

**I Quaderni ZooBioDi  
N. 9/2014**



**La Biodiversità:  
una risorsa per la zootecnia biologica**

**Venerdì 13 Giugno 2014**

**Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Roma  
p.le Aldo Moro, 7**



Il N.9/2014 de “I Quaderni ZooBioDi” raccoglie i lavori presentati al IX convegno dell’Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica “La Biodiversità: una risorsa per la zootecnia biologica” che si è tenuto a Roma il 13 giugno 2014, congiuntamente al II Congresso della Rete Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica – RIRAB.

L’evento, dal titolo “Il contributo dell’Agricoltura Biologica ai nuovi indirizzi di politica agro-ambientale: il ruolo della ricerca e dell’innovazione”, è stato organizzato dal Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari del CNR (CNR-DiSBA) in collaborazione con il Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA), l’Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l’Energia e lo Sviluppo economico sostenibile (ENEA), l’Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (CIHEAM-IAMB) e l’IFOAM AgriBioMediterraneo

La manifestazione intendeva richiamare l’attenzione, non solo degli addetti ai lavori, ma anche e soprattutto delle Istituzioni, sull’importanza dell’avanzamento delle conoscenze scientifiche e dell’innovazione nel campo delle produzioni e dei prodotti biologici, quale strumento per orientare le strategie di sviluppo sostenibile del settore agro-alimentare.

ZooBioDi, in occasione del suo IX Convegno ha bandito la terza edizione del premio di laurea assegnato a un giovane laureato che ha portato un contributo alla ricerca nel settore della zootecnia biologica e biodinamica in sintonia con la tematica del convegno.

#### **COMITATO ORGANIZZATIVO**

Lorenzo Ferrari  
Mauro Gamboni  
Manuela Pierozzi

#### **COMITATO SCIENTIFICO**

Paolo Pignattelli  
Valentina Ferrante  
Adriano Boz  
Marcello Mele

#### **EDIZIONE A CURA DI**

Susanna Lolli

#### **SEGRETERIA**

ZooBioDi – Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica c/o Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica, via Celoria 10, 20133 Milano. [www.zoobiodi.it](http://www.zoobiodi.it) ; [segreteria@zoobiodi.it](mailto:segreteria@zoobiodi.it)

Tutti i diritti riservati

Copyright © 2014, ZooBioDi, Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica

Pubblicazione fuori commercio

ISBN 978-88-903475-9-7



## **Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica**

L'Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica è un'associazione prettamente scientifica, apolitica, senza fini di lucro. E' nata a Milano nel 1999.

Gli Obiettivi dell'Associazione sono:

- a) tutelare la promozione e la valorizzazione della zootecnia biologica e della zootecnia biodinamica in ogni campo della sua produzione;
- b) rappresentare il settore della zootecnia biologica e della zootecnia biodinamica nei confronti delle istituzioni, delle amministrazioni delle organizzazioni economiche, politiche, sindacali e sociali, a livello locale, nazionale, comunitario ed internazionale;
- c) tutelare il consumatore e la professionalità dei produttori associati;
- d) stabilire rapporti con le autorità italiane e comunitarie preposte al settore sia della zootecnia che dell'agricoltura biologica e non, e di collaborare con Enti pubblici e privati, Scuole ed Università sui problemi della formazione e dell'insegnamento della zootecnia biologica e biodinamica e di materie affini per l'organizzazione, diretta o indiretta, di ricerche e studi, dibattiti e convegni su temi tecnico-scientifici, economici e sociali d'interesse nel settore;
- e) promuovere il coordinamento di iniziative sociali, legali, legislative ed associative per l'affermazione della zootecnia biologica e biodinamica, nonché per la tutela delle attività degli associati sul piano economico, giuridico-normativo, tecnico e sindacale.

I Quaderni ZooBioDi sono pubblicazioni curate dalla commissione scientifica dell'Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica e costituiscono un'iniziativa editoriale finalizzata alla diffusione di materiale di ricerca e review, di specifico interesse per la zootecnia biologica.

Tutti i volumi de I Quaderni ZooBioDi sono consultabili e scaricabili on line dal sito [www.zoobiodi.it](http://www.zoobiodi.it)

### **Consiglio Direttivo (triennio 2012-2015)**

dott.ssa Sara Barbieri  
dott. Adriano Boz  
dott.ssa Anna Cantafora  
dott.ssa Valentina Ferrante (segretario)  
dott. Lorenzo Ferrari  
dott.ssa Anna Gaviglio

dott.ssa Susanna Lolli  
dott. Stefano Marelli  
prof. Andrea Martini  
prof.ssa Silvana Mattiello  
prof. Paolo Pignattelli (presidente)



**CON IL CONTRIBUTO DI**



*Pollo Brianzolo*



*Life vibration*



**CON IL PATROCINIO DI**



**IN COLLABORAZIONE CON**





## Sommario

<b>ZOOTECNIA BIOLOGICA E BIODIVERSITÀ: STATO DELL'ARTE.....</b>	<b>7</b>
<b>L'IMPORTANZA DEL RECUPERO DI TIPI GENETICI AUTOCTONI ....</b>	<b>17</b>
<b>RICOSTITUZIONE DI RAZZE IDONEE ALL'ALLEVAMENTO BIOLOGICO .....</b>	<b>34</b>
<b>MODIFICATION OF COSMOPOLITAN DAIRY BREEDS TO BE ADAPTED TO ORGANIC FARMING .....</b>	<b>44</b>
<b>SOSTENIBILITÀ DELLA ZOOTECNIA DA LATTE IN AMBIENTE MONTANO. IL CASO DELL'ALLEVAMENTO BIOLOGICO IN VAL RENDENA .....</b>	<b>52</b>
<b>LA RAZZA REGGIANA E LA RAZZA MODENESE BIANCA VAL PADANA QUALI ESEMPI DI RAZZE LOCALI ITALIANE POTENZIALMENTE ADATTE ALLA ZOOTECNIA BIOLOGICA .....</b>	<b>63</b>
<b>FATTORI DI RISCHIO PER LA MORTALITÀ NEONATALE NELL'ALLEVAMENTO BUFALINO CONVENZIONALE VS BIOLOGICO .....</b>	<b>73</b>
<b>GESTIONE INTEGRATA DELLE PARASSITOSI NELL'ALLEVAMENTO AL PASCOLO .....</b>	<b>83</b>
<b>VALUTAZIONE DEL BENESSERE DELLE CAPRE IN DIFFERENTI SISTEMI DI PRODUZIONE IN TOSCANA.....</b>	<b>96</b>
<b>EFFETTO DELL'ETA' DI MACELLAZIONE IN DIVERSI GENOTIPI AVICOLI COMMERCIALI ALLEVATI CON IL SISTEMA BIOLOGICO....</b>	<b>99</b>
<b>IL LEPRINO DI VITERBO, UNA RAZZA CUNICOLA SELEZIONATA PER L'ALLEVAMENTO ALTERNATIVO .....</b>	<b>108</b>
<b>IMPIEGO DI FITOESTRATTI NELL'ALLEVAMENTO DELLA TROTA IRIDEA (<i>ONCORHYNCHUS MYKISS</i>) .....</b>	<b>119</b>
<b>METABOLISMO ENERGETICO COME INDICATORE DEL BENESSERE DEI PESCI ALLEVATI A DIVERSE DENSITÀ.....</b>	<b>130</b>
<b>ANTROPIZZAZIONE NELLA ZOOTECNIA BIOLOGICA: IL RUOLO DELLA SELEZIONE GENETICA .....</b>	<b>140</b>



<b>CARATTERIZZAZIONE DEGLI ALLEVATORI DI CAPRE DELLA TOSCANA.....</b>	<b>149</b>
<b>MODELLO SPERIMENTALE PER LA CONSERVAZIONE E SVILUPPO DI RAZZE AVICOLE VENETE: PROGETTI “BIONET” E “AUTOCONSERVAZIONE” .....</b>	<b>160</b>
<b>POLLO BRIANZOLO: UNA NUOVA RAZZA DI ANTICA TRADIZIONE .....</b>	<b>168</b>
<b>CONFRONTO DELLA VARIABILITÀ DEL CASEIN NUMBER NEL LATTE DI BUFALA NELL’AZIENDA A CONDUZIONE BIOLOGICA VS CONVENZIONALE.....</b>	<b>178</b>
<b>STRATEGIE DI TUTELA DI TIPI GENETICI AUTOCTONI CAMPANI .....</b>	<b>184</b>
<b>Indice degli Autori .....</b>	<b>197</b>



## ZOOTECCNIA BIOLOGICA E BIODIVERSITÀ: STATO DELL'ARTE

**Pignattelli P.**

Presidente Zoobiodi  
Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità  
Pubblica, Milano, Italia.  
[pignattellipaolo@fastwebnet.it](mailto:pignattellipaolo@fastwebnet.it)

### RIASSUNTO

Dopo aver descritto e commentato lo stato dell'arte dal 2000 al 2012, sia della zootecnia biologica italiana, sia della biodiversità in zootecnia, vengono affrontate criticamente le possibilità di crescita di queste due realtà mediante azioni comuni finalizzate ad un miglior utilizzo delle rispettive potenzialità e relative sinergie.

Se in alcune realtà, il recupero e la salvaguardia delle razze autoctone è stato possibile consolidarlo soprattutto mediante le produzioni a marchio, nella maggioranza dei casi restano molte criticità dovute soprattutto alla esiguità delle consistenze numeriche ed alla scarsa sensibilità delle istituzioni al problema. In questo contesto l'allevamento con metodo biologico diviene una risorsa sinergica alla biodiversità specialmente nelle aree marginali ed in sintonia con le politiche per la salvaguardia e la valorizzazione del territorio.

PAROLE CHIAVE: zootecnia biologica, biodiversità zootecnica, razze autoctone.

### ABSTRACT

***THE DEVELOPMENT OF ORGANIC FARMING AND BIODIVERSITY CONSERVATION IN ITALY THROUGH A BETTER USE OF THEIR OWN POTENTIALS AND SYNERGIES ARE PRESENTED AFTER A CRITICAL DESCRIPTION OF THE STATE OF THE ART SINCE 2002 to 2012. Reduced population size and lack of institutional interest are the main causes of failure in conservation programmes. Products branding has been in some cases the key to success in traditional breeds conservation projects. In this context, organic farming becomes a powerful tool in animal biodiversity conservation especially for marginal productive locations according to territory protection and promotion policies.***



**KEY WORDS:** *organic farming, animal biodiversity, traditional breeds.*

## PREMESSA

Dall'entrata in vigore del CE 1804/99 e dal suo recepimento, che ha sancito la nascita della nostra Zootecnia Biologica, sono passati ormai 14 anni e se ci soffermiamo sulle cifre, relative ai singoli comparti (tabella 3) ci rendiamo conto con rammarico che questo settore dell'agricoltura biologica non è mai decollato e continua a rappresentare un mercato di nicchia, compreso quello delle uova che fin dall'inizio aveva mostrato una forte potenzialità di crescita ed invece ad oggi rappresenta appena lo 0,17% del mercato totale.

**Tabella 1:** Canali di commercializzazione e distribuzione dell'agricoltura biologica italiana, 2012 (Fonte Biobank, 2013).

Tipologia	N.	Tipologia	N.	Tipologia	N.
Aziende con vendita diretta	2.535	Gruppi d'acquisto e d'offerta solidale GAS	894	Ristoranti	267
Agriturismi	1.349	Negozi	1.212	Aziende di ristorazione	15
Fattorie didattiche	487	Marchi bio dei supermercati	10	Mense scolastiche	1.116
Mercatini	213	Supermercati on-line	5	Aziende E-commerce	167
Aziende cosmesi e detergenza	223	Aziende alimenti in primo piano	71	Aziende commercio equo solidale	125
				<b>TOTALE</b>	<b>8.689</b>

Mentre da un lato l'agricoltura biologica continua a crescere (ettari convertiti: +6,4% e numero degli operatori +3% 2012 rispetto al 2011) in controtendenza con quella tradizionale e si moltiplicano le azioni di marketing e di nuove politiche commerciali e di distribuzione [+9,1%] (filiera corta, vendita diretta, gruppi di acquisto solidale, *e-commerce*, mercatini, ecc. tabelle 1, 2) la zootecnia biologica si è plafonata su cifre estremamente modeste anche se stabili o in leggera crescita (figura 1).





La crisi della zootecnia biologica italiana, a dimostrazione delle difficoltà economiche riscontrate dagli allevatori, trova un'ulteriore conferma nel numero delle aziende certificate bio in esclusiva o assieme ad altre attività di produzioni vegetali o di trasformazione che sono scese a meno di 7.000 contro un aumento del 3% dell'agricoltura biologica nel suo complesso (BioReport, 2012; SINAB, 2012).

**Tabella 2:** L'evoluzione del numero di alcuni canali extradomestici di prodotti biologici.

Tipologia del canale	2010	2011	2012	Var. % 12/11
Aziende bio con vendita diretta	2,521	2.535	2.795	+9,0
Mercatini bio	222	213	234	+9,1
Gruppi di Acquisto Solidale	742	861	891	+9,6
Mense scolastiche	872	1.116	1.196	+9,3
Agriturismi	1.302	1.349	1.541	+8,7
<i>Fonte: Bio Bank 2013 (1)</i>				

Anche se questa non è la sede per addentrarci nelle dinamiche del settore e nell'analisi delle cause del suo mancato decollo, al contrario di quanto è avvenuto in altri importanti stati europei, è opportuno ricordare come Zoobiodi non ha mai rinunciato a perseguire il suo ruolo di associazione scientifica al servizio della zootecnia biologica a 360 gradi, prova ne è il tema del presente convegno. Troppe volte è stata citata la mancanza o la carenza di razze rustiche, autoctone, in grado di fornire la "materia prima" agli allevatori, per giustificare lo scarso interesse di quest'ultimi al bio. Troppe volte e troppo spesso, tanto da sospettare la ricerca di alibi per non investire da parte di tutti, istituzioni comprese, quindi, affrontare il binomio biodiversità e zootecnia biologica è stata una scelta importante soprattutto per verificare, in maniera realistica, se lo stesso può o non può rappresentare un'opportunità per lo sviluppo e la crescita di entrambi i settori.

Ma a cosa vogliamo riferirci col termine biodiversità. E' bene quindi ricordare che per biodiversità generalmente s'intende l'insieme di tutte le forme viventi geneticamente diverse e degli ecosistemi ad esse correlati ed implica tutta la variabilità biologica di geni, specie, habitat ed ecosistemi, scendendo nei particolari



relativi al tema del presente convegno, tale termine viene correlato alle razze minacciate d'abbandono. Non dimentichiamo che dei diversi milioni di specie animali esistenti, insetti compresi, l'interesse della zootecnia si è rivolto solo a 30 di esse che sono quelle che l'uomo, a partire da circa 10.000 anni fa, è riuscito ad addomesticare; di queste esistono circa 5.000 razze di cui l'80% è rappresentato da 9 razze (bovini, cavalli, asini, suini, pecore, capre, bufali, polli e anatre).

Infine va sottolineato che tutti gli animali, anche quelli domestici, hanno acquisito con le generazioni una resistenza genetica alle patologie endemiche dello stesso ambiente, resistenza decisamente superiore nelle razze autoctone.

La biodiversità inoltre garantisce la capacità di sincronizzarsi con i cambiamenti delle esigenze alimentari dell'uomo che a sua volta si è adattato alle risorse del proprio ambiente. Oggi sono riconosciuti i pregi bio-nutrizionali dei prodotti dei TGA (Tipi Genetici Autoctoni) dovuti al loro tipo metabolico, al programma alimentare e al sistema di allevamento anche per lo stato di maggior benessere legato alla capacità di sopportare gli stress (Davis, 2001; Massa, 2005; Cianci, 2011).

### **STATO DELL'ARTE**

Osservando la figura 1 che riporta il totale di animali "bio" allevati annualmente dal 2001 al 2012, potremmo concludere che il settore ha registrato una crescita costante fino al 2008 per poi attestarsi attorno ai tre milioni e cinquecentomila capi fino al 2010 e riprendere a crescere nel 2011 (+0,8%) e sfiorare i 4 milioni nel 2012 (+1,7% - 2012/2011). Trattasi, come precisato in premessa, di numeri molto modesti, specie se si considera che gli avicoli rappresentano il 70% del totale, il tutto a conferma che il settore stenta sempre di più a decollare.

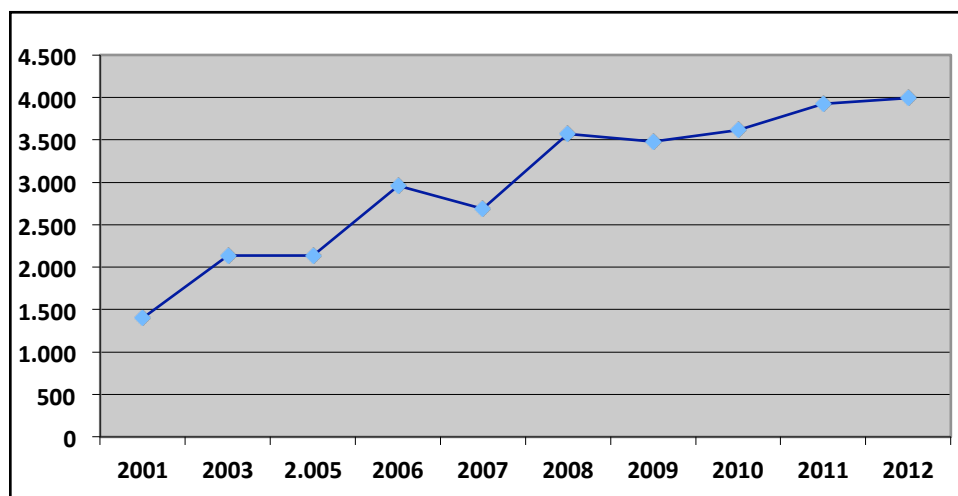
Il dettaglio delle consistenze dal 2001 al 2012 dell'intero comparto è riportato nella tabella 3. Dalla sua analisi si evince che gli equini si sono plafonati sui 9.000 -9500 capi/anno da almeno cinque anni; nello stesso periodo i bovini hanno mantenuto un andamento altalenante tendente ad una costante diminuzione [dai 330.000 del 2001 ai 193.000 del 2011 (-6,7%) ed una leggera ripresa nel 2012 (+5,2%)].



Altrettanto dicasi per gli ovini, ormai plafonati dal 2009 fra i 650 ed i 700.000 capi. Analogo l'andamento dei caprini negli ultimi 4 anni, ma con un +9% nel 2012 rispetto al 2011. E' importante inoltre, sottolineare, che l'Italia mantiene con circa il 40% il primo posto a livello europeo nel comparto ovino.

Controcorrente è stato l'allevamento dei suino con metodo biologico che ha registrato una forte crescita (+32,2%) rispetto al 2011, analogo incremento hanno registrato le api (+29,2%) (SINAB, 2013).

