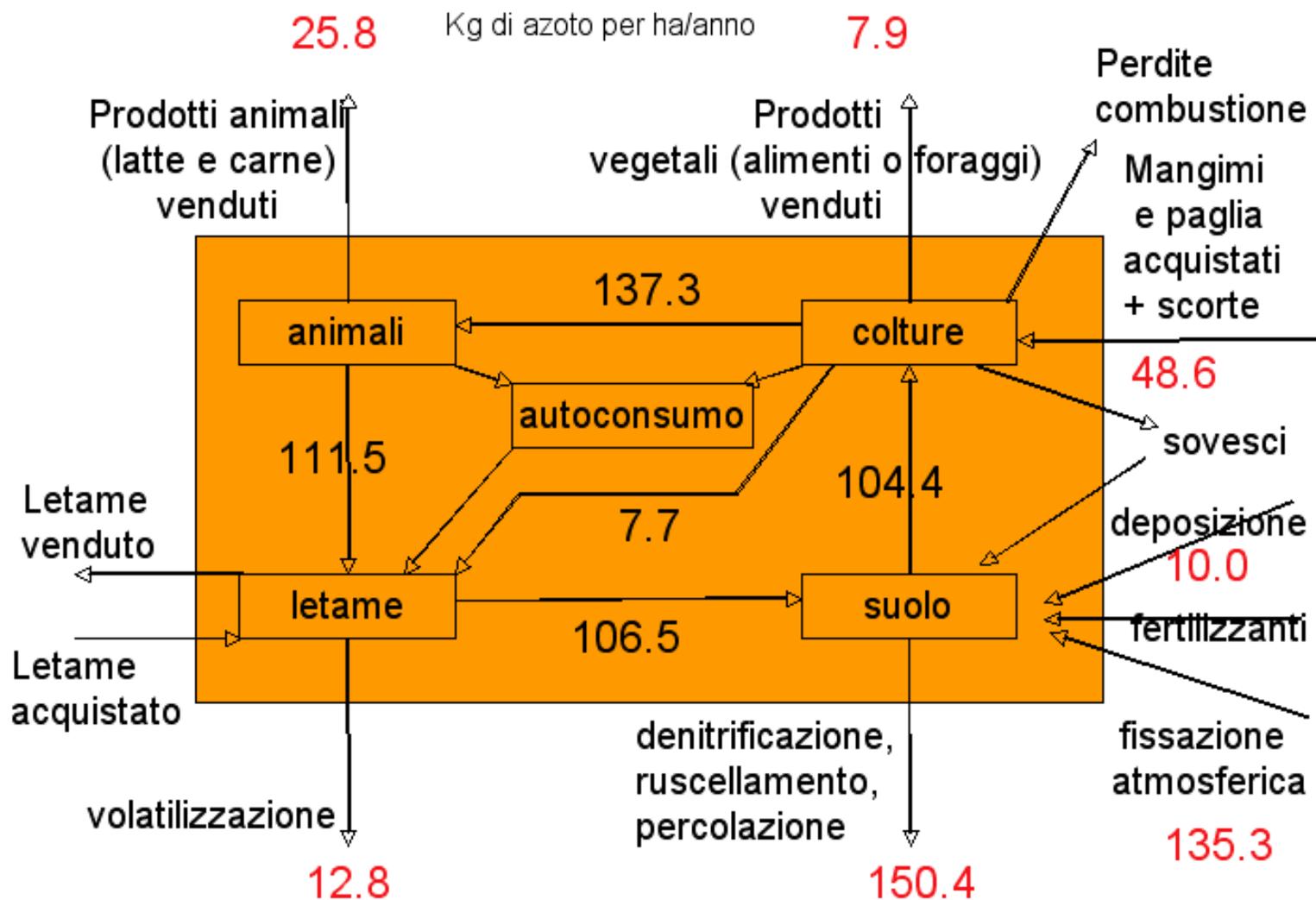
sono stati determinati anche i flussi interni all'azienda per mezzo del programma FARM (Migliorini, 2005) che considera anche le asportazioni colturali, le razioni alimentari, la distribuzione del letame.

Il programma FARM è stato applicato a due scenari:

A = razione alimentare classica biologica con granella di mais aziendale e soia biologica e altri integratori proteici acquistati sul mercato.