**Figura 1:** Zootecnia biologica: totale animali allevati (000) dal 2001-2012 (SINAB, 2013).





**Tabella 3:** Zootecnia biologica: consistenze italiane (000) relative al periodo 2001-2012 (SINAB-Mipaaf, 2013).

	2001	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11%
<b>Totale</b>											
Api (arnie)	43.8	76.6	72.2	85.5	112.8	102.2	103.2	103.9	99.3	128.2	+29,2
Conigli	1.6	1.0	1.2	2.3	0.9	7.2	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Polli	±450	±850	±314	±682	±396	953.4	1,093.9	1,129.1	1,311.4	1,326.3	=
Ovaiole *	±220	±450	±662	±888	±942	1,153.7	1,332.6	1,389.7	1,502.4	1,498.6	=
Storni	25.4	20.5	31.3	29.7	26.9	34.1	25.9	29.1	32.4	42.8	+32,2
Caprini	26.3	101.2	86.5	90.5	93.8	83.4	74.2	71.3	72.3	79.6	+9,0
Ovini	301.6	436.2	738.7	852.1	860.0	1,007.7	658.8	676.5	705.8	707.6	=
Bovini	330.7	189.8	222.5	222.7	244.2	216.5	185.5	207.1	193.7	203.8	+5,2
Equini	2.2	5.1	7.4	7.2	8.2	9.9	8.6	9.6	9.5	9.6	+1,1
<b>1,401</b>											
<b>2,135</b>											
<b>2,135</b>											
<b>2,96</b>											
<b>2,685</b>											
<b>3,568</b>											
<b>3,483,</b>											
<b>3,616.</b>											
<b>3,926.</b>											
<b>3,996,3</b>											
<b>+1,7</b>											



Se questo è lo stato dell'arte della zootecnia biologica, vediamo adesso quale è quello della biodiversità in zootecnia nel nostro territorio. Se il 43% delle razze è in pericolo d'estinzione nell'UE anche l'Italia ha dato nel passato il suo contributo negativo, ma con un deciso cambio di rotta negli ultimi 15 – 20 anni, infatti ha ratificato la Convenzione sulla Biodiversità con la legge 124/1994 e nel 2010 ha varato la legge su “Strategia nazionale per la biodiversità” e programmate le diverse strategie. Al momento le razze autoctone italiane, monitorate al 2011, sono 407, secondo Dario Cianci (2011), come riportato nella tabella 4, meno ottimista è la valutazione di Donato Matassino (2010) riferita al 2010 con un totale di 290 razze, mentre quella della FAO-2010 (FAO, 2010) ne considera 326.

**Tabella 4:** La biodiversità zootecnica in Italia.

<b>Specie</b>	<b>N° razze</b>	<b>Specie</b>	<b>N° razze</b>
Bovini	<b>54</b> 13,3% (62) [61]	Lumache	<b>5</b> 1,2%
Bufali	<b>1</b> 0,0024% [1]	Pollo	<b>97</b> 23,8% [19]
Ovini	<b>69</b> 16,9% (80) [85]	Anatra	<b>11</b> 2,7% [2]
Caprini	<b>42</b> 10,3% (54) [54]	Faraona	<b>5</b> 1,2%
Suini	<b>38</b> 9,3% (45) [46]	Colombo	<b>3</b> 0,7%
Cavalli	<b>22</b> 5,4% (34) [37]	Fagiano	<b>7</b> 1,7%
Asini	<b>9</b> 2,2% (15) [15]	Oca	<b>13</b> 3,1% [3]
Conigli	<b>19</b> 4,6%	Tacchino	<b>12</b> 2,9% [3]
Totale	<b>254</b> 62% (290) [299]	Totale	<b>153</b> 38% [27]
		<b>Gran totale</b>	<b>407</b> (290) [326]
Leggenda: in grassetto il numero di razze secondo D. Cianci (2011), fra parentesi tonda il numero di razze secondo D. Matassino (2010), fra parentesi quadra il numero di razze secondo la FAO (2010)			

Sono sicuramente gli avicoli a fare le differenze, ma non dobbiamo entrare nei dettagli che esulano dalle finalità della presente relazione, è importante sottolineare che in Italia esiste un buon patrimonio di TGA su cui fare affidamento, sia per l'attuazione di politiche di selezione, miglioramento e valorizzazione delle



razze autoctone e qualificazione dei loro prodotti (tipizzazione, marchi, ecc.), sia per la valorizzazione delle aree marginali, la salvaguardia ambientale e dell'ecosistema. Se questo è dunque lo stato dell'arte non resta che verificare quanto l'allevamento con metodo biologico ha attinto dai TGA. Non esistono dati ufficiali a questo riguardo, tuttavia le informazioni raccolte sia dagli allevatori che dagli organismi preposti si riferiscono a modesti tentativi d'impiego dei TGA nell'allevamento biologico soprattutto se sostenuti da adeguati incentivi e limitati ad alcuni territori, soprattutto del sud Italia.

## **CONCLUSIONI**

Da quanto esposto appare che i due principali "attori" del presente convegno (biodiversità e zootecnia biologica), se continueranno con la politica dei "separati in casa" finiranno per essere sempre più relegati ai margini dell'agroalimentare.

L'allevamento zootecnico con metodo biologico va visto anche come una risorsa o meglio un'opportunità affinché la biodiversità zootecnica del nostro Paese venga considerata per quello che rappresenta realmente, una banca d'informazioni genetiche che non devono andare perdute. Il biologico può fare la sua parte a patto che ci siano le consistenze in modo che gli allevatori possano fare le loro scelte in base alle esigenze del mercato (MATTM-ANSA). Dovranno, poi, essere le istituzioni a farsi carico dei TGA rimanenti, altrettanto importanti, al fine di salvaguardare quella parte di razze in via di estinzione che per esiguità delle consistenze e i maggiori costi di allevamento non compensati dalle produzioni, anche se di qualità, non possono destare l'interesse del mondo biologico e le sue regole, non solo economiche. I responsabili dei vari comparti conoscono da tempo gli impegni assunti dall'Italia, a cominciare dal 1992 (Convenzione per la Diversità Biologica - Rio de Janeiro) dalla successiva ratifica italiana della Convenzione sulla Biodiversità con la legge 124/1994 e successiva approvazione del 1° Rapporto (2010-2012) sulla Strategia Nazionale sulla Biodiversità (SBN) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) (Roma 20-21 maggio 2010) in conformità al programma del United Nations Decade on Biodiversity -2010-2020, impegni che è bene siano



onorati (FAO, 2010; MATTM-ANSA). A parte gli ineccepibili contenuti dell'SBN e la speranza della sua attuazione nei tempi prestabiliti, al presente restano molte ombre a cominciare dal fatto che la biodiversità sia un concetto ancora non del tutto conosciuto nella sua importanza economica e che venga troppo spesso lasciata all'attenzione di pochi poeti amanti della natura e del paesaggio. Fino ad oggi hanno operato pochi Enti e isolati ricercatori, che tuttavia hanno messo a disposizione risultati interessanti, ma non sufficienti a convincere amministratori, produttori e consumatori dei vantaggi delle produzioni delle razze autoctone ottenute in tipologie aziendali sostenibili, coerenti con i futuri scenari economici (Cianci, 2011). L'aver legato, in alcune realtà, il recupero e la salvaguardia delle razze autoctone alle produzioni a marchio si è rilevato giustamente una carta vincente, infatti senza un adeguato ritorno economico, salvo interventi pubblici di sostegno, nessun allevatore (amatori esclusi) investirebbe in razze che sono state abbandonate per altre dotate di migliori e maggiori performance produttive. A questa legge non sfugge neppure l'allevamento con metodo biologico i cui maggiori costi, rispetto al tradizionale, non apportano alcun valore aggiunto a prodotti già titolati.

Ancora una volta Zoobiodi si mette a disposizione delle istituzioni, degli operatori e degli allevatori per collaborare all'allestimento di progetti e quant'altro possa contribuire a di un sinergismo operativo fra i due citati "attori". Le competenze e non solo scientifiche ci sono, come pura la materia prima, ma occorre un radicale cambio di politica, oppure dobbiamo accettare che la zootecnia biologica italiana stia perdendo l'ultimo treno (Pignattelli, 2012).

#### **BIBLIOGRAFIA**

**Biobank**, [www.biobank.it](http://www.biobank.it) . **BioReport 2012**, *L'Agricoltura biologica in Italia* - Federbio [www.federbio.it](http://www.federbio.it). **SINAB**, *Bio in cifre 2012*, [www.sinab.it](http://www.sinab.it). **IEMD**, Institut Européen du Marketing Direct, *Statistiche delle uova bio nella gdo 2012*. [www.marketing-direct.net](http://www.marketing-direct.net). **Davis P.**, *Musei e ambiente naturale. Il ruolo dei musei di storia naturale nella conservazione della biodiversità*, Bologna, Clueb, 2001. **Massa R.**, *Il secolo della biodiversità*, Milano, Jaca Book, 2005. **Cianci D.**, *La biodiversità zootecnica*. 2011. <http://www.anisn.it/workgroup/Progetto%20Biodiversita>. **Matassino D.**, *La Biodiversità zootecnica*, Convegno su: "La biodiversità una risorsa essenziale della natura. Conoscenza e valorizzazione



attraverso la scuola” Napoli, 29, 4, 2010. <http://www.anisn.it/>. **FAO**, Domestic Animal Information Service, 2010, <http://dad.fao.org/cgi-bin/EfabisWeb.cgi?sid=5e97297fe76bd45ef1b2421a3b1a-5bbb,reportsreport10>. **MATTM-ANSA** *L'Italia vara il piano nazionale per la biodiversità*; [www.minambiente.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita](http://www.minambiente.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita), **Pignattelli P.**, *Il Biologico in Italia con particolare riferimento alle zone di montagna*. I Quaderni di Zoobiodi, n.8, 2012.





## L'IMPORTANZA DEL RECUPERO DI TIPI GENETICI AUTOCTONI

**Matassino D.**

ConSDABI – National Focal Point italiano FAO nell'ambito della Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources –Archivio storico dell'Associazione per la Scienza e le Produzioni animali (ASPA), Benevento, Italia.  
[matassinod@consdabi.org](mailto:matassinod@consdabi.org)

### RIASSUNTO

La tutela delle popolazioni zootecniche a limitata diffusione è giustificabile sulla base di almeno cinque fondamentali motivazioni: biologica, culturale, etica, giuridica e socio-economica. E' ormai acclarato che il recupero e la valorizzazione della diversità zoogenetica possano avere una valenza superiore alla stessa innovazione di processo e/o di prodotto. L'efficienza dell'uso delle risorse genetiche come fattore di produzione sarà sempre più una variabile importante, se non determinante, della competizione o dell'integrazione economica fra i sistemi produttivi bioterritoriali. Una efficiente strategia gestionale di un 'bioterritorio' è imprescindibile dall'impiego del 'patrimonio animale locale' ancora esistente. Questa risorsa zoogenetica è da considerare un vero e proprio 'patrimonio genetico ecologico' dotato di un'elevata 'capacità al costruttivismo' (o 'costruzione della propria nicchia ecologica'). Un 'tipo genetico locale' (TGL), specialmente 'antico' (TGLA), per lo più allevato in aree 'marginali' e/o 'difficili', è l'unico a poter esprimere un proprio ruolo zootecnico in considerazione della propria capacità a produrre, utilizzando quasi esclusivamente le risorse alimentari autoctone pabulari. Tale capacità, unitamente ad altri caratteri di pregio (a esempio, maggiore resistenza a malattie e a condizioni climatiche estreme), coincide con i principali requisiti della zootecnia 'biologica'. Ciascun TGLA è armonicamente integrato con le caratteristiche 'antropo-bio-geo-pedo-climatiche' della 'microbiosfera' dell'area geografica di allevamento. La 'biodiversità' della 'microbiosfera' di una determinata 'area geografica' rappresenta un vero e proprio 'mosaico' di produzione di cibo dalle caratteristiche 'nutraceutiche' consono a soddisfare le esigenze 'nutrizionali' ed 'extranutrizionali' di un individuo in linea con la nuova visione di 'geografia della salute' dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Una 'microbiosfera' può essere considerata un vero e proprio sistema dalla 'irriducibile



complessità'. Base di questa 'complessità' è la 'cellula' caratterizzata da un numero probabilmente infinito di 'super-connettori' quali 'snodi' ad alto grado di 'polisematicità' informativa nell'ambito di vere e proprie 'reti di relazioni semantiche' ove i singoli elementi sono interconnessi in una entità non scomponibile (entanglement quantistico= groviglio quantistico). L'attività di un 'super-connettore' e dei suoi costituenti (interactoma) è sovrapponibile a quella propria del linguaggio che si basa, fundamentalmente, sulla 'teoria delle reti cognitive complesse'. Una 'cellula' è caratterizzata da una dote (illimitata?) di trasmettere 'informazioni quali-quantitative' che, partendo da pochi elementi, si proietta verso la realizzazione di 'costrutti' sicuri e flessibili dall'enorme 'potere espressivo'. Per effetto di fattori ambientali esterni e interni alla 'cellula', la 'potenzialità' intrinseca della 'materia vivente' genererebbe 'costrutti informativi' di 'illimitata semanticità' quali risultato di complessi e sofisticati fenomeni ascrivibili, se non propri, della 'ricorsività'. 'Ricorsività' che permette alla cellula di incrementare illimitatamente il suo 'arsenale informativo'. Il DNA, come giustamente dice E. Schrodinger, è una semplice molecola ma nei suoi atomi le sub particelle realizzano una vera e propria 'tempesta' di 'fluttuazioni' semantiche fortemente sottoposte all'effetto di fattori ambientali esterni e interni allo stesso DNA; 'fluttuazioni' elettromagnetiche che conducono a 'domini di coerenza elettrodinamica quantistica'. Tali 'domini' sono responsabili del sorgere di nuove e dinamiche reti 'cibernetiche' a livello molecolare e di nuove 'manifestazioni fenotipiche', le quali non sono altro che l'espressione dell'epigenoma'. I sistemi di allevamento 'tradizionali' potenziano le proprietà 'nutraceutiche' dei prodotti di origine animale. La scelta strategica basata sui TGLA garantisce la diffusione di processi produttivi rispettosi dell'ambiente, della salute del consumatore e del benessere animale; processi in grado di conferire una 'rilevanza economica'. Tale scelta consente di migliorare la competitività soprattutto di quelle imprese che, per oggettive peculiarità strutturali e dimensionali, non possono perseguire strategie di contenimento dei processi di produzione.

PAROLE CHIAVE: tipo genetico locale antico, capacità al costruttivismo, microbiosfera, geografia della salute, epigenoma.

#### **ABSTRACT**

**THE IMPORTANCE OF RESCUING AUTOCHTHONOUS GENETIC TYPES.** *The safeguard of livestock populations at limited diffusion is justified on the basis of at least five main reasons: biological, cultural, ethic, juridical and socioeconomic factors. It is now recognized that the rescue and valorization of livestock diversity may have a value higher than the same process or product innovation. The efficiency of the genetic resource utilization as productive factor*



*will be increasingly important and decisive for the economical integration and competition among bio-territory systems. The use of 'local animal patrimony' still present is indispensable for an effective management strategy of a 'bio-territory'. This livestock resource has to be regarded as a real 'ecological genetic patrimony' characterized by a high 'constructivism capacity' (or 'ecological niche construction'). A 'local genetic type' (LGT), especially 'ancient' (ALGT), frequently reared in 'marginal' and/or 'difficult' areas, is the only that can play a zootechnical role thanks to its productive aptitude using nearly exclusively the autochthonous pasture resources. This aptitude, together to other traits (for example, higher resistance to disease and extreme climates), is in conformity with the main requisites of 'organic' farming. Each ALGT is harmonically integrated with the 'anthropic, biological, geological and pedo-climatic' conditions of the 'microbiosphere' of a given 'geographical area'. The biodiversity is a real 'mosaic' for obtaining 'nutraceutical' food able to satisfy the 'nutritional' and 'extra-nutritional' human needs in agreement with the new vision of 'health geography' of World Health Organization. A 'microbiosphere' may be really considered an 'irreducibly complex' system. This 'irreducible complexity' is based on the single 'cell' characterized by a possible infinite number of 'super-connectors' acting as highly 'informative polysemantic' 'hubs' within 'semantic networks' where the individual elements are interconnected in a non-separable entity (quantum entanglement). The hub activity and its components (interactome) is comparable with that of the language, fundamentally based on the 'complex cognitive network theory'. A 'cell' is characterized by an (unlimited?) capacity to transmit 'quali-quantitative information' which, beginning from few elements, can accomplish secure, flexible and highly 'expressive' constructs. Thanks to environmental factors external and internal to the 'cell', the 'intrinsic potential' of 'living matter' can generate 'informative constructs' with 'unlimited semanticity' as the result of complex and sophisticated mechanisms ascribable - if not proper - to the 'recursivity'. This 'recursivity' allows the cell to increase, without limits, its 'informative potential'. According to what properly said by E. Schrodinger, DNA is a simple molecule but its atomic subparticles accomplish a real 'storm' of semantic 'fluctuations' deeply subjected to the effect of DNA outer and inner factors; these electromagnetic 'fluctuations' lead to 'quantum electrodynamic coherence domains' These 'domains' are responsible for new and dynamic 'cybernetic' molecular networks and novel 'phenotypic manifestations', which are the expression of the 'epigenome'. The 'traditional' farming systems increase the 'nutraceutical' properties of animal-origin products. The strategic choice based on ALGT guarantees the diffusion of productive processes respectful of environment, consumer health and animal welfare; these processes are able to confer an 'economical value'. This choice especially allows to improve the competitiveness of*



*the enterprises which, due to the objective structural and dimensional peculiarities, cannot pursue containment strategies of production processes.*

*KEY WORDS: ancient local genetic type, constructivism capacity, microbiosphere, health geography, epigenome.*

## **INTRODUZIONE**

La *biodiversità* umana, animale e vegetale del bioterritorio italiano è tra le più ricche del Bacino del Mediterraneo e d'Europa. L'Italia, in quanto appartenente per gran parte della penisola al Bacino del Mediterraneo (la più ampia delle 5 regioni biogeografiche del Mediterraneo), rientra nei 25 principali *'hotspot'* (o punti caldi) di *biodiversità* a oggi riconosciuti a livello di pianeta Terra.

La *biodiversità*, definita come "...la variabilità della vita e dei suoi processi includente tutte le forme di vita, dalla singola cellula agli organismi più complessi, a tutti i processi, ai percorsi e ai cicli che collegano gli organismi viventi, alle popolazioni, agli ecosistemi e ai paesaggi"(DG AGRI, 1999), può essere considerata (Matassino, 2010, 2013b):

- (a) una vera e propria "roccia di sapienza" su cui costruire un futuro sempre più teso a elevare la vita dell'uomo e degli altri esseri viventi e, in senso lato, la vita del pianeta Terra;
- (b) "vera e propria luce di una memoria fondante";
- (c) "il germe della vita", specialmente quello 'antico' e 'locale' o 'autoctono'".

Si ricorda che la consapevolezza dell'importanza della *biodiversità* affonda le sue radici nell'antichità: Aristotele (384/383 a.C. – 322 a.C.), Artaserse I (450 a.C.), Platone (~ 400 anni a.C.), Teofrasto (~ 250 a.C.), Carlo Magno (742 d.C. - 814 d.C.)] (Reaka-Kudla *et al.*, 1997; Matassino, 2000).

La tutela delle popolazioni zootecniche a limitata diffusione è giustificabile sulla base di almeno cinque fondamentali motivazioni: *biologica, culturale, etica, giuridica e socio-economica*.



*Motivazione biologico-culturale.* La motivazione *'biologica'* e quella *'culturale'* sono inter-relazionate nel senso che *'evoluzione biologica'* ed *'evoluzione culturale'* costituiscono un *'binomio inscindibile'*. Alla luce di tale relazione i modelli ereditabili sono ormai riconducibili a 4 dimensioni (Jablonka e Lamb, 2005; Cavalli Sforza, 2008; Matassino *et al.*, 2010): (a) *genetica*; (b) *epigenetica*; (c) *comportamentale*; (d) *simbolica* o *culturale* (trasmissione tramite il linguaggio o altre forme).

Si precisa che *"L'evoluzione 'culturale' è un processo molto più rapido dell'evoluzione 'biologica', perché la trasmissione, in questo caso, non è mendeliana, ma è 'epidemica' e l'innovazione (l'invenzione) è meno 'casuale' della mutazione ma più 'mirata' e dispendiosa in quanto, come qualunque innovazione, comporta sempre costi oltre che benefici"* (Cavalli Sforza, 2008).

L'evoluzione *'biologica'* può essere considerata un processo *transgenerazionale* con velocità dipendente dalle *contingenze* intrinseche all'*organismo* o relative al *contesto ambientale*, quindi imprescindibile dall'ambiente. Alla luce dell'evoluzione biologica, secondo Darwin (1859) *"non è la specie più forte, né quella più intelligente a sopravvivere, ma quella che risponde meglio al cambiamento"* (o, meglio, dotata di più elevata *'capacità al costruttivismo'* o *'costruzione della propria nicchia ecologica'* di un fenotipo). Questa *'capacità al costruttivismo'* sta a indicare che le *'novità evolutive'*, per quanto imprevedibili, sono una trasformazione di *'precedenti potenzialità'* grazie alle quali gli organismi partecipano attivamente alla *'costruzione'* del microambiente in cui vivono. Il concetto di *'capacità al costruttivismo'* è connesso a quello di *'ereditarietà ecologica'* (*ecological inheritance*). Concetto, quest'ultimo, che considera la selezione naturale dipendente anche dal contributo di un qualunque organismo che vive in quel determinato peculiare microambiente. Infatti: *"mentre la trasmissione dei 'geni' (segmenti di DNA codificanti polipeptide/i) è una partita che si gioca tra le mura di casa, la trasformazione dell'ambiente ecologico è un fenomeno che coinvolge non soltanto i propri simili, ma anche le specie che vivono nella medesima regione e che in qualche modo ne condividono il destino"*. Ciò implica



che le “*sorti evolutive delle varie specie sono indissolubilmente intrecciate tra loro in fitte trame ‘coevolutive’*”. Pertanto, in chiave ecologica, sarebbe preferibile passare dal concetto di “*evoluzione della specie*” a quello di “*evoluzione delle interazioni tra specie*” o, meglio, a quello di “*mosaico geografico di co-evoluzione*” (Matassino, 1989, 1992; Lewontin, 1980, 1993, 2004; Odling-Smee *et al.*, 2003; Morganti, 2009).

La diversità *culturale*, riferita alle differenze che esistono tra popolazioni e gruppi etnici in termini di idiomi, tradizioni, pratiche culinarie e agricole, organizzazione sociale, religione, ecc., ha influenzato e plasmato la diversità *biologica* fin dai tempi della domesticazione; contemporaneamente, l’evoluzione umana è dipendente dalla disponibilità e dalla gestione della diversità *biologica*. Grazie alle loro differenze di origine geografica e di storia demografica, i gruppi etnici contribuiscono al mantenimento di importanti tradizioni culturali aventi un impatto notevole sulla eterogeneità biologica di un paese in termini di diversità genetica umana, animale, vegetale, microbica e fungina. Tale interesse per le minoranze etniche e per le comunità locali è ormai riconosciuto e condiviso a livello internazionale nella consapevolezza che la variabilità biologica umana è “*parte integrante del concetto di biodiversità*”; dal 1999 il Programma per l’ambiente delle Nazioni Unite (UNEP, *United Nations Environment Programme*) e dell’Organizzazione per la cultura, la scienza e l’educazione delle Nazioni Unite (UNESCO, *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) rivolge l’attenzione verso le popolazioni “*indigene*” per la valutazione della *biodiversità* globale. L’UNEP ha evidenziato il valore *culturale* e *spirituale* della *biodiversità* (Addison Posey, 1999); l’UNESCO (2001) ha definito la ‘*diversità culturale*’ come “*patrimonio comune dell’umanità*”. Anche l’Italia ha riconosciuto legalmente il valore ‘*culturale*’ della ‘*biodiversità*’ con il D.lgs. n. 705 del 28 ottobre 2004 che ha approvato una modifica all’art. 9 della Costituzione, la quale stabilisce che la Repubblica Italiana, oltre ai beni culturali, “*...Tutela l’ambiente e gli ecosistemi, anche nell’interesse delle future generazioni. Protegge le biodiversità e promuove il rispetto degli animali*”. Pertanto, *diversità biologica* e *diversità*



*culturale* (anche in termini di *etnogenesi*) dovrebbero essere studiate insieme per meglio comprendere come il passato abbia plasmato il presente della specie umana e degli altri esseri viventi.

Lo studio delle relazioni tra *'diversità culturale'* e *'diversità biologica'* trae notevole vantaggio dall'impiego di polimorfismi del DNA mitocondriale (mtDNA) e del cromosoma Y; essi consentono di trarre conclusioni sul rapporto tra *cultura*, *geografia* e *genetica* attraverso (a) il rilievo di eventi microevolutivi in una dimensione temporale più ampia di quella fornita da polimorfismi a trasmissione bi-parentale; (b) costi relativamente bassi; (c) abbondanza di dati comparativi su scala sia micro che macro-geografica; (d) possibilità di stimare processi influenzati dal *gender*. Una contestualizzazione dei risultati di tali studi nello scenario Europeo o continentale rappresenta un metodo conveniente per valutare se la variabilità genetica umana è parallela alla *biodiversità* animale e vegetale. Alcune limitazioni dei polimorfismi trasmessi unilinearmente potrebbero essere superate attraverso l'uso di pannelli di polimorfismi del singolo nucleotide (SNP, *single nucleotide polymorphism*) con un approccio *genome-wide* (Capocasa *et al.*, 2014). L'interdipendenza tra evoluzione *'biologica'* ed evoluzione *'culturale'* ha origini antichissime. Basti pensare all'effetto che si è avuto con la scoperta (Matassino *et al.*, 2014):

- (a) della selce utilizzata, per esempio, per lo scuoiamento degli animali;
- (b) del fuoco impiegato, fra l'altro, per la cottura del cibo;
- (c) della ruota.

L'esistenza in Italia di un immenso patrimonio di *biodiversità* sarebbe legata a svariati fattori tra cui si ricordano (Matassino 1982, 1985, 1986; Blasi *et al.*, 2005; Taberlet *et al.*, 1998; Petit *et al.*, 2003; Matassino e Ciani, 2009; Padovani *et al.*, 2009; Capocasa *et al.*, 2014):

- (a) appartenenza al Bacino del Mediterraneo, geograficamente adiacente all'area della Mezzaluna Fertile (Medio Oriente), centro di domesticazione vegetale e animale; l'aspetto più caratteristico dell'ambiente mediterraneo è la sua



grande variabilità e ricchezza paesaggistica derivante da: complessità geomorfologica e geologica, peculiarità storica e climatica, ripetuti fenomeni di separazione e di ricongiungimento di masse continentali durante l'era terziaria;

- (b) presenza di differenti 'biomi' (a esempio tundra alpina e zone aride del Mediterraneo quali situazioni estreme) la cui varietà è da considerare conseguenza della funzione svolta dall'Italia come collegamento tra il Centro-Europa e gli ambienti Nord-africani;
- (c) multiformi caratteristiche orografiche e climatiche del bioterritorio italiano, con particolare riferimento alle aree collinari e montane appenniniche, le quali danno origine a svariati ecosistemi da considerare il risultato anche delle modalità gestionali della 'microbiosfera' di ciascuna area geografica;
- (d) ruolo svolto dall'Italia, durante la massima espansione dell'ultima Glaciazione (25.000 – 17.000 anni fa), quale 'rifugio' della fauna Olocenica (11.000-12.000 anni fa) che, al termine del periodo Würmiano, (8.000 a.C.), ha ripopolato l'Europa;
- (e) notevole diversità 'etno-culturale' della 'popolazione umana' che si è stabilita sul territorio italiano fin dalla preistoria; diversità che ha portato a differenti modalità di gestione della risorsa naturale; un importante contributo a questa diversità deriva dagli "isolati linguistici e/o geografici", originatisi dalle invasioni dei popoli di varia provenienza; attualmente, tali isolati ammontano a circa il 5% dell'attuale popolazione (a esempio gruppi di lingua tedesca presenti nelle Alpi orientali; popolazioni della Sardegna che offrono un paradigmatico esempio di differenziazione genetica imputabile a un 'intergioco' tra fattori microevolutivi, demografici e culturali).

In Italia, nel corso dei millenni e dei secoli si è strutturato un 'complesso paesaggio altamente eterogeneo' basato su una continua modifica e modellazione della biodiversità e degli ecosistemi a essa collegati. Questo dinamismo ha permesso lo stabilirsi di un delicato equilibrio e di una complementarità tra 'natura' e 'uomo' e





tra *'vivente'* e *'non-vivente'*. Tale equilibrio è stato profondamente turbato, pur essendo l'Italia ancora nel suo complesso caratterizzata da una ricchezza di *biodiversità* (soprattutto ecosistemica) quasi unica per un paese industrializzato. Attualmente, lo scenario italiano è profondamente disomogeneo: si passa dalla zona *'biogeografica alpina'* alla "megapoli padana" alla fascia montana appenninica, alle zone umide in equilibrio sempre più precario [a esempio, Venezia, Comacchio, Orbetello, laghi Flegrei, Lesina, alcune aree della Sicilia e della Sardegna (Cagliari)] alle zone agricole evolute nei secoli in termini anche culturali (a esempio, il Chianti) alla Maremma alle isole (Padovani *et al.*, 2009).

Un esempio della relazione tra *evoluzione culturale* ed *evoluzione biologica* è identificabile con la scelta alimentare del genere *Homo* dalla sua comparsa a oggi nel senso che il cibo può essere considerato funzione del *'substrato culturale'*. Basti pensare all'impatto svolto dalla scoperta e dall'utilizzo del *'fuoco'*. In questa prospettiva, la *carne* viene spesso considerata un elemento che attraversa il confine tra *'natura'* e *'cultura'*: gli animali selvaggi per poter essere mangiati e, in un certo senso, *'incorporati'* nella cultura umana, debbono essere *'trasformati'*, fondamentalmente, tramite il procedimento universale della *'cottura'*. L'impiego del *'fuoco'* da parte dell'uomo avrebbe svolto un ruolo ancora più importante, rispetto alla padronanza nell'uso dell' *'acqua'*, nella genesi dell'agricoltura in quanto precursore di attuali pratiche agricole quali il *'pirodiserbo'* (Viana, 2013; Forni 2013; Matassino *et al.*, 2014). Altro esempio è quello rappresentato dalla selezione di nuove varianti genetiche del segmento di DNA codificante la *lattasi* (LCT, *lactase*) in relazione al *'fattore culturale'*: *'mungitura'*. L'espressione di tale segmento di DNA è controllata da una *'sequenza di regolazione'* posta a monte del segmento stesso; la forma *'ancestrale'* del *'gene'* (segmento di DNA codificante polipeptide/i) si *esprime soltanto prima dello svezzamento* rendendo l'individuo in età adulta poco tollerante al lattosio. In concomitanza con lo *sviluppo* dell'*agricoltura* e della *domesticazione di animali* con prevalente attitudine alla produzione latte, in alcune *popolazioni europee e africane* si sono evolute varianti del segmento di DNA *'LCT'*, la cui espressione *persiste in età adulta*. Pertanto, gli



individui discendenti da questi antichi pastori riescono a *digerire il lattosio* anche in fase post-svezzamento e *presentano una maggiore tollerabilità a tale carboidrato in età adulta rispetto ai coetanei delle popolazioni asiatiche e dell'America Latina portatori della versione ancestrale (non mutata) del segmento di DNA 'LCT'* (Beja Pereira *et al.*, 2003). La persistenza della possibilità di *digerire il lattosio* nell'adulto emergerebbe in modo indipendente in Europa (~10.000 anni fa) e in Medio Oriente (~ 6.000 anni fa); in quest'ultimo, la *comparsa dell'allele favorevole* e la sua persistenza nella popolazione sarebbe associata alla *domesticazione del dromedario*. Ancora oggi vi sono ampie zone dell'Africa centrale e dell'Asia orientale in cui non viene praticata la *'mungitura'* e, in concomitanza, vi sono *individui umani intolleranti al lattosio in età adulta*. Per approfondimenti sull'interdipendenza *'cultura – nutrizione – genoma umano'*, nonché sull'importante ruolo del latte nell'alimentazione e nella salute umana, si rimanda a: D. Matassino *et al.* (2010); Muehlhoff *et al.* (2013).

Alla luce delle precedenti riflessioni la *'risorsa zoogenetica'* è da considerare un vero e proprio *'patrimonio genetico ecologico e culturale'* dotato di un'elevata *'capacità al costruttivismo'* in quanto frutto di co-evoluzione biologica-culturale; ciascun tipo genetico locale (TGL), specialmente antico (TGLA) è armonicamente integrato con le caratteristiche *'antropo-bio-geo-pedo-climatiche'* della *'microbiosfera'* dell'*'area geografica'* di allevamento. Una *'microbiosfera'* può essere considerata un vero e proprio sistema dalla *'irriducibile complessità'*. Base di questa *'complessità'* è la *'cellula'* caratterizzata da un numero probabilmente infinito di *'super-connettori'* quali *'snodi'* ad alto grado di *'polisematicità informativa'* nell'ambito di vere e proprie *'reti di relazioni semantiche'* ove i singoli elementi sono interconnessi in una entità non scomponibile (*entanglement quantistico*= groviglio quantistico) (Matassino, 1976, 1977, 1990, 1992, 2012; Matassino *et al.*, 2007; 2011a e c, 2012). L'attività di un *'super-connettore'* e dei suoi costituenti (*interactoma*) è sovrapponibile a quella propria del linguaggio che si basa, fondamentalmente, sulla *'teoria delle reti cognitive complesse'* (Solé *et al.*, 2014).



Una 'cellula' è caratterizzata da una dote (illimitata?) di trasmettere 'informazioni quali-quantitative' che, partendo da pochi elementi, si proietta verso la realizzazione di 'costrutti' sicuri e flessibili dall'enorme 'potere espressivo'. Per effetto di fattori ambientali esterni e interni alla 'cellula', la 'potenzialità' intrinseca della 'materia vivente' genererebbe 'costrutti informativi' di 'illimitata semanticità' quali risultato di complessi e sofisticati fenomeni ascrivibili, se non propri, della 'ricorsività'. 'Ricorsività' che permette alla cellula di incrementare illimitatamente il suo 'arsenale informativo'. Il DNA, come giustamente dice E. Schrodinger (1944) è una semplice molecola ma nei suoi atomi le sub particelle realizzano una vera e propria 'tempesta' di 'fluttuazioni' semantiche fortemente sottoposte all'effetto di fattori ambientali esterni e interni allo stesso DNA; 'fluttuazioni' elettromagnetiche che conducono a 'domini di coerenza elettrodinamica quantistica'. Tali 'domini' sono responsabili del sorgere di nuove e dinamiche reti 'cibernetiche' a livello molecolare e di nuove 'manifestazioni fenotipiche', le quali non sono altro che l'espressione dell' 'epigenoma' (Matassino *et al.*, 2011a, b, c).

*Motivazione etica.* La conservazione della *biodiversità* deve essere considerata un 'imperativo etico' perché la *biodiversità* rappresenta non solo un bene da difendere e da trasmettere alle generazioni future per il miglioramento della 'qualità della vita' ma – anche - un bene in sé stesso che ha il diritto alla propria esistenza. Infatti, qualsiasi 'sistema complesso', identificabile con il singolo essere vivente, può esplodere o implodere in funzione dell' 'essere', del 'poter essere' e del 'dover essere'; queste tre diverse condizioni conducono a 'canoni etici', tra i quali si potrebbe ipotizzare un 'federalismo biologico' in grado di 'riconferire' importanza e dignità all' 'autoctonia', cioè alla 'biodiversità antica autoctona' (Matassino, 2001; Matassino e Mazziotta, 2009).

*Motivazione giuridica.* Il suddetto 'federalismo biologico' configura "un nuovo soggetto nel mondo del diritto per la contestuale presenza di quegli elementi che determinano la rilevanza giuridica di un bene e che consentono di riconoscerne la giuridicità"..... "La biodiversità antica di un TGL/TGLA porta in sé un patrimonio assai particolare che trae la sua 'giuridicità' non soltanto dalla natura



*privatistica del bene ma anche, e forse ancor più, dalla “natura generale dell’interesse alla utilità sociale e alla conservazione del bene stesso” (Mazziotta e Gennaro, 2002; Matassino e Mazziotta, 2009).*

*Motivazione socio-economica. E’ sempre più evidente che la biodiversità rappresenta una risorsa fondamentale per uno sviluppo ‘socio-economico’. E’ ormai acclarato che il recupero e la valorizzazione della diversità zoogenetica possano avere una valenza superiore alla stessa innovazione di processo e/o di prodotto. L’efficienza dell’uso delle risorse genetiche come fattore di produzione sarà sempre più una variabile importante, se non determinante, della competizione o dell’integrazione economica fra i sistemi produttivi bioterritoriali. Una efficiente strategia gestionale di un ‘bioterritorio’ è imprescindibile dall’impiego del ‘patrimonio animale locale’ ancora esistente. Tale impiego, però, presuppone una coniugazione fra l’identificazione delle componenti della biodiversità che devono essere salvaguardate per garantire gli equilibri degli ecosistemi e il riconoscimento delle componenti che possono essere utilizzate, nel quadro di uno sviluppo sostenibile, per il benessere umano delle generazioni presenti e future.*

In tale contesto, si può ritenere che nella gestione di un bioterritorio basata sull’impiego della biodiversità, l’ *approccio ecosistemico* abbia notevoli risvolti economici in quanto prevede una evoluzione integrale e integrata dei servizi legati alle funzioni ecosistemiche del ‘*capitale naturale*’ sfocianti in uno sviluppo ‘ *rurale multifunzionale sostenibile*’. Tale approccio, definito su base scientifica nel corso della 5. Conferenza delle Parti (COP 5) della Convenzione sulla Diversità Biologica (Nairobi, 2000), si ispira a una visione di una biologia ed ecologia capaci di integrarsi con l’economia e con le scienze sociali in termini di ‘*bioeconomia*’.

Nel caso specifico dell’agricoltura tale nuova visione deve mirare a incentivare il passaggio da un’agricoltura altamente intensiva a una maggiormente basata sulle rotazioni, intimamente connessa a una zootecnia con minore impatto ambientale. Così operando è possibile dare nuovo impulso all’economia locale e allo sviluppo sostenibile in armonia con una utilizzazione ottimale della risorsa zoogenetica



(Matassino, 1992, 2002, 2008, 2011; Matassino e Cappuccio, 1998; Georgescu – Roegen, 2003; Padovani *et al.*, 2009).

Un *'tipo genetico locale'*, specialmente *'antico'*, per lo piú allevato in aree *'marginali'* e/o *'difficili'*, è l'unico a poter esprimere un proprio ruolo zootecnico in considerazione della propria capacità a produrre, utilizzando quasi esclusivamente le risorse alimentari autoctone pabulari. Tale capacità, unitamente ad altri caratteri di pregio (a esempio, maggiore longevità, maggiore resistenza a malattie e a condizioni climatiche estreme), coincide con i principali requisiti della *zootecnia 'biologica'* (D. Matassino, 1992, 2009). La longevità rappresenta un elemento chiave per l'attuazione di un allevamento sempre piú ispirato al *'benessere'* animale (Lovalvo, 2013).