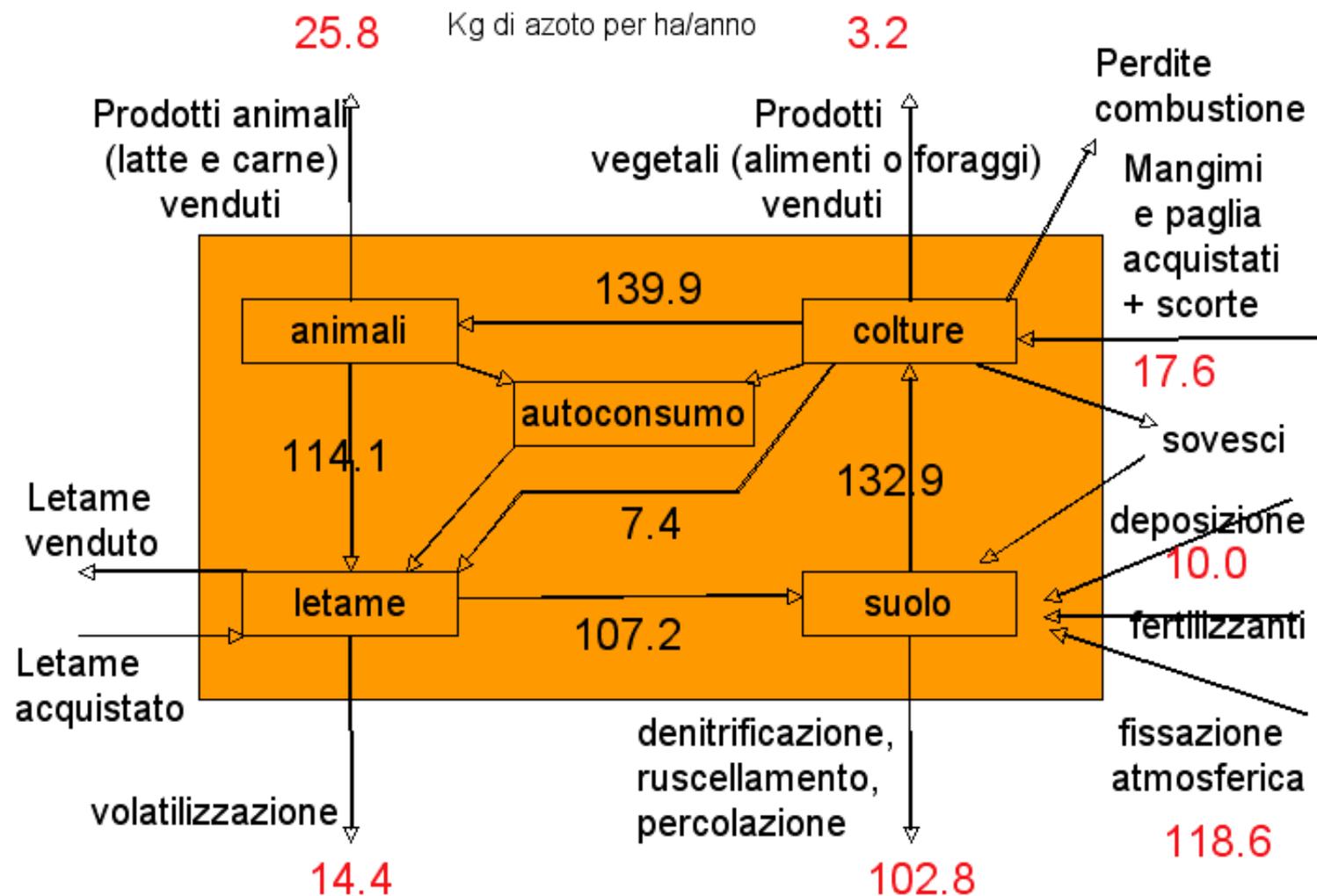
B = coltivazione di soia e altre leguminose (favino, pisello e lupino) in azienda, sostituzione del mais da granella con orzo, ottimizzazione dei prati-pascolo, compostaggio del letame.

## 5. Calcolo del bilancio dell'azoto in un allevamento di bovini da latte



Efficienza azotata: 24%

## 5. Calcolo del bilancio dell'azoto in un allevamento di bovini da latte



Efficienza azotata: 30%

Le aziende zootecniche biologiche italiane:

hanno ottimi livelli di sostenibilità ambientale, in particolare per quanto riguarda la biodiversità;

l'ottimizzazione della rotazione colturale che tende al ciclo chiuso, la modifica delle razioni alimentari dei bovini, il miglioramento di gestione di prati e erbai e il compostaggio del letame, permettono di ridurre gli sprechi e aumentare l'efficienza aziendale.

la possibilità di coltivare in azienda fonti proteiche alternative alla soia ha evidenziato che favino, pisello e lupino sono colture molto interessanti ma è di fondamentale importanza scegliere le varietà più adatte all'ambiente pedo-climatico.

il calcolo del bilancio dell'azoto aziendale è un utile strumento per quantificare gli eccessi e le perdite. In questo modo si possono trovare le alternative gestionali e tecniche e monitorare la situazione.