La *'biodiversità'* della *'microbiosfera'* di una determinata *'area geografica'* rappresenta un vero e proprio *'mosaico'* di produzione di cibo dalle caratteristiche *'nutraceutiche'* consono a soddisfare le esigenze *'nutrizionali'* ed *'extranutrizionali'* di un individuo in linea con la nuova visione di *'geografia della salute'* proposta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. I sistemi di allevamento *'tradizionali'* potenziano le proprietà *'nutraceutiche'* dei prodotti di origine animale.

La scelta strategica basata sui TGLA garantisce la diffusione di processi produttivi rispettosi dell'ambiente, della salute del consumatore e del benessere animale; processi in grado di conferire una *'rilevanza economica'*. Tale scelta consente di migliorare la competitività soprattutto di quelle imprese che, per oggettive peculiarità strutturali e dimensionali, non possono perseguire strategie di contenimento dei processi di produzione.

Il *'Bovino Grigio Autoctono Italiano'* (*'BovGrAI'*) (già Podolica) può costituire un esempio paradigmatico di irripetibile materiale biologico, di valore *'storico-culturale'* inestimabile e di notevole significato socio-economico per la valorizzazione di bioterritori, specialmente dell'area mediterranea (Matassino, 1986, 1995, 2013a).



## CONCLUSIONI

1. La tutela di tipi genetici locali, specialmente antichi, è ampiamente da perseguire sulla base di almeno cinque principali motivazioni: *biologica, culturale, etica, giuridica e socio-economica*.
2. La tutela della *risorsa genetica animale autoctona* è elemento fondante dell'*intergioco* tra *evoluzione biologica* ed *evoluzione culturale*.
3. *Il recupero e la valorizzazione della diversità zoogenetica possono avere una valenza superiore alla stessa innovazione di processo e/o di prodotto*.
4. La '*risorsa zoogenetica*' è la manifestazione armonica delle caratteristiche '*antropo-bio-geo-pedo-climatiche*' della *microbiosfera* dell'area geografica di allevamento.
5. L'insieme dei fattori '*antropo-bio-geo-pedo-climatici*' influenza continuamente, nel tempo e nello spazio, qualunque '*fenotipo*' quale risultato del suo *epigenoma*.
6. Grazie alla *biodiversità* ogni *microbiosfera* di una determinata area geografica rappresenta un vero e proprio mosaico di produzione di cibo dalle caratteristiche '*nutraceutiche*' consono a soddisfare le esigenze '*nutrizionali*' ed '*extranutrizionali*' di un individuo in linea con la nuova visione di '*geografia della salute*' proposta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

## BIBLIOGRAFIA

**Beja Pereira, A.**, Luikart, G., England *et al.*, 2003. Gene-culture coevolution between cattle milk protein genes and human lactase genes. *Nature Genetics* 35 (4): 311-313. **Blasi, C.**, Filibeck, G., Taglianti, A.V., 2005. Biodiversità e biogeografia. In C. Blasi *et al.* (eds.): Stato sulla biodiversità in Italia. Contributo alla strategia nazionale per la biodiversità: 40-56, Palombi Editori, Roma. **Capocasa, M.** Anagnostou, P., Bachis, V., *et al.*, 2014. Linguistic, geographic and genetic isolation: a collaborative study of Italian populations. *Journal of Anthropological Sciences*, 92: 1-32. **Cavalli Sforza, L.L.**, 2008. Relazione presentata in occasione del Convegno "*La 'biodiversità' base dell'innovazione*", Benevento, 16 dicembre 2008, *in press*. **Forni, G.**, 2013. Lo strumento piú antico per la coltivazione delle insalate, in AA.VV., '*Le insalate*', Collana Coltura & Cultura, Euromedia S.r.l., Terni, 26-35. **Georgescu – Roegen, N.**, 2003. Bioeconomia, Bollati Boringhieri, Firenze, pp. 256. **Jablonka, E.**, Lamb, M.J., 2005. *Evolution*



in four dimensions (Trad. it. di N. Colombi 'L'evoluzione in quattro dimensioni. Variazione genetica, epigenetica, comportamentale e simbolica nella storia della vita', Utet, Torino, 2007). **Lewontin, R.C.**, 1980. Theoretical population genetics in the evolutionary synthesis, in E. Mayr, W. Provine (eds), "The Evolutionary Synthesis", Harvard University Press, Cambridge & Cambridge, London, 58-68. **Lewontin, R.C.**, 1993. Biologia come ideologia, Bollati Boringhieri, Torino. **Lewontin, R.C.**, 2004. Il sogno del genoma umano e altre illusioni della scienza, Laterza, Bari. **Lovalvo, T.**, 2013. L'aumento della vita media in stalla incrementa i profitti. La Settimana Veterinaria 856 (614): dossier. **Matassino, D.**, 1976. La zootecnia nella utilizzazione del territorio interno del Mezzogiorno. Caserta Zootecnica 8 (3): 6. **Matassino, D.**, 1977. La zootecnia per lo sviluppo economico del Mezzogiorno. L'Allevatore 33 (30-34 e 35), 5 e 6. **Matassino, D.**, 1982. Salvaguardia e recupero delle popolazioni autoctone italiane. Convegno 'Salvaguardia genetica e prospettive per il recupero zootecnico di razze popolazioni autoctone italiane'- CNR Progetto Finalizzato 'Difesa delle Risorse Genetiche delle popolazioni animali', Foligno, 14-15 novembre 1979. L'Informatore Zootecnico, 29 (17): 43. **Matassino, D.**, 1985. Problemi e prospettive della zootecnia collinare. L'Allevatore, 41 (11): 6. **Matassino D.**, 1986. Utilizzazione delle terre marginali col bovino Podolico. Atti I Convegno 'L'allevamento del bovino Podolico nel Mezzogiorno d'Italia', Acerno (SA) 6-8 giugno 1986, Ed . CNR – I.A.B.B.A.M., 1990, Napoli. **Matassino, D.**, 1989. Biotecniche innovative delle produzioni animali. Convegno CNR-Ente Fiera del Levante, Sessione Biotecnologie, mimeografato. **Matassino D.**, 1990. Istituzione di un Centro nazionale per la conservazione del germoplasma degli animali in produzione zootecnica. Alto Tammaro 2 (5): 58-64. **Matassino, D.**, 1992. Impariamo dalla natura. Conv. 'Il ruolo del germoplasma animale autoctono nell'ecosistema culturale', Colle Sannita (BN), 14-15 febbraio 1992. L'Allevatore 48(17): 18-19. **Matassino, D.**, 1995. Ricerca e tipicità delle produzioni zootecniche. Convegno "Il ruolo degli allevamenti del bovino podolico e degli ovicaprini nell'economia delle aree collinari e montane", Corleto Monforte, 21 ottobre. **Matassino, D.**, 2000. Recupero del genoma di razze in via di estinzione e sviluppo eco-compatibile. Linea Ecologica, 32 (4) (I parte); 32 (6), 26 (II parte). **Matassino, D.**, 2001. Etica e biodiversità. Atti VI Conv. Naz. 'Biodiversità: opportunità di sviluppo sostenibile', Bari, 6-7 settembre 2001, 1: 27-44. **Matassino, D.**, 2002. Ruralità multifunzionale sostenibile. L'Allevatore 68:13. **Matassino, D.**, 2008. Biodiversità animale di interesse zootecnico. Documento per il Comitato Nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita (CNBBSV), 7 gennaio 2008. **Matassino, D.**, 2009, Biodiversità, "Materia prima" della zootecnia biologica. I Quaderni ZooBioDi, 1/2009, 58-72. **Matassino, D.**, 2010. Biodiversità e alimenti funzionali di origine animale. Convegno "Qualità nutrizionale e rintracciabilità genomica della



carne ovina degli allevamenti tradizionali”, Foggia 14 luglio 2010. [http://aspa.unitus.it/matassino/1\\_elenco\\_publicazioni\\_Matassino.pdf](http://aspa.unitus.it/matassino/1_elenco_publicazioni_Matassino.pdf).

**Matassino, D.**, 2011. Filosofia strategica gestionale di un bioterritorio. Il Picentino XLVI (n.s.): 26-51. **Matassino, D.**, 2012. Tutela della biodiversità e salute umana. Convegno “Tradizione alimentare dell’Appennino Campano e prevenzione dei tumori, 6 ottobre 2012, **Matassino, D.**, 2013a. Filosofia strategica gestionale di un bioterritorio allevante il “Bovino Grigio Autoctono Italiano” (già “Podolica”). Atti Convegno “Dal pascolo alla tavola: sicurezza e qualità dei prodotti ‘podolici’”, Zungoli (AV), 29 ottobre 2011, DELTA 3 Edizioni, Grottaminarda (AV), 31-140. **Matassino, D.**, 2013b. Biodiversità e salute umana. Convegno “*La dieta mediterranea nella prevenzione dei tumori della mammella, del colon-retto e della prostata*”, Pioppi (SA), 28 settembre 2013. **Matassino, D.**, Ciani F., 2009. Origine e storia della “Podolica” in Italia (*Origin and history of “Podolian” in Italy*). Proceedings of International Congress “On the tracks of Grey Podolic cattle”, Matera, 10 luglio 2009. Taurus Speciale, Anno XX, 3: 111-124. **Matassino, D.** e Mazziotta, A., 2009. Biodiversità in chiave etica. In: R. Azzaro Pulvirenti (Ed.) ‘Scienza ed etica. Percorsi di comunicazione e formazione’, Collana Prometheus, Ed. FrancoAngeli, 194-234. **Matassino, D.**, Occidente, M., Incornato, C., 2010. Il regime alimentare quale fattore di coevoluzione del genoma umano? ARS, 126: 30-36. **Matassino, D.**, Santoro, L., Occidente, M., 2012. Alcune riflessioni conclusive. Atti IX Convegno Nazionale sulla Biodiversità, Valenzano (Bari), 6-7 settembre 2012, in press. **Matassino, D.**, Occidente, M., Varricchio, G., 2014. Vegetarianismo: unica scelta possibile per una corretta nutrizione?. Atti Tavola Rotonda “Bioetica e vegetarianismo, 2. Meeting Internazionale di bioetica della biosfera-AmbientalMente 2, Isernia, 28 giugno 2013, in press. **Matassino, D.**, Di Luccia, A., Incoronato, C., Occidente, M., 2011a. Biodiversità prospettica: alcune riflessioni epistemologiche ed ermeneutiche (I Parte). ARS 128: 23-28. **Matassino, D.**, Di Luccia, A., Incoronato, C., Occidente, M., 2011b. Biodiversità prospettica: alcune riflessioni epistemologiche ed ermeneutiche. (II Parte). ARS 129: 29-34. **Matassino, D.**, Di Luccia, A., Incoronato, C., Occidente, M., 2011c. Biodiversità prospettica: alcune riflessioni epistemologiche ed ermeneutiche (III Parte). ARS 130: 29-36. **Matassino, D.**, Barone, C.M.A. *et al.*, 2007a, Genomica e proteomica funzionali, Atti Convegno ‘Acquisizioni della Genetica e prospettive della selezione animale, Firenze, 27 gennaio 2006, I Georgofili – Quaderni 2006 – I, Società Editrice Fiorentina, 201-354. **Mazziotta, A.**, Gennaro G., 2002. La Girgentana, Edizioni Ambiente e Vita – Sicilia, 2002, XV-359. **Mazziotta, A.**, Matassino, D., 2008. Giuridicità della Biodiversità Antica Autoctona, Website: [scienzaegoverno.org](http://scienzaegoverno.org). **Morganti, F.**, 2003. Recensione del volume “Niche construction: the neglected process in evolution” (Eds.: Odling-Smee F.J *et al.*), Princeton University Press, Princeton, pp. 468. **Muehlhoff, E.**, Bennett, A.,





McMahon, D., 2013. Milk and dairy products in human nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. **Odling-Smee, F.J.**, Laland, K.N., Feldman, M.W., 2003. Niche construction: the neglected process in evolution, Princeton University Press, Princeton, p. 468. **Padovani, L.M.**, Carrabba, P., Di Giovanni, B., Mauro, F., 2009. Biodiversità. Risorse per lo sviluppo. ENEA, Roma. **Petit, R.J.**, Aguinagalde, I., de Beaulieu *et al.*, 2003. Glacial refugia: hotspots but not melting pots of genetic diversity. *Science* 300: 1563–1565. **Posey, D. A.**, 1999. Cultural and Spiritual Values of Biodiversity, UNEP, Nairobi, Kenya. **Reaka-Kudla, M. L.**, Wilson D. E., Wilson E. O., 1997. Biodiversity II: Understanding and Protecting Our Biological Resources, Joseph Henry Press, Washington, DC. **Schrödinger, E.**, 1944. What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell. Cambridge University Press, Cambridge. **Solé, R.V.**, Murtra, B.C., Fortuny, J., 2014. Reti, parole, e complessità. *Mente e Cervello* 109: 32-41. **Taberlet, P.**, Fumagalli, L., Wust-Saucy, A.G., Cosson J.F., 1998. Comparative phylogeography and postglacial colonization routes in Europe. *Mol. Ecol.* 7: 453–464. **Viana, P.**, 2013. Sotto una foglia di lattuga, *Avvenire*, 14 luglio 2013: 18.



## **RICOSTITUZIONE DI RAZZE IDONEE ALL'ALLEVAMENTO BIOLOGICO**

**Sabbioni A., Beretti V., Superchi P.**

Dipartimento di Scienze Medico-Veterinarie, Università degli Studi di Parma,  
Parma, Italia.  
[alberto.sabbioni@unipr.it](mailto:alberto.sabbioni@unipr.it)

### **RIASSUNTO**

Nell'allevamento biologico la scelta della razza rappresenta un momento importante. L'attuale normativa (Reg. 834/2007), al proposito prevede di "scegliere le razze tenendo conto della capacità di adattamento alle condizioni locali, della vitalità e della resistenza alle malattie o ai problemi sanitari", senza fornire altre indicazioni. In origine la normativa (Reg. 2092/91) prevedeva gli stessi vincoli, aggiungendo che le razze fossero "selezionate al fine di evitare malattie specifiche o problemi sanitari connessi con alcune razze utilizzate nella produzione intensiva, dando la preferenza a razze autoctone". Ne consegue che i criteri di scelta sono principalmente funzionali (adattamento, vitalità, resistenza). Sono comunque da sottolineare il riferimento alle condizioni locali e la preferenza per le razze autoctone. Da qui nasce la necessità di disporre di tali razze e l'opportunità di inquadrare una popolazione presente su un determinato territorio all'interno di uno schema che, da un lato, sia in linea con la normativa vigente e, dall'altro, non precluda alcuna possibilità all'allevatore. È noto che in Italia, a partire dalla legge 126/63, l'attenzione dell'organizzazione ufficiale del mondo allevatorio è sempre stata orientata su poche razze (bovine) cosmopolite, piuttosto che sul mantenimento delle popolazioni animali locali. Le leggi 30/91, 280/99 e 403/00 hanno esteso tale orientamento anche alle altre specie ed hanno poi introdotto l'obbligo di iscrizione dei riproduttori ad un Libro Genealogico (LG), ad un Registro Anagrafico (RA) o, per i suini, ad un Registro Riproduttori Ibridi (RRI). Tale vincolo determina di fatto l'impossibilità per popolazioni locali fortemente incrociate, presenti su determinati territori, di essere recuperate per la produzione, causando così una potenziale perdita genetica, produttiva e culturale. Ecco, quindi, che la possibilità di ricostituire una razza, partendo da soggetti meticci, rappresenta in alcuni casi un'opportunità da non perdere, la cui realizzazione incontra vincoli ed ostacoli talvolta ingiustificati. Le difficoltà nascono in primo luogo dall'evoluzione del concetto di razza, che ha perso la connotazione genetica,



assumendone una più fenotipica e culturale. In secondo luogo non sono da sottovalutare specifici aspetti organizzativi del nostro Paese, con una situazione molto diversa in relazione alla specie (nei bovini quasi ogni razza possiede un LG, nei suini e ovi-caprini c'è una associazione di specie). Sembra pertanto che la normativa non sia adeguata al ruolo assegnato alle razze nel contesto economico e che occorra un salto culturale per accettare l'attività di ricostituzione. L'esempio del suino Nero di Parma è in tal senso illuminante. Sul territorio della provincia di Parma è sempre stata presente la razza Nera Parmigiana, a mantello nero e con tette, la quale, a partire dalla seconda metà del 1800 è stata via via incrociata con suini "bianchi" e dalla seconda metà del 1900 risulta scomparsa. Essa ha lasciato però sul territorio i suoi geni, in animali meticcii a mantello macchiato che, opportunamente incrociati fra loro, hanno restituito il fenotipo nero uniforme e, in circa il 30% della popolazione, la presenza di tette. Con il supporto dell'ANAS, si è pertanto provveduto a circoscrivere tale popolazione fondatrice in un RRI, denominato "Nero di Parma" (riconosciuto dal MIPAF nel 2006), all'interno del quale e senza alcuna intromissione di soggetti di altre razze, sono ad oggi iscritti oltre 8000 suini. A partire dalla popolazione fondatrice, sono tracciate ben 12 generazioni e per questo la sua strutturazione in RA dovrebbe ormai essere automatica. Ai fini dell'allevamento biologico l'attività di ricostituzione di una razza appare quindi giustificata, perché prevede il ricorso ad un'analisi storica, la consultazione di fonti bibliografiche ed iconografiche del passato e la valutazione della presenza sul territorio di animali fenotipicamente riconducibili e geneticamente connessi con la razza che si intende ricostituire.

PAROLE CHIAVE: Allevamento biologico, razze, ricostituzione, Nero di Parma.

### **ABSTRACT**

**RECONSTITUTION OF BREEDS SUITABLE FOR ORGANIC LIVESTOCK FARMING.** *In organic livestock farming the choice of the breed is an important moment. In this context the current legislation (Reg. 834/2007) plans to "choice breeds having regard to the capacity to adapt to local conditions, their vitality and their resistance to disease or health problems", without providing other information. Originally the legislation (Reg. 2092/91) provided the same constraints, adding that the breeds must be "selected to avoid specific diseases or health problems associated with some breeds used in intensive production, giving preference to local breeds". It follows that the selection criteria are mainly functional (adaptation, vitality, resistance). They are, however, to emphasize the reference to local conditions and the preference for autochthonous breeds. Hence the need for these breeds, and the opportunity to frame a population of a given territory within a framework that, on one hand, is in line with the current*



legislation and, on the other hand, does not preclude chance to the farmer. It is well known that in Italy, starting with the law 126/63, the official organization of the breeding world has always been focused on few cosmopolite (cattle) breeds, rather than on the maintenance of local populations. The laws 30/91, 280/99 and 403/00 have extended this approach to the other species, and have then introduced the requirement of the registration of breeder animals in a herd book (LG), an anagraphic register (RA) or, for pigs, a hybrid breeding pig register (RRI). This constraint determines the inability of strongly crossed local populations, present on certain territories, to be recovered for the production, thus causing a potential genetic, productive and cultural loss. Here, then, that the possibility of reconstituting a breed, starting from crossed animals, is in some cases an opportunity not to be missed, the realization of which meets sometimes unjustified constraints and obstacles. The difficulties arise primarily from the evolution of the concept of breed, which has lost the genetic connotation, assuming a more phenotypic and cultural one. Secondly, it should not be underestimated the specific organizational aspects of our Country, with a very different situation in relation to the species (in cattle almost every breed possesses a LG, as pigs and sheep-goats have both a within species association). Therefore, it appears that the legislation is not adequate to the role assigned to the breeds in the economic environment and that we need a cultural leap to accept the task of reconstitution. The example of Nero di Parma pig is illuminating in this regard. On the territory of the province of Parma it has always been present the black coated and wattled Nera Parmigiana breed, which, starting from the second half of 1800 has gradually been crossed with "white" pigs and, in the second half of 1900, disappeared, while leaving in the territory its genes in crossed spotted animals. Properly bred and selected, the population returned to the black uniform phenotype and, in about 30% of the population, to the presence of wattles. With the support of the National Swine Breeders Association, it was therefore arranged to circumscribe the founder population in an RRI, called "Nero di Parma" (recognized by the Ministry of Agriculture in 2006), within which and without any intromission of other breeds, are today enrolled more than 8000 pigs. Starting from the founder population, over 12 generations have been traced and for this reason its structuring in RA should now be automatic. For the purpose of organic livestock farming the reconstitution activity of a breed is therefore justified, because it involves the use of an historical analysis, the consultation of bibliographic and iconographic sources of the past and the evaluation of the presence on the territory of animals phenotypically and genetically related with the breed to be reconstituted.

**KEY WORDS:** Organic livestock farming, breeds, reconstitution, Nero di Parma.



## **INTRODUZIONE**

In Italia, a partire dalla legge 126/63, l'attenzione dell'organizzazione ufficiale del mondo allevatoriale è stata inizialmente orientata su poche razze bovine cosmopolite, piuttosto che sul mantenimento delle popolazioni animali locali. Le successive leggi 30/91 e 280/99 hanno esteso tale orientamento anche alle altre specie ed hanno poi introdotto l'obbligo di iscrizione dei riproduttori ad un Libro Genealogico (LG), ad un Registro Anagrafico (RA) o, per i suini, ad un Registro Riproduttori Ibridi (RRI). Tale vincolo determina di fatto l'impossibilità per popolazioni locali meticce, ancora presenti su determinati territori, di essere recuperate per la produzione, causando così una potenziale perdita genetica, produttiva e culturale. Tali popolazioni sarebbero molto adatte per l'allevamento biologico, in quanto in possesso delle necessarie caratteristiche di rusticità, di lento accrescimento e di un legame, anche culturale, col territorio di origine. Ecco, quindi, che, in tali casi, la possibilità di ricostituire una razza, partendo da soggetti meticci, rappresenterebbe un'opportunità da non perdere, la cui realizzazione, tuttavia, ancora incontra vincoli ed ostacoli, principalmente normativi, talvolta ingiustificati. Scopo della presente relazione è quello di verificare le caratteristiche richieste ad una razza per l'allevamento biologico, l'evoluzione del concetto di razza e, attraverso l'esame di precedenti esperienze, valutare l'opportunità di estendere la pratica della ricostituzione ad altre realtà.

## **CARATTERI RICHIESTI AD UNA RAZZA PER L'ALLEVAMENTO BIOLOGICO**

Nell'allevamento biologico la scelta della razza rappresenta un momento importante. L'attuale normativa sull'allevamento biologico (Reg. 834/2007), al proposito prevede di "scegliere le razze tenendo conto della capacità di adattamento alle condizioni locali, della vitalità e della resistenza alle malattie o ai problemi sanitari", senza fornire altre indicazioni. In origine, la normativa (Reg. 2092/91) prevedeva gli stessi vincoli, aggiungendo, inoltre, che le razze fossero "selezionate al fine di evitare malattie specifiche o problemi sanitari connessi con



alcune razze utilizzate nella produzione intensiva, dando la preferenza a razze autoctone”. Ne consegue che i criteri di scelta sono principalmente funzionali (adattabilità, vitalità, resistenza alle malattie), prima che produttivi. Sono comunque da sottolineare il riferimento alle condizioni locali e la preferenza per le razze autoctone. Da qui nasce la necessità di disporre di tali razze e di inquadrare una popolazione presente su un determinato territorio all’interno di uno schema che, da un lato, sia rispettoso della normativa vigente e, dall’altro, non precluda alcuna possibilità all’allevatore. Fra i caratteri utili per l’allevamento biologico, la rusticità rappresenta, forse, quello maggiormente richiesto. In generale, tale carattere, essendo a bassa ereditabilità, risente negativamente della selezione operata sulle razze a maggior diffusione, mentre viene esaltato dall’eterosi. Nelle popolazioni locali ancora fortemente meticciate, quindi, il carattere risulta in genere favorevole. Anche il lento accrescimento è richiesto nell’allevamento biologico. Per tale carattere le razze locali risultano particolarmente adatte (Sabbioni *et al.*, 2006a), mentre, per le razze selezionate, l’adattamento al lento accrescimento potrebbe addirittura interferire con lo stato di benessere e quindi diventare un elemento di disturbo nell’allevamento biologico (Guarino Amato *et al.*, 2011). Nella scelta della razza per l’allevamento biologico risulta, poi, fondamentale l’aspetto culturale, che lega la produzione animale al territorio (razze autoctone), considerato non solo come entità geografica, ma anche nelle sue componenti economiche e sociali.

### **L’EVOLUZIONE NEL TEMPO DEL CONCETTO DI RAZZA**

Le attuali difficoltà normative, legate alla ricostituzione delle razze zootecniche, nascono in primo luogo da un concetto del termine “razza” legato all’aspetto genetico, e non tengono conto dell’evoluzione che, nel tempo, esso ha subito (tabella 1); non va dimenticato che la definizione di razza è stata introdotta nella seconda metà del ‘700, con l’istituzione dei primi libri genealogici. È interessante notare che questo è accaduto un buon secolo prima che Mendel pubblicasse i risultati delle sue ricerche sulla trasmissione dei caratteri. Quindi, le implicazioni



genetiche sulla definizione del termine “razza” sono state introdotte dopo. All’inizio, l’accesso a un libro genealogico era concesso se un individuo aveva gli ascendenti corretti, ma la decisione finale era basata sul fenotipo. Fu solo più tardi che i libri genealogici diventarono chiusi, in modo da mantenere la purezza genetica di una razza. Oggi è invece evidente la connotazione fenotipica e culturale che accompagna la definizione di razza e l’assenza di ogni riferimento genetico.

**Tabella 1:** Evoluzione del concetto di razza.

Complesso di individui appartenenti ad una stessa specie animale, i quali hanno la stessa formula ereditaria e si distinguono da altri raggruppamenti della stessa specie per alcuni particolari <b>caratteri morfologici e funzionali trasmissibili</b> alla prole.	Borgioli, 1978
1. La razza è un gruppo di animali domestici così definita per <b>comune consenso</b> dagli allevatori, un termine introdotto dagli allevatori per poter comunicare, per il proprio impiego, e nessuno è autorizzato ad assegnare a questo termine un valore scientifico né a criticare l’allevatore quando questi fuorvia la definizione formulata. 2. “The members of a breed are more closely related by descent and more like each other phenotypically than are random members of their whole species.”	Lush 1994
Insieme di animali selezionati per avere un <b>aspetto uniforme</b> che sia <b>ereditabile e distinguibile</b> dagli altri membri della stessa specie.	Hall & Bradley, 1995
A breed is a breed if enough people say it is.	Eding, 2008
Non vi sono indagini fenotipiche e genetiche scientificamente attendibili atte a <b>discriminare una razza</b> da un’altra rispetto a caratteri che non siano quelli <b>somatici appariscenti</b> , come il mantello (il piumaggio negli uccelli), la pigmentazione, la forma delle corna, ecc.	Matassino 2009



Sembra invece che il complesso delle norme vigenti (Leggi: 30/91; 280/99) sia ancora troppo legato all'aspetto genetico, prevedendo il riconoscimento dei riproduttori solo se iscritti a registri ufficiali e precludendo di fatto il recupero di popolazioni ancora presenti su alcuni territori in una forma di purezza più blanda. Tale comportamento rischia di avere nel tempo conseguenze pericolose sulla variabilità genetica, e quindi sulla possibilità di manifestare caratteri utili per l'allevamento biologico, quali quelli funzionali a bassa ereditabilità. Una soluzione potrebbe essere rappresentata dal mantenimento dei LG (o dei RA o dei RRI), rendendo però l'iscrizione agli stessi aperta, magari in sezioni separate, a soggetti fenotipicamente simili (anche se non di pedigree certo), in modo da aumentare il flusso di geni da una popolazione ad un'altra e scongiurare gli effetti nefasti della consanguineità. Una soluzione sostanzialmente simile è stata, ad es., quella adottata dall'ANAS, quando ha inserito all'interno della razza suina Calabrese anche ceppi presenti su altri territori (Pugliese, Abruzzese, Lucano, Maremmano, Reatino, ecc.) (Norme Tecniche della specie suina, DG 11255 del 13.8.13), modificando poi la denominazione della razza in Apulo-Calabrese.

#### **ESEMPI DI RICOSTITUZIONE DI RAZZE**

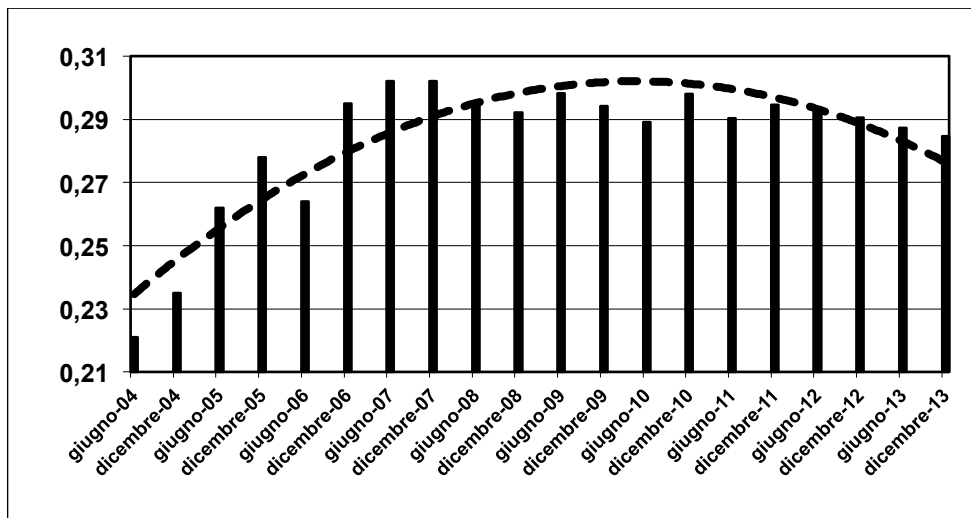
SUINO NERO DI PARMA. Nel territorio della provincia di Parma, fino alla fine degli anni '50 era presente una razza (Nera Parmigiana), iscritta ad un apposito LG, tenuto dall'Ispettorato Agrario. La razza era descritta già all'inizio dell'800 (Toggia, 1820) e la sua perdita è stata legata, così come avvenuto per la maggioranza delle razze suine locali in Italia, al progressivo impiego di razze "bianche" selezionate, più produttive, avvenuto a partire dagli ultimi anni dell'800. Tuttavia, se è vero che la razza come tale negli ultimi 50 anni si era perduta, non si erano perduti del tutto i suoi geni, rimasti isolati in una popolazione meticcias, allevata al di fuori dei circuiti della suinicoltura da reddito e senza contatti con altre razze suine autoctone, in allevamenti rurali della zona di collina-montagna, geneticamente connessi con quelli dai quali provenivano le ultime segnalazioni della razza Nera Parmigiana. Tale popolazione meticcias, inizialmente a mantello pezzato e con alta





frequenza del carattere “tettole”, è stata utilizzata come popolazione fondatrice (Sabbioni *et al.*, 2006b) dell’attuale suino “Nero di Parma”, con la collaborazione ed il sostegno di ANAS, attraverso l’isolamento dei soggetti, accoppiamenti fra gli stessi e la selezione delle nidiate. L’attività, iniziata alla fine degli anni ’90, ha trovato un riconoscimento ufficiale, da parte del MIPAF (D.M. n. 20196 del 24/1/2006), con l’approvazione di un RRI denominato “Nero di Parma”. In questo caso infatti non esistevano i presupposti per l’adozione di un LG o RA, dal momento che la popolazione fondatrice era meticcias. L’attuale popolazione, utilizzata anche in allevamenti biologici, deriva quindi, in parte, da quella autoctona, e il riconoscimento dello *status* di razza rappresenta oggi un traguardo reale, raggiungibile a seguito degli accoppiamenti in purezza (12 generazioni tracciate) volti a mantenere le caratteristiche morfologiche e a minimizzare la consanguineità (Figura 1), che rappresenta pur sempre un potenziale rischio per la sopravvivenza della popolazione, considerata la bassa numerosità effettiva ( $N_e = 211$  ad oggi).

**Figura 1:** Evoluzione della consanguineità nella popolazione del suino Nero di Parma.





BRUNA ORIGINALE e PEZZATA ROSSA FRIULANA. Sono rappresentate dalle attuali razze bovine Bruna e Pezzata Rossa Italiana, prima del loro rinsanguamento, rispettivamente, con riproduttori nordamericani (Brown Swiss) e Simmental (ceppi bavarese, austriaco e francese). Tali animali sono di mole più ridotta, rispetto a quelli migliorati, più tardivi e di spiccata vocazione alla duplice attitudine. Manifestano anche una buona rusticità e longevità e, in virtù della produttività meno spinta, presentano fabbisogni nutritivi più limitati, sono adatti anche ad un regime alimentare con pascolo, hanno un minore impatto ambientale, perché le loro razioni possono essere meno ricche di concentrati e, quindi, si adattano bene anche all'allevamento biologico. Anche per queste razze vi è una forte connotazione territoriale. La loro ricostituzione ha sfruttato, da un lato, l'individuazione di soggetti morfologicamente riconducibili ai vecchi ceppi, nell'ambito delle attuali razze, dall'altro l'analisi delle informazioni contenute negli archivi anagrafici, con l'individuazione di animali presenti ancora in popolazione con una quota "significativa" di geni dei ceppi non selezionati ed il successivo coinvolgimento degli allevatori, attraverso la formazione di una rete di allevatori-custodi.

## **CONCLUSIONI**

La ricostituzione di una razza è un processo delicato, che deve essere portato avanti nel rispetto della normativa vigente ed in collaborazione con le associazioni di razza o di specie, al fine di evitare forzature o situazioni non in linea con una precisa analisi storica e filologica sul territorio. Ad oggi sono più gli esempi di razze ormai scomparse, che non quelli di razze "ricostruibili". In alcuni casi si è ancora potuto intervenire, con una buona probabilità di successo. Tale processo è particolarmente utile all'allevamento biologico, perché sfrutta la variabilità genetica presente nella maggior parte delle popolazioni locali meticce, mai sottoposte a selezione zootecnica, e mantiene il legame culturale con il territorio.



## BIBLIOGRAFIA

**Bernardi J.**, 2006. Studio della variabilità genetica di popolazioni di *Capra hircus* europee e del Bacino del Mediterraneo mediante marcatori molecolari AFLP. Tesi di dottorato, Università degli Studi della Tuscia di Viterbo. **Borgioli E.**, 1978. Genetica e Miglioramento degli animali domestici. Edagricole, Bologna. **Eding H.**, 2008. Editorial – A breed is a breed if enough people say it is. GlobalDiv Newsletter, 4, 1-4. **Guarino Amato M.**, Castellini C., Dal Bosco A., Mugnai C., 2011. La scelta del genotipo nell'allevamento del pollo biologico. Ed. CRA, Roma. **Hall S.J.G.**, Bradley D.G., 1995. Conserving livestock breed biodiversity. Trends in Ecology and Evolution, 10(7):267-270. **Hammond K.**, Leitch H., 1996. The FAO Global Programme for the Management of Farm Animal Genetic Resources In: Miller R., Pursel V., Norman H. (Eds.), Agricultural Research. Biotechnology's role in the genetic improvement of farm animals. American Society of Animal Science, pagg: 24-42. **Lush J.L.**, 1994. The genetics of populations, ed. Iowa State University (Ames). **Matassino D.**, 2009. Qualche riflessione sul significato di razza. In [http://old.scienzaegoverno.org/CSUA/biodiversita/RAZZA%20\\_010.pdf](http://old.scienzaegoverno.org/CSUA/biodiversita/RAZZA%20_010.pdf). **Sabbioni A.**, Zanon A., Beretti V., Superchi P., Zambini E.M., 2006a. Carcass yield and meat quality parameters of two Italian autochthonous chicken breeds reared outdoor: Modenese and Romagnolo. Proc. XII EPC Congress, Verona (Italy) 10-14 September, paper no. 10565 on CD-ROM. **Sabbioni A.**, Zanon A., Beretti V., Manini R., Cervi C., 2006b. Parametri demografici, variabilità genetica e struttura della popolazione fondatrice del tipo genetico suino "Nero di Parma". Atti SISVet, 60, 487-488. **Toggia F.**, 1820. Intorno all'educazione, miglioramento e conservazione delle razze de' porci, Torino, p 14.



## **MODIFICATION OF COSMOPOLITAN DAIRY BREEDS TO BE ADAPTED TO ORGANIC FARMING**

**Smolders E.A.A. (Gidi)**

orgANIMprove, the Netherlands

[organimprove@upcmail.nl](mailto:organimprove@upcmail.nl)

### ***ABSTRACT***

*In organic farming, mineral circles should be closed, chemical treatment avoided and animals given natural surroundings to support health and welfare and farmers a fair price for the products, according to the organic principles of health, ecology, fairness and care. When the production environment support the animal's health and welfare in all ways, it is profitable in terms of production and less diseases, a pleasure to be a farmer and it delivers economic revenues. The resistance of animals is improved when their needs for feed and care can be met on the farm. On most farms conditions cannot be changed on short notice (feed, soil fertility, buildings, farmers attitude) and some cannot be influenced at all (soil type, weather, climate). In order to close the gap between animal requirements and supply of the farming system, the system is not only adapted to the animals but the animals will also gradually be adapted to the conditions on the specific farm.*

*KEY WORDS: dual purpose breed, resistance, requirement, supply.*

### **DIFFERENT CONDITIONS ON ORGANIC FARMS**

Because of organic regulations and idealistic motives, conditions on organic farms can differ dramatically from conditions on most conventional farms. When converting to organic, farmers consider changes in different parts of the farming conditions:

- in feed ration - decreasing feed quality, including more nature land, less (purchased) concentrates

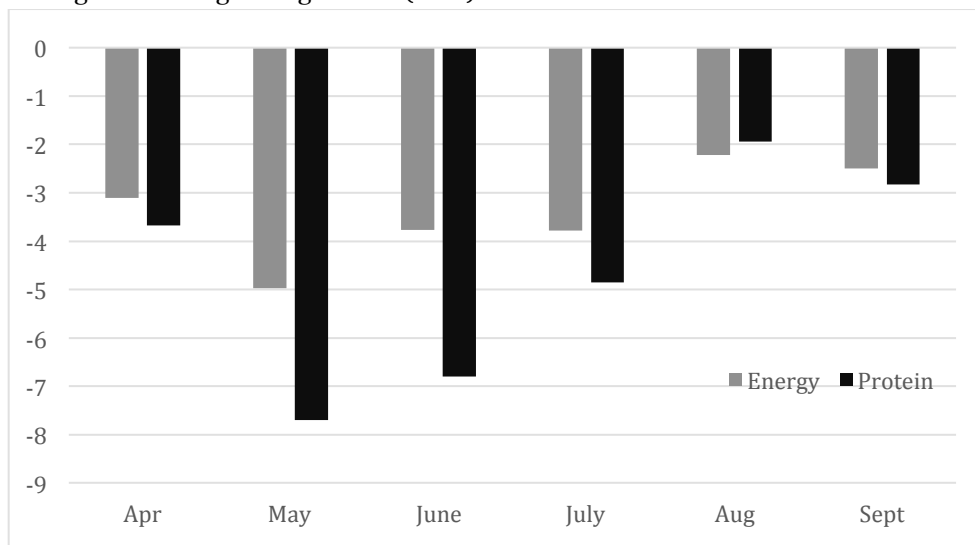


- in naturalness - long grazing period, seasonal breeding, more roughage, calves and cows together
- in animal health – avoiding stress, preventive measures and limited medicine use
- in closing mineral circles – home grown and/or regional feeds, manure exchange with arable farmers.

### LOW ENERGY AND PROTEIN DENSE RATION

The majority of organic farmers in the Netherlands converted to organic farming with a herd of Holstein Frisian cows or Red Holsteins, genetically bred for high milk production with high amounts of concentrates. Converting to organic emphasises, beside economic objectives, animal welfare, naturalness, more home grown roughage and limited amounts of concentrates, closed mineral circles and limited use of chemical medicine.

**Figure 1:** Differences in energy and protein between organic and conventional fresh grass in the growing season (in %).





Under those limitations farmers have experienced that high yielding cows could not maintain an acceptable body condition and were vulnerable for stress and diseases. Bastin *et al* (2010) showed that in primiparous cows there is a negative genetic correlations between BCS and fertility traits (days between calving and 1<sup>st</sup> service, days to conception and days open) and a positive correlation with the non-return percentage after 56 days. On the other hand do cows with a genetic higher BCS in early and mid-lactation have a greater risk for dystocia at the following calving, and do they have stronger calves with a greater chance to survive. Cicconi-Hogan *et al.* (2013) report a negative effect from grain feeding on somatic cell count and a positive effect from external resources on SCC. Coffey *et al.* (2004) found body lipid losses in animals high in genetic merit for milk yield and suggest different selection objectives for cows selected for low concentrate management to avoid loss of body condition and fertility and health problems. In a study of Pedernera *et al.* (2008) with Holstein Frisian cows of average genetic merit, there was no difference in fertility nor diseases between groups fed for a production of 6000 or a production of 9000 kg of milk per cow per year. Beerda *et al.* (2007) studied the effects of genotype by environment-interactions on milk yield and energy and protein balances in a trial with primiparous cows with high or low genetic merit for milk yield, which were milked 2 or 3 times a day and fed low or high caloric density rations. The energy density of the feed and an extra milking had stronger negative effects on energy and protein imbalance than the high genetic merit for milk yield. On organic farms the caloric density of rations, especially on farms with nature areas, is lower than in rations at conventional farms, due to lower energy and protein density in grassland products, more low energy and protein feed from nature areas, less energy and protein rich fodder crops and a limited amounts of concentrates. In a longitudinal study on Dutch organic dairy farms (Plomp, 2001) fresh grass samples from production grassland were analysed and compared with analyses from conventional farms in the same period. The energy- and protein content of fresh grass harvested in different month of the growing season at organic farms was on average 3.5 and 4.6 percent lower compared to conventional fresh



grass harvested in the same period. Figure 1 shows that the difference declines at the end of the growing season, mainly because of a higher clover content in the organic swards in autumn. A clover content in the sward over 30% increased the energy content with 4% and the protein content with 8% compared to swards with less than 10% clover. Plomp *et al.* (2013) reported that a higher share of nature grassland is incorporated in the average organic farm (6%) compared to conventional farms (1%) and a smaller acreage of energy rich feed crops (mainly maize) on organic farms.

Energy and protein in nature grassland products are considerably lower in comparison to common organic production grassland. In the research of Plomp (2001) energy and protein in wilted silage of nature areas was respectively 16 and 50% lower than in average organic wilted silage. Zom and Smolders (2009) showed that animal health is not negatively affected by low concentrate diets if the cows are genetically adapted to the conditions.

The percentages of diseases cows did not differ between low concentrate farms and other organic farms.

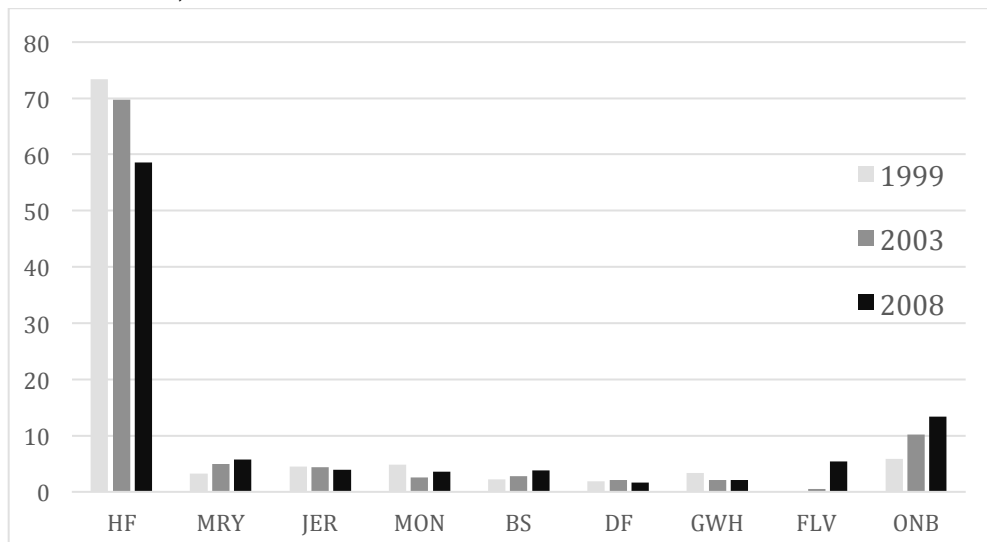
#### **DUAL PURPOSE BREEDS ENHANCE NATURALNESS**

Dutch organic farmers have crossed Holstein Friesians (HF) in the last ten years to a large extent with dual purpose breeds, either traditional Dutch breeds like Meuse Rhine IJssel (MRIJ), Dutch Frisian (DF) or various foreign breeds as Montebeliarde (MON), Flekvieh (FIV), Brown swiss (BS) and Swedish (SR) or Norwegian Red (NWR). Besides that, organic farmers valued other traits than milk yield in HF bulls in a different way and stayed with the original breed because they do not want or dare to cross with other breeds. In organic herds in the Netherlands in 1999 the primiparous cows had 73% HF blood and only 6 other breeds had more than one percent blood in the total primiparous animals. In 2008 the percentage of HF blood declined to 56 percent and the number of breeds with over one percent blood in the herd increased to 8 other breeds. The amount of Jersey (JER) and Groninger White Headed (GWH) blood kept stable.



On intensive farms (>10.000 kg milk/ha) farmers searched for lower yielding and more robust, roughage eating cows in crosses with MON, BS and FLV. The extensive farms ( $\leq$ 4000 kg milk/ha) (re)use the regional Dutch breeds MRIJ and G. The moderate intensive farms searched within the HF breed for more dual purpose like bulls. The percentage of HF blood 10 years before conversion to organic in the Netherlands was about 82% and declined to less than 50% 10 years after conversion.

**Figura 2:** Percentage of blood of primiparous cows on organic farms in the Netherlands. HF = Holstein Friesian, MRY = Meuse Rhine IJssel, JER = Jersey, MON = Montebeliarde, BS = Brown swiss, DF = Dutch Friesian, GWH = Groninger White Headed, FLV = Fleckvie.



Haas *et al.* (2013) concluded that HF cows crossbred with BS, DF, FLV, GWH, JER, MON or MRY had a decrease in milk production and improved fertility. Udder health did not improve when HF was crossed with GWH or JER. This research showed that some breeds and crosses are more suitable for specific farm situations than others. For example the regression coefficients of HF on milk and cycle-length was twice as large in cubicle housing as in other housing systems, and DF had an





unfavourable effect on SCC in cubicles, but a favourable effect in other systems. Heterosis was generally not affected by housing system and soil type.

### **FOCUS ON HEALTH AND LONGEVITY**

In a Dutch project (Haas *et al.*, 2010) aiming at creating a 'sustainable resistant low cost cow, fed with locally produced feed', the focus was on longevity, claw health, easy calving, good mother abilities, polled and/or calm character, being able to produce on as much grazing as possible, low amount of concentrates and resistance against internal parasites. Spring calving was promoted to utilize the grazing season optimally, which requires an excellent fertility. Such a system uses local renewable resources, created a landscape people like and value, and has farm(er) specific cows. In a Swedish research farmers were asked what traits they liked most in their cows. Organic farmers emphasised more on a higher genetic gain against disease resistance including mastitis and resistance against parasites compared to their conventional colleagues that valued traits as milk production more (Ahlman *et al.*, 2014). Both types of farmers agreed on longevity as the most wanted trait in breeding. Horn *et al.* (2013 & 2014) reported that a local strain of Holstein Frisian in the Alpine region, mainly bred for lifetime performance under low-input conditions, is more suitable for seasonal calving than Browns Swiss, because of better fertility and ability to maintain bodyweight. Heringstad & Larsgard (2010) showed that cows selected for high protein content in milk are less fertile than cows selected for low mastitis frequency. To be able to meet the organic regulations organic farmers in Brazil adapted the dairy herds by crossing HF with Jersey and Gir (Honorato *et al.*, 2014).

In organic farming more and more farmers choose bulls from cows which are productive and with a high longevity: In an organic bull selection programme in the Netherlands bulls are selected from cows with live milk production over 80.000 kg under organic conditions. There is a stronger focus on longevity in organic cows because production is highest (and maybe most efficient) in the fifth lactation.



Instead of 2.5 lactations on conventional farms, the ‘adapted’ organic cow should be productive over at least 4 lactations.

Disease prevention has more focus in organic because of limited use of medicine, by law and by idealism of farmers. Twenty percent of Dutch organic farmers use little or no antibiotics and maintain a good animal health and welfare. Farmers with cows suckling the calves for some time within the herd or with suckler aunts used less antibiotics compared to other organic farmers (see table 1). Antibiotic use on organic dairy farms is about one third of that of conventional farms (1.9 vs 5.9 daily dosage per animal per year). Awareness of the role of antibiotics in creating resistant pathogens and spreading residues in the environment are strong incentives to further limitation of medicine use and preventive management.

**Table 1:** Daily dosage antibiotics per animal per year in different farm conditions.

Year	2006	2007	2008	2009	2010
Cows & calves (n=15)	0,59	0,72	0,62	0,68	0,58
Cubicle housing (n=47)	1,41	1,53	1,22	1,17	1,31
Deep litter (n=15)	1,83	1,71	1,75	1,48	1,31
Stancion barn (n=5)	2,53	2,51	1,83	1,81	2,12

## REFERENCES

**Ahlman**, T., M. Ljung, L. Rydhmer, H. Röklingsberg, E. Stranderg and A. Wallenbeck, 2014. Differences in preferences for breeding traits between organic and conventional dairy producers in Sweden. *Livestock Science*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2013.12.014>. **Bastin**, C., S. Loker , N. Gengler , A . Sewalem , and F. Miglior, 2010. Genetic relationships between body condition score and reproduction traits in Canadian Holstein and Ayrshire first-parity cows. *J. Dairy Sci.* 93 :2215–28 . **Coffey**, M.P., G. Simm, J.D. Oldham, W. G. Hill, and S. Brotherstone, 2004. Genotype and Diet Effects on Energy Balance in the First Three Lactations of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 87:4318–26. **Cicconi-Hogan**, K.M., M. Gamroth, R. Richert , P.L. Ruegg, K. E. Stiglbauer and Y. H. Schukken , 2013. Associations of risk factors with somatic cell count in bulk tank milk on organic and conventional dairy farms in the United States. *J. Dairy Sci.* 96: 3689–702. **Haas**, Y.



de, Hoorneman, N., Smolders, G, veerkamp, R., Nauta, W., 2010. BioKennis nieuws 05-03-2010. **Haas**, Y. de, E. A. A. Smolders, J. N. Hoorneman, W. J. Nauta and R. F. Veerkamp, 2013. Suitability of cross-bred cows for organic farms based on cross-breeding effects on production and functional traits. *Animal*, 655–664. **Heringstad**, B. and A. G. Larsgard, 2010. Correlated selection responses for female fertility after selection for high protein yield or low mastitis frequency in Norwegian Red cows. *J. Dairy Sci.* 93: 5970–76. **Honorato**, L.A., L. C. P. Machado Filho, I. D. Barbosa Silveira and M. J. Hötzel, 2014. Strategies used by dairy family farmers in the south of Brazil to comply with organic regulations. *J. Dairy Sci.* 97:1319–27. **Horn**, M., Steinwigger, A., Gasteiner, J., Podstatzky, L., Haiger, A., Zollitsch, W., 2013. Suitability of different dairy cow types for an Alpine organic and low-input milk production system. *Livestock Science* 153, 135-46. **Horn**, M., A. Steinwigger, W. Starz, R. Pfister, W. Zollitsch, 2014. Interactions between calving season and cattle breed in a seasonal Alpine organic and low-input dairy system. *Livestock Science* 160, 141-50. **Pedernera**, M., S. C. García, A. Horagadoga, I. Barchia, and W. J. Fulkerson, 2008. Energy Balance and Reproduction on Dairy Cows Fed to Achieve Low or High Milk Production on a Pasture-Based System. *J. Dairy Sci.* 91:3896–907. **Plomp**, M. 2001, Feed and feed quality. In: Bioveem in beeld. Ed. E.A.A. Smolders and J.P. Wagenaar. 190p. **Plomp**, M., U. Prins, H. van Schooten, I.J.B. Pinxterhuis, 2010. Regional feed for dairy cows. Biokennisrapport 418, 37p. **Smolders** E.A.A., Van der Werf J., Van de Mortel D. and Kijlstra A., 2005. Udder health, treatments and pathogens in organic dairy herds in the Netherlands. Proceedings of the 4th IDF International Mastitis Conference, Maastricht, the Netherlands, 12–15 June, 48–253. **Zom** R.L.G. and Smolders E.A.A. 2009. Organic dairy farming with low concentrate input. ASG-rapport 246, June, 26pp.



# **SOSTENIBILITÀ DELLA ZOOTECCNIA DA LATTE IN AMBIENTE MONTANO. IL CASO DELL'ALLEVAMENTO BIOLOGICO IN VAL RENDENA**

**Nervo D.**

[doriana.nervo@gmail.com](mailto:doriana.nervo@gmail.com)

**Vincitore Terza edizione Premio di Laurea ZooBioDi**

## **RIASSUNTO**

Il presente lavoro rappresenta la sintesi della tesi di laurea in Nutrizione e Risorse animali, AA 2012-2013, presentata il giorno 11 dicembre 2013 presso l'Università di Udine. Relatore: prof. Stefano Bovolenta; correlatori: dott. Giorgio De Ros, dott.ssa Sara Salvador. Con questa tesi si è voluto indagare il contesto tecnico economico della zootecnia della Val Rendena e sono stati messi a confronto sotto il profilo della sostenibilità economica, sociale e ambientale gli allevamenti tradizionali e quelli biologici locali. Le poche differenze emerse in merito al conto economico e al benessere animale riconducono entrambe le tipologie di allevamento a problematiche ormai appurate dei sistemi di allevamento tradizionali di montagna: difficoltà nel ridurre i costi di produzione e nel raggiungimento di alti standard di benessere animale. Dà qui la necessità di ricercare nuove strategie per la valorizzazione dei prodotti aziendali.

PAROLE CHIAVE: sostenibilità, zootecnia di montagna, metodo biologico.

## **ABSTRACT**

*The present work represents a synthesis of the thesis in Nutrition and Animal Resources, presented on December 11, 2013 at the University of Udine (supervisor: Prof. Stefano Bovolenta; correlators: Dr. Giorgio De Ros, Dr. Sara Salvador). The aim of the thesis was to investigate technical and economic context of livestock farming in mountain regions. The study, carried out in Rendena Valley, compared the management of dairy farms which operate according to two production systems, traditional and organic one. The study considered economic, social and environmental factors. Preliminary results show few differences between the two groups of farms in relation to economic factors and animal welfare. Common critical points in traditional mountain husbandry*



*systems are reducing the cost of production and achieving high standards of animal welfare. For this reason there is the need to seek for new strategies to valorise farm products.*

**KEY WORDS:** *sostenibilità, livestock farming in mountain regions, organic system.*

## **INTRODUZIONE**

Il settore lattiero-caseario nelle Alpi italiane ha subito nei secoli un'importante evoluzione, passando da un sistema di allevamento di tipo estensivo o semi-estensivo, ad una progressiva intensivizzazione (Streifeneder *et al.*, 2007; Giupponi *et al.*, 2006). Ciò ha consentito un aumento delle produzioni unitarie, ma ha condotto verso l'abbandono delle terre marginali, anche generando problemi ambientali e perdita di biodiversità (Crovetto e Sandrucci., 2010). Infatti il sistema di allevamento tradizionale fornisce esternalità positive e servizi ecosistemici fondamentali come le risorse genetiche, la regolazione del flusso dell'acqua, l'impollinazione, la regolazione del clima, la bellezza del paesaggio, promuovendo attività di ricreazione ed ecoturismo ed avvalorando il patrimonio culturale. Il concetto di sostenibilità risulta, dunque, supportato ed influenzato da numerosi fattori, strettamente interconnessi tra loro: tecnico-economici, sociali e ambientali (Giupponi *et al.*, 2006; Fleury *et al.*, 2008; Penati *et al.*, 2011). Di fatto all'agricoltura sono attribuite anche funzioni connesse allo sviluppo rurale, alla sicurezza alimentare e al benessere animale.

Il lavoro di tesi aveva lo scopo di studiare il contesto tecnico-economico dell'allevamento da latte in Val Rendena (Trento) e di raccogliere dati utili per una valutazione della sostenibilità economica, sociale e ambientale di 16 aziende zootecniche, che allevano bovine da latte di razza Rendena, anche in relazione all'adozione del metodo biologico da parte di 8 di queste.



## **MATERIALI E METODI**

La Val Rendena è una valle del Trentino occidentale, che si estende lungo una ventina di chilometri e presenta una superficie di 355 km quadrati, di cui circa 255 km quadrati rientrano nel Parco naturale Adamello-Brenta.

Lo studio prende in considerazione 16 aziende zootecniche, che allevano bovine da latte di razza Rendena, individuate sulla base dei dati messi a disposizione dell'Associazione Nazionale Allevatori della razza Rendena (ANARE) e dell'Ufficio per le produzioni biologiche della Provincia autonoma di Trento. Otto allevamenti sono certificati biologici, mentre gli altri 8 sono convenzionali. Tutte le aziende conducono parte o tutto il bestiame in alpeggio nel periodo estivo, seguendo le pratiche tradizionali, mentre solo due offrono servizi di agriturismo e vendita al dettaglio di prodotti trasformati nel caseificio aziendale (entrambe biologiche).

La raccolta dei dati necessari all'analisi è stata effettuata attraverso un'indagine aziendale in campo e la selezione di dati già disponibili e in possesso di vari enti: Ufficio per le produzioni biologiche (PAT), Agenzia provinciale per i pagamenti (PAT), Federazione Provinciale Allevatori di Trento, Associazione Nazionale Allevatori bovini di razza Rendena e la Sezione CAA Coldiretti di Tione di Trento.

Per ogni azienda è stato elaborato un conto economico, con i costi e i ricavi dell'anno solare 2012, e sono stati stimati il patrimonio fondiario, zootecnico, il parco macchine e i fabbricati aziendali. Nel bilancio, le quote di manutenzione e assicurazione sono state valutate come effettivi costi sostenuti da ogni singola azienda; le quote latte, a causa della difficoltà nella valutazione e vista la conferma nell'ultima riforma della PAC (Health check) della loro abolizione dal 1° aprile 2015 (Reg. CE n. 1234/2007), sono state considerate come un diritto dell'allevatore, mentre le altre voci di costo o di reddito sono state rilevate attraverso la consultazione delle fatture di acquisto e di vendita e/o grazie alla disponibilità e alla trasparenza dell'allevatore. Inoltre, è stata calcolata la Produzione Lorda Vendibile (PLV), il Reddito Netto (RN) e il Prodotto Netto (PN).

La valutazione del benessere è stata effettuata con due diverse metodologie: il Welfare Quality (Welfare Quality® consortium, 2009), attuale metodo



internazionale di riferimento per la valutazione del benessere degli animali allevati e l'Animal Needs Index (Bartussek, 1999), sviluppato specificatamente per il metodo biologico. La raccolta dei dati per la valutazione sulla base del primo metodo ha previsto l'utilizzo del protocollo messo appunto da Corazzin *et al.* (2008) per raggiungere la valutazione globale dello stato di benessere degli animali, pari a 1 (non accettabile), 2 (accettabile), 3 (discreto) o 4 (eccellente).

Per quanto riguarda il metodo sviluppato da H. Bartussek, "Animal Needs Index for Cattle" (ANI), è stata presa in considerazione la versione "ANI 35 L/2000" predisposta per i bovini da latte e da carne di età superiore ai sette mesi: l'indice totale in questo caso può variare da -9,0 a +45,5 (Bartussek, 1999).

Per quanto riguarda la sostenibilità ambientale sono stati elaborati semplici indici relativi a autonomia foraggera, rapporto foraggi-concentrati nelle razioni, carichi animali per unità di superficie, stagionalità delle produzioni. La quantificazione su base aziendale della escrezione di azoto è stata effettuata secondo il metodo proposto da Schiavon e collaboratori (2010). L'azoto totale così calcolato è stato infine rapportato alla quantità media di latte prodotta dalle due categorie di aziende e alla SAU media.

## **RISULTATI E CONCLUSIONI**

### ***Conto economico***

Per quanto riguarda gli aspetti tecnico-economici, le aziende biologiche mostrano un numero medio di bovini e di capi di razza Rendena maggiore rispetto alle stalle tradizionali. Le caratteristiche della mandria (età media, intervallo parto-concepimento) non mostrano notevoli dissomiglianze. La differenza, in termini produttivi, tra allevamenti biologici e tradizionali potrebbe esser dovuta al vincolo imposto dal regolamento sul biologico di un rapporto foraggi/concentrati, pari a 60%/40%, che limita l'effetto energetico dei concentrati sulla produzione. È però da notare come la qualità del latte dalle aziende tradizionali risulta migliore sotto il profilo chimico e sanitario, con un tenore di grasso e proteina più alto e di cellule somatiche più basso. Prendendo in considerazione i dati medi legati agli ettari di



Superficie Agricola Totale (SAT) e di Superficie Agricola Utilizzabili (SAU) a disposizione delle aziende in esame (Tabella 1), gli agricoltori biologici lavorano un maggiore numero di ettari di SAU rispetto a quelli tradizionali, ma in entrambi i casi la D.S. risulta molto alta. Gli ettari medi destinati a prato sono pressoché uguali sia per le aziende biologiche sia per quelle tradizionali (circa 20 ha), mentre variano abbastanza gli ettari di pascolo, 68,9 negli allevamenti bio e 51,3 nei tradizionali.

**Tabella 1:** Classificazione del patrimonio fondiario e relativo titolo di possesso.

<i>Classe</i>	<b>Tradizionale</b>		<b>Biologico</b>	
	Superficie media (ha)	D.S.	Superficie media (ha)	D.S.
Prato	19,5	11,8	20,7	12,5
Pascolo	51,3	83,5	68,9	74,3
Seminativi	0,1	0,1	0,4	1,0
SAU	70,9	93,2	90,0	83,6
SAT	78,7	94,7	90,1	83,6

La Tabella 2 mostra gli importi medi di costi diretti e ricavi rispettivamente per kg di latte prodotto e per UBA allevata. In entrambi i casi l'acquisto di alimenti per il bestiame incide per quasi la metà dei costi diretti sia per il metodo tradizionale sia per quello biologico.

Seguono, per importanza, i costi relativi alla meccanizzazione e per gli interventi sanitari, peraltro molto limitati per questa razza.

La voce principale dei ricavi degli allevatori considerati, che ha dimostrato una differenza significativa riguarda gli importi ottenuti dalla vendita del latte, significatività statistica data dal differenziale del pagamento del latte biologico (+7,5 centesimi/litro) deciso dal caseificio sociale e dall'applicazione del metodo di pagamento a qualità del latte.





**Tabella 2:** Bilancio economico.

<b>Costi diretti, ricavi, margine lordo, reddito netto e prodotto netto per kg di latte prodotto</b>					
	<b>Tradizionale</b>		<b>Biologico</b>		<b>Significatività</b>
	Media	D.S.	Media	D.S.	P
<b>Costi diretti</b>					
- Alimentazione	0,22	0,08	0,24	0,07	0.69
- Meccanizzazione	0,07	0,03	0,1	0,06	0.30
- Sanitarie	0,02	0,02	0,02	0,01	0.85
<b>Totale costi diretti</b>	<b>0,49</b>	<b>0,12</b>	<b>0,54</b>	<b>0,21</b>	<b>0.53</b>
<b>Ricavi</b>					
- Vendita latte	0,4	0,01	0,47	0,04	<0.01
- Contributi (214, 211, 009)	0,32	0,16	0,25	0,09	0.33
- Altri ricavi	0,1	0,05	0,12	0,03	0.42
<b>Totale ricavi</b>	<b>0,81</b>	<b>0,18</b>	<b>0,84</b>	<b>0,11</b>	<b>0.71</b>
<b>Margine lordo</b>	<b>0,33</b>	<b>0,23</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0.78</b>
<b>Reddito netto</b>	<b>0,09</b>	<b>0,16</b>	<b>0,05</b>	<b>0,23</b>	<b>0.68</b>
<b>Prodotto netto</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	<b>0.97</b>

<b>Costi diretti, ricavi, margine lordo, reddito netto e prodotto netto per UBA</b>					
	<b>Tradizionale</b>		<b>Biologico</b>		<b>Significatività</b>
	Media	D.S.	Media	D.S.	P
<b>Costi diretti</b>					
- Alimentazione	613	309,2	600	210,4	0.92
- Meccanizzazione	190	86,1	247	130	0.33
- Sanitarie	62	43,4	56	21,4	0.74
<b>Totale costi diretti</b>	<b>1269</b>	<b>416,7</b>	<b>1342</b>	<b>476,8</b>	<b>0.75</b>
<b>Ricavi</b>					
- Vendita latte	1065	330,8	1197	320	0.43
- Contributi (214, 211, 009)	751	243,2	600	128,1	0.15
- Altri ricavi	231	71,6	462	452,7	0.20
<b>Totale ricavi</b>	<b>2049</b>	<b>268,1</b>	<b>2093</b>	<b>400,3</b>	<b>0.80</b>
<b>Margine lordo</b>	<b>780</b>	<b>429,7</b>	<b>751</b>	<b>473,9</b>	<b>0.90</b>
<b>Reddito netto</b>	<b>228</b>	<b>402,6</b>	<b>143</b>	<b>498,2</b>	<b>0.72</b>
<b>Prodotto netto</b>	<b>414</b>	<b>403,1</b>	<b>428</b>	<b>503,6</b>	<b>0.95</b>



La seconda fonte di ricavo per le aziende analizzate è data dai contributi pubblici sia per kg di latte prodotto che per UBA allevata.

Tale risultato è spiegabile in parte dalla scelta di politica agricola della Provincia Autonoma di Trento che, nell'ambito degli strumenti di sostegno attivabili a livello europeo, ha focalizzato il proprio Piano di Sviluppo Rurale sugli aiuti mirati a favore del settore zootecnico. Complessivamente i ricavi risultano simili per le due tipologia aziendali e pari a 0.81€/kg di latte prodotto e 2049 €/UBA, per gli allevatori tradizionali, e 0.84€/kg e 2093 €/UBA per i biologici.

Il margine lordo medio delle aziende (Tabella 2) si è dimostrato in entrambi i casi leggermente maggiore per le aziende tradizionali, ma la differenza tra i valori non risulta significativa data la forte variabilità dei risultati.

Il Reddito Netto aziendale per kg di latte prodotto e per UBA è leggermente superiore per le aziende convenzionali, ma anche in questo caso la differenza non è significativa. Il Prodotto Netto è risultato pari a 0.17€/kg di latte sia per le aziende tradizionali sia per le biologiche, dimostrando nessuna convenienza economica nell'adottare un indirizzo gestionale rispetto all'altro.

Al contrario il prodotto netto calcolato in base alle UBA allevate è risultato maggiore per le aziende a conduzione biologica (428 €/UBA vs. 414 €/UBA).

## **IL BENESSERE ANIMALE**

La valutazione del benessere animale effettuata con il metodo Welfare Quality non attribuisce a nessun allevamento una valutazione insufficiente, come pure nessun valore eccellente.

I punteggi finali si collocano tutti intorno a 2 (Accettabile) o 3 (Discreto). Confrontando le aziende tradizionali con le aziende biologiche in relazione agli score parziali ottenuti da ogni singola azienda si possono notare delle differenza dovute all'elevata eterogeneità intra-gruppo.

Nonostante ciò, l'Indice Totale medio dei due gruppi si dimostra uguale (Tabella 3).



**Tabella 3:** Indicatori di benessere secondo il metodo Welfare Quality (Welfare Quality® consortium, 2009).

	Tradizionale		Biologico		Significatività
	media	D.S.	P	D.S.	P
<b>Indici parziali:</b>	47,1	23,0	49,5	12,3	0,35
<i>Alimentazione corretta</i>	44,0	25,1	54,0	18,2	0,40
<i>Stabulazione adeguata</i>	61,9	27,7	49,7	10,9	0,83
<i>Buona salute</i>	50,3	3,7	41,5	19,8	0,60
<i>Comportamento appropriato</i>	2,3	0,5	2,3	0,5	1,00
<b>Indice totale (WQI)</b>	<b>2,3</b>	<b>0,5</b>	<b>2,3</b>	<b>0,5</b>	<b>1,00</b>

Anche per quanto riguarda il protocollo ANI 35 L/2000 (Tabella 5) nessuna azienda ha ottenuto una valutazione negativa e solo 4 aziende (1 biologiche e 3 tradizionale) risultano ricomprese tra quelle che rispettano molto il benessere (punteggio finale >28).

In media, l'Indice Totale medio secondo l'ANI35L si è dimostrato maggiore negli allevamenti tradizionali, anche se caratterizzato da una maggiore D.S.

**Tabella 4:** Indicatori di benessere secondo il metodo ANI35L (Bartussek, 1999).

	Tradizionale		Biologico		Significatività
	Media	D.S.	P	D.S.	P
<i>I - Possibilità di movimento</i>	4,1	1,8	4,3	1,4	0,47
<i>II - Interazione sociale</i>	4,0	1,4	4,1	1,1	0,74
<i>III - Condizioni della pavimentazione</i>	6,1	0,6	5,4	0,8	0,08
<i>IV - Caratteristiche ambientali stalla</i>	5,3	1,0	4,9	1,1	0,49
<i>V - Cure dell'allevatore</i>	7,4	0,5	7,1	0,6	0,27
<b>Indice totale (ANI35L)</b>	<b>26,9</b>	<b>4,0</b>	<b>25,8</b>	<b>2,8</b>	<b>0,71</b>



## **LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**

Per quanto riguarda l'autonomia foraggera, non si rilevano grosse differenze tra i due gruppi oggetto di studio in termini di percentuale media di foraggio prodotto sul totale utilizzato in azienda (74,5% vs. 73,3%). Tuttavia gli allevatori biologici producono un maggior quantitativo di foraggio (grazie alle maggior SAU a loro disposizione), e mediamente ne acquistano di più, probabilmente a causa del vincolo imposto sul piano alimentare.

Analizzando la stagionalità della produzione di latte, le due curve di lattazione hanno un andamento molto simile. In entrambi i gruppi ci sono aziende che non conducono le vacche in lattazione in alpeggio e propendono a destagionalizzare sempre più i parti, mantenendo alta la curva di produzione media. La messa in asciutta di gran parte delle bovine nei mesi estivi comporta un calo della produzione media e testimonia l'attitudine degli allevatori a concentrare la maggior parte dei parti nei mesi di tardo autunno e di primo inverno.

Il carico animale calcolato per ettaro di SAU si aggira intorno a 2 UBA/ha per le aziende biologiche e 2,4 UBA/ha per quelle tradizionali, riconducibile al fatto che gli allevamenti biologici mediamente dispongono di una quota maggiore di SAU. Dalle prime stime effettuate in merito al carico di azoto, è emerso che mediamente le aziende biologiche producono meno azoto rispetto a quelle tradizionali sia rapportando l'azoto netto totale agli UBA (29,1 kg N/UBA vs. 36,3 kg N/UBA) sia rapportandolo alla SAU aziendale (70,2 kg N/ha vs. 83,5 kg N/ha).

La destinazione della quasi totalità del latte prodotto dalle aziende è il caseificio "Latte Trento", in cui viene raccolto anche il latte biologico proveniente da 6 delle 8 stalle biologiche, mentre le due rimanenti dispongono del caseificio aziendale e punto vendita annesso. Gli altri prodotti delle aziende agricole, come i vitelli maschi o le vitelle che non vanno a costituire la rimonta, sono venduti direttamente alla FPA di Trento, a commercianti vari o portati direttamente in macelli locali.

In conclusione, il lavoro di tesi ha consentito di fare una preliminare analisi delle aziende biologiche da latte della Valle Rendena in confronto con quelle convenzionali.



Il trend fortemente negativo, in termini di superfici prato-pascolive, numero di allevamenti e patrimonio animale allevato, che caratterizza la zootecnia alpina, in questi territori risulta molto contenuto, se non in controtendenza.

In generale è comunque evidente che in questi ambienti montani ci sia una certa difficoltà a mantenere alti standard di benessere animale nelle stalle durante il periodo invernale e ad abbassare i costi di produzione. Inoltre la forte incidenza dei pagamenti PAC, nonostante corrispondano a servizi ecosistemici realmente offerti all'intera società, espone comunque le aziende ai rischi derivanti da un ridimensionamento futuro di questi proventi. Sul fronte della sostenibilità economica e ambientale i due gruppi di aziende non si sono discostati sensibilmente, tanto che si potrebbe asserire che abbiamo confrontato aziende biologiche di fatto e di diritto. Per rilevare importanti differenze l'analisi dovrebbe però spingersi oltre, considerando ad esempio l'ecotossicità di un mangime convenzionale rispetto a uno biologico piuttosto che la presenza di OGM. Le differenze più evidenti tra allevamento biologico e convenzionale sono legate alle più ampie superfici foraggere e al più limitato apporto di azoto per unità di superficie, mentre dal punto di vista economico al maggiore ricavo del latte e ai maggiori valori dei pagamenti agroambientali del biologico rispetto al tradizionale. Il ritorno economico è comunque simile.

Non potendo comprimere i costi è chiaro che la valorizzazione dei prodotti sul mercato locale o attraverso la trasformazione e vendita diretta debba essere la strategia per la sostenibilità economica. Anche la valorizzazione dei vitelli, attualmente venduti come animali convenzionali, attraverso l'ingrasso e la produzione della carne potrebbe essere una strategia. Anche in questo caso, comunque, i costi di produzione sarebbero molto alti, considerando la necessità di alimentare gli animali solo con fieno e limitate quantità di concentrati, e quindi rimane la necessità di valorizzare il prodotto rispetto a quello tradizionale.

#### **BIBLIOGRAFIA**

**Bartussek**, H., 1999. A review of the Animal Needs. Index (ANI) for the assessment of animals' well-being in the housing systems for Austrian Proprietary Products and Legislation. *Livest. Prod. Sci.* 61:179-192. **Corazzin** M., Mattiello S.,



Bovolenta S., 2008. Proposta di un protocollo per la valutazione del benessere della vacca da latte nelle stalle di montagna. *Quad. SoZooAlp.* 5: 88-104. **Crovetto G.M.**, Sandrucci.A., 2010. Allevamento animale e riflessi ambientali. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia. 310 pp. **Fleury P.**, Petit S., Dobremez L., Schermer M., Kirchengast C., De Ros G., Magnani N., Struffi L., Mieville-Ott V., Roque O., 2008. Implementing Sustainable Agriculture and Rural Development in the European Alps. Source: Mountain Research and Development, 28(3): 226-232. Published By: International Mountain Society. **Giupponi C.**, Ramanzin M., Sturaro E., Fuser S., 2006. Climate and land use changes, biodiversity and agri-environmental measures in the Belluno province, Italy. *Environ. Sci. Policy* 9 (2): 163-173. **Penati C.**, Berentsen, P.B.M., Tamburini A., Sandrucci A., de Boer I.J.M., 2011. Effect of abandoning highland grazing on nutrient balances and economic performance of Italian Alpine dairy farms. *Livest. Sci.* 139: 142-149. **Schiavon S.**, Gallo L., Dal Maso M., Calliman A., Bailoni L. Escrezioni di azoto e fosforo nelle principali tipologie di allevamento intensivo in Italia: quantificazione su base aziendale. Allevamenti di vacche da latte. In Crovetto G.M., e Sandrucci A., 2010. Allevamento animale e riflessi ambientali. Ed Fondazione iniziative zooprofilattiche e zootecniche – Brescia, 201-225. **Streifeneder T.**, Tappeiner U., Ruffini F.V., Tappeiner G., Hoffmann C., 2007. Perspective on the transformation of agricultural structures in the Alps. Comparison of agro structural indicators synchronized with a local scale. *Rev. Geogr. Alp. - Journal of Alpine Research* 95: 27-40. **Welfare Quality®**, 2009. Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, The Netherlands.



## **LA RAZZA REGGIANA E LA RAZZA MODENESE BIANCA VAL PADANA QUALI ESEMPI DI RAZZE LOCALI ITALIANE POTENZIALMENTE ADATTE ALLA ZOOTECNIA BIOLOGICA**

**Turri F.<sup>1</sup>, Gandini G.<sup>2</sup>, Pizzi F.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, Unità di Lodi, Consiglio Nazionale delle Ricerche, c/o Parco Tecnologico Padano, Lodi, Italia.

<sup>2</sup>Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica, Milano, Italia.

[pizzi@ibba.cnr.it](mailto:pizzi@ibba.cnr.it)

### **RIASSUNTO**

Le aziende zootecniche biologiche sono spesso caratterizzate da sistemi di allevamento estensivi, quindi sono ideali per le razze che sono in grado di sfruttare al meglio le risorse del pascolo. In questo contesto le razze locali, caratterizzate da rusticità e capacità di adattamento ad ambienti marginali, consentono di garantire una buona remunerazione alle aziende biologiche. Inoltre l'utilizzo delle razze locali potrebbe contribuire in modo significativo alla conservazione della biodiversità obiettivo 2020 della UE. Attualmente la razza più comunemente utilizzata in Italia per la produzione di latte biologico è la Frisona. Questa razza, selezionata per ottenere maggiori produzioni, ha elevati fabbisogni nutritivi che vengono soddisfatti utilizzando mangimi extra aziendali, ed è poco adatta al pascolamento. Tali caratteristiche sono in contrasto con i principi dell'agricoltura biologica che prevedono l'impiego di alimenti di produzione aziendale e incentivano l'uso del pascolo. L'approccio alla problematica sulle razze più adatte agli allevamenti biologici deve essere necessariamente di sistema prendendo in considerazione le caratteristiche produttive ma anche quell'insieme di caratteri legati alla funzionalità degli animali quali i caratteri riproduttivi, la longevità e la rusticità che hanno un impatto diretto sull'efficienza economica dell'allevamento. Recentemente si stanno inoltre valorizzando i servizi agroecosistemici delle razze locali che comprendono la tutela dei paesaggi e dei valori culturali legati alle razze. L'insieme di queste caratteristiche rendono le razze locali particolarmente interessanti per le produzioni biologiche anche al fine di rendere il sistema sostenibile dal punto di vista ambientale, economico e socioculturale. Nell'ambito del progetto europeo EuReCa (Towards self-sustainability of European Regional Cattle breed) sono stati



intervistati alcuni allevatori delle razze bovine locali Reggiana (n. 30) e Modenese Bianca Val Padana (BVP) (n. 26). Le interviste sono state condotte con lo scopo di comprendere le motivazioni che spingono gli allevatori ad allevare le razze locali e per mettere in evidenza le caratteristiche di queste razze rispetto ad una razza cosmopolita. In particolare agli allevatori è stato chiesto di confrontare la propria razza con la Frisona Italiana in termini di produttività, caratteristiche funzionali (fertilità, longevità, esigenze, rusticità, docilità) e redditività economica. Dal confronto è emerso che in entrambe le razze locali la produttività è inferiore rispetto alla Frisona, ma se si considerano la redditività economica e le caratteristiche funzionali, la razza locale acquista maggior valore. Nel caso della razza Reggiana più del 50% degli allevatori intervistati considera la propria razza più redditizia rispetto alla Frisona. Tale fenomeno è strettamente legato al successo del Parmigiano Reggiano marchiato Vacche Rosse, prodotto con latte di sole vacche di razza Reggiana, venduto ad un prezzo superiore rispetto al comune Parmigiano Reggiano (Gandini *et al.*, 2007). Per la Modenese BVP, nonostante la redditività nel complesso sia considerata inferiore rispetto alla Frisona, il 35% degli intervistati, tutti coloro che conferiscono latte per la produzione di Parmigiano Reggiano legato alla razza, ha dichiarato una maggiore redditività. Anche considerando i parametri funzionali le razze locali sono state valutate superiori rispetto alla Frisona. In sintesi le razze locali hanno mostrato maggiore longevità, fertilità e rusticità a fronte anche di minori esigenze. Solo per la docilità le due razze sono risultate inferiori alla Frisona. È stata effettuata anche un'analisi SWOT. Per entrambi le razze sono attivi dei programmi di conservazione in situ ed ex situ. Questo confronto fornisce alcune indicazioni sulla sostenibilità delle razze Reggiana e Modenese BVP, suggerendo come queste possono essere considerate più adatte all'allevamento biologico rispetto alle razze cosmopolite.

PAROLE CHIAVE: biodiversità, razze locali, allevamento biologico.

### **ABSTRACT**

**REGGIANA AND MODENESE BIANCA VAL PADANA CATTLE BREED AS EXAMPLES OF ITALIAN LOCAL BREEDS POTENTIALLY SUITABLE FOR ORGANIC FARMING.** *Livestock organic farms are often characterized by extensive farming systems so they are ideal for grazing breeds being able to exploit the resources of the pasture. In this context local breeds, characterized by robustness and adaptability to marginal environments, can ensure good profitability to organic farmers. Furthermore, the use of local breeds could contribute significantly to the conservation of biodiversity, European 2020 goal. Actually in Italy the most commonly breed used for organic milk production is Italian Holstein Friesian. This breed, selected to obtain high production, has high*





nutritional requirements that can be satisfied by using feed produced outside the farm, and is not suitable for grazing. These characteristics are in conflict with the principles of organic production that foster the use of feed produced on farm and promote the use of the pasture. In order to provide information on the breeds best suited to organic farms a system approach must be followed taking in account characteristics related to breeds production but also the set of characters related to the functionality of the animals as reproductive traits, longevity and robustness that have a direct impact on the economic efficiency of the farm. In addition, recently agroecosystem services which include the safeguard of landscapes and cultural values related to the breed are gaining major importance. These features make the local breeds particularly appealing for organic production also in order to make the system sustainable from the environmental, economic and socio-cultural point of view. Within the EuReCa project (Towards self-sustainability of European Regional Cattle breed) farmers of the Reggiana (n. 30) and Modenese Bianca Val Padana (BVP) (n. 26) local cattle breeds are interviewed. Interviews were conducted during a farm visit, with the aim to understand farmers' motives and values in keeping local cattle and to highlight the characteristics of these breeds compared with a cosmopolitan breed. Farmers were asked to compare their local breed with Italian Holstein Friesian for productivity, economic profitability and functional traits. The following functional traits have been analyzed: fertility, longevity, management requirement, robustness and docility. Productivity was considered poor both for Reggiana and Modenese Bianca Val Padana farmers. Comparison in terms of economic profitability increased the value of the local breed in the Reggiana case. In this breed more than 50 percent of farmers valued their breed as more profitable than the Italian Holstein. For this breed the high profitability is linked to the success of a branded Parmigiano Reggiano Vacche Rosse cheese that is produced exclusively with Reggiana cow's milk and sold at a higher price than the standard Parmigiano (Gandini et al., 2007). In the Modenese breed despite the overall profitability was lower than in Holstein breed, the 35% of the farmers, constituted by those who provide branded Parmigiano Reggiano cheese, report a greater economic return. In both cases, the local breed was valued as superior or the same when comparison was on functional traits. Only for docility the local breeds were valued as less docile than Italian Holstein breed. SWOT analysis has also been performed. Ex situ and in situ conservation programs are active in Reggiana and Modenese. This comparison provides some indications on the interest of farmers for their breeds and consequently on opportunities for breed survival, suggesting that some local breeds can be considered to more suitable to the organic livestock than cosmopolitan breeds.

**KEY WORDS:** biodiversity, local breeds, organic farming.



## INTRODUZIONE

Le aziende zootecniche biologiche sono spesso caratterizzate da sistemi di allevamento estensivi, quindi sono ideali per allevare razze che siano in grado di sfruttare al meglio le risorse del pascolo. In questo contesto le razze locali, caratterizzate da rusticità e capacità di adattamento ad ambienti marginali, consentono di garantire una buona remunerazione alle aziende biologiche. Inoltre l'utilizzo delle razze locali contribuisce alla conservazione della biodiversità obiettivo 2020 della UE. Attualmente la razza più comunemente utilizzata per la produzione di latte biologico è la Frisona. Questa razza, selezionata per ottenere alte produzioni, ha elevati fabbisogni nutritivi che possono essere soddisfatti utilizzando mangimi extra aziendali e non è adatta al pascolamento. Tali caratteristiche sono in contrasto con i principi dell'agricoltura biologica che prevedono l'impiego di alimenti di produzione aziendale e incentivano l'uso del pascolo. La problematica relativa alle razze più adatte all'allevamento biologico deve avere necessariamente un approccio di sistema e considerare sia le caratteristiche produttive che funzionali, quali i caratteri riproduttivi, la longevità e la rusticità, che hanno un impatto diretto sull'efficienza economica dell'allevamento (Gandini *et al.*, 2007). Recentemente si stanno valorizzando i servizi agroecosistemici delle razze locali anche quali tutori di diversità paesaggistica e di cultura rurale. L'insieme di queste caratteristiche rendono le razze locali interessanti per le produzioni biologiche anche al fine di rendere il sistema sostenibile dal punto di vista ambientale, economico e socioculturale. In Europa, le razze bovine locali vengono allevate in diversi contesti sociali, economici, culturali e ambientali. E' ragionevole pensare che a questa varietà di contesti corrisponda una consistente diversità di tipologie di allevamento con diverse motivazioni. A tal proposito nell'ambito del progetto europeo EURECA (Towards self-sustainability of European Regional Cattle breed) sono stati intervistati alcuni allevatori di due razze bovine locali italiane al fine di comprendere i fattori che influenzano la sostenibilità delle razze locali, analizzando le motivazioni che spingono gli



allevatori ad allevare le razze locali e le peculiarità di queste razze rispetto ad una razza cosmopolita.

## **MATERIALI E METODI**

Nell'ambito del progetto EURECA sono stati intervistati un totale di 371 allevatori di 15 razze bovine locali in 8 paesi Europei (Gandini *et al.*, 2010). In particolare in Italia sono stati intervistati 30 allevatori della razza bovina locale Reggiana (RE) e 26 allevatori di razza Modenese Bianca Val Padana (BVP), gli allevatori rappresentano rispettivamente il 25% e il 52% del totale degli allevatori delle due razze. Le interviste sono state effettuate direttamente in allevamento, vis-s-vìs, mediante il supporto di un questionario costituito da diverse sezioni tematiche così suddivise: (i) informazioni relative all'allevatore intervistato, alla sua famiglia, all'utilizzo del suolo, al sistema produttivo e ruolo economico del suo allevamento; (ii) percezione dell'allevatore e della società relativamente al ruolo e al valore della razza locale. La scelta degli allevatori da intervistare è stata random. Sulla base delle interviste è stata stilata una prima lista dei fattori di forza e debolezza della razza e del sistema allevatorio, e delle opportunità e minacce associate al contesto locale e nazionale. I dati raccolti sono stati poi aggregati a quelli degli allevatori degli altri paesi europei ed elaborati con un'analisi SWOT (Martín-Collado *et al.* 2013), nel presente lavoro illustreremo i risultati delle analisi relative agli allevatori di razza Reggiana e Modenese Bianca Val Padana.

## **RISULTATI E CONCLUSIONI**

Gli allevatori delle due razze analizzate hanno un'età media di 47 anni e 51 anni rispettivamente per la Reggiana e Modenese Bianca Val Padana e una famiglia composta da 3 a 5 persone. Nel 73% nel caso della Reggiana e nell'80% Modenese Bianca Val Padana più del 75% del reddito familiare proviene dall'azienda agricola. In media 2-3 membri della famiglia contribuiscono alle attività aziendali, con una necessità limitata di assistenti esterni. La dimensione media degli allevamenti è di 65 ettari per la razza Reggiana e 68 ettari per la razza Modenese



Bianca Val Padana. La quasi totalità del terreno aziendale è arabile (97%, RE; 90% BVP) e circa il 50% è di proprietà dell'allevatore. Per quanto riguarda la razza Reggiana il 47% degli allevamenti analizzati alleva solo bovini reggiani, con una media di 33 vacche per azienda. Il restante 53% è costituito da mandrie miste, spesso con bovini di razza Frisona e con minor frequenza di razza Simmenthal, Modenese, Bruna Alpina e Blu Belga. Nel 13% dei casi è presente meno del 10% di vacche Reggiane, nel 27% dei casi dal 10 al 49% e per il restante più del 50%. Per la razza Modenese Bianca Val Padana invece il 23% degli allevamenti analizzati alleva solo bovini modenesi, con una media di 22 vacche per azienda. Quelli misti (77%), spesso con bovini di razza Frisona e con minor frequenza di razza Simmenthal, Reggiana, Bruna Alpina e Blu Belga, hanno nel 31% dei casi meno del 10% di vacche Modenesi, nel 27% dei casi dal 10 al 49% di vacche modenesi e per il restante 19% più del 50%.

Dalle interviste ne deriva che nella razza Reggiana sono presenti tre differenti situazioni produttive:

- (i) allevamenti di sole vacche reggiane, che rappresentano il 47% del campione, in cui il latte è utilizzato per produrre Parmigiano Reggiano di Razza Reggiana;
- (ii) allevamenti misti (30% del campione) che vendono il latte dei bovini reggiani per produrre Parmigiano Reggiano di Razza Reggiana e il latte degli altri bovini per produrre Parmigiano Reggiano standard;
- (iii) allevamenti misti che vendono il latte solo per produrre Parmigiano Reggiano standard che rappresentano il restante 23%.

Per quanto riguarda la razza BVP invece l'81% delle mandrie produce solo latte, che in un quarto dei casi è destinato alla produzione di Parmigiano Reggiano di vacche Modenesi e nei rimanenti tre quarti alla produzione di Parmigiano Reggiano "standard" non legato alla razza, o raramente al consumo diretto. Almeno una cooperativa e una società agricola trasformano il latte in Parmigiano Reggiano di vacche modenesi e almeno tre allevamenti producono carne. La valorizzazione

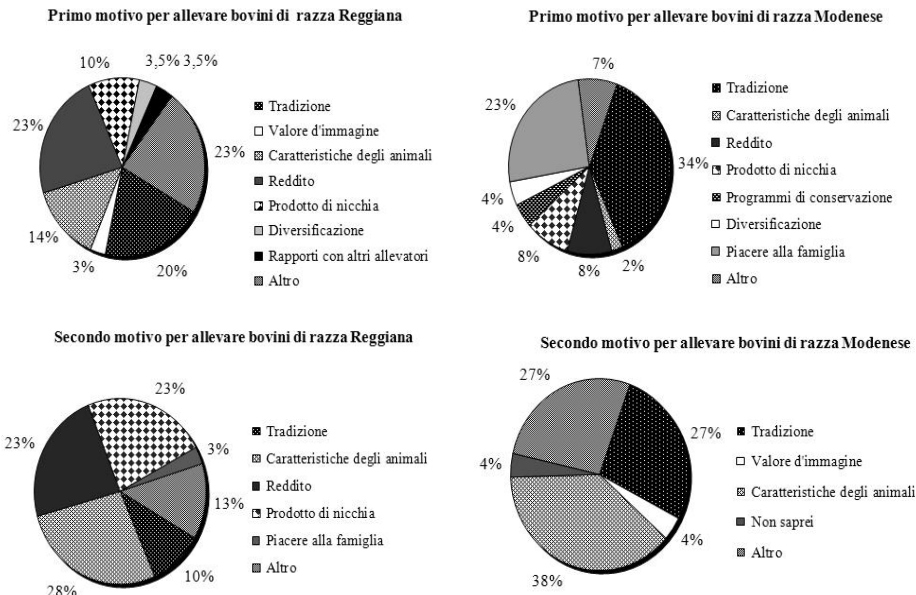


questa produzione come “prodotto di razza” è stata avviata recentemente.

Le principali motivazioni che spingono gli allevatori a mantenere in azienda bovini delle razze locali sono illustrate nella Figura 1: gli allevatori di razza Reggiana hanno indicato come principale motivazione la buona opportunità di reddito derivante dalla vendita del prodotto tipico insieme alla tradizione storica dell’azienda e del luogo.

Come seconda motivazione hanno citato le buone caratteristiche degli animali e il reddito del Parmigiano Reggiano di razza Reggiana. Nel caso della Modenese (Figura 1), come prima motivazione gli allevatori hanno invece indicato la tradizione storica del luogo e dell’azienda, e il piacere della famiglia nell’allevare questa razza; come seconda motivazione, le buone caratteristiche degli animali.

**Figura 1:** Motivazioni principali per continuare ad allevare le razze bovine locali.



Riguardo la percezione degli allevatori di cosa pensa la società della loro razza locale gli allevatori di razza RE e BVP credono che la società, comprese le autorità



regionali, i professionisti del settore, le associazioni, i centri di ricerca, i turisti e i media, abbiano un parere positivo, o per lo meno neutrale nei confronti della loro razza. L'unica categoria secondo gli intervistati, che percepisce negativamente l'allevamento della razza locale è quella degli allevatori delle razze cosmopolite (Figura 2). Inoltre gli allevatori delle due razze locali pensano che la società riconosca nella loro razza alcuni valori positivi quali il fatto di essere un patrimonio culturale (79%), di contribuire al mantenimento del paesaggio rurale (78%), e alla salvaguardia della biodiversità agricola (72%).

Agli allevatori è stato chiesto di confrontare la propria razza con la Frisona Italiana (FI) in termini di produttività, caratteri funzionali (fertilità, longevità, rusticità, esigenze, docilità) e redditività economica. Dal confronto è emerso che in entrambe le razze la produttività è considerata inferiore rispetto alla FI in particolare per il 93% degli allevatori di Reggiana e per il 100% degli allevatori di Modenese Bianca Val Padana, ma se si considerano la redditività economica e le caratteristiche funzionali la razza locale acquista maggior valore.

Nel caso della RE l'83% degli allevatori considera la propria razza più redditizia rispetto alla FI; tale fenomeno è legato al successo del Parmigiano Reggiano marchiato Vacche Rosse, prodotto con latte di sole vacche reggiane, più remunerativo rispetto al comune Parmigiano Reggiano.

Nella BVP, nonostante il 54% degli allevatori consideri la sua redditività inferiore rispetto alla FI, il 35% degli allevatori, che rappresentano tutti coloro che conferiscono latte per la produzione di Parmigiano Reggiano Bianca Modenese prodotto con latte di sole vacche Modenese BVP, ha riconosciuto una maggiore redditività rispetto alla FI.

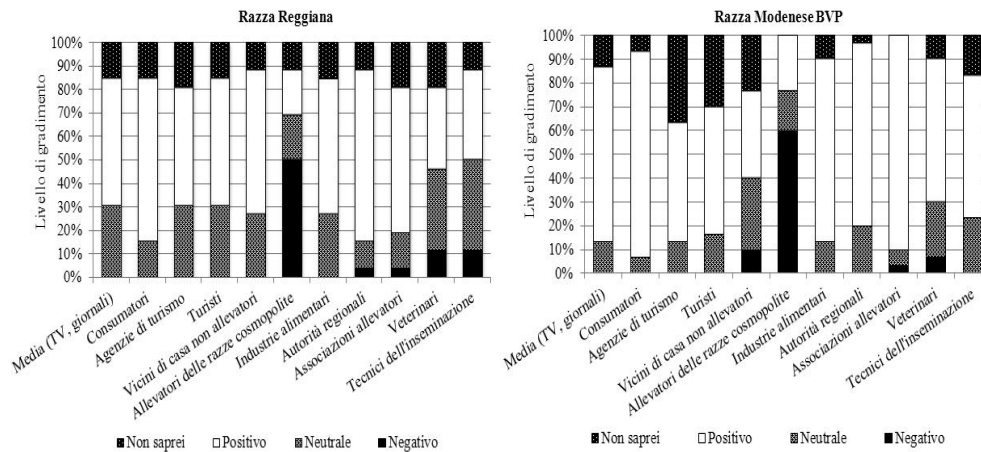
Considerando i parametri funzionali gli intervistati delle due razze locali hanno riportato una maggiore fertilità, longevità, rusticità e minori esigenze rispetto alla FI, ma minore docilità (> fertilità: RE e BVP per il 70% degli intervistati; > longevità: RE 93%, BVP 100%; > rusticità: RE e BVP 97%; < esigenze: RE 97%, BVP 85%; < docilità: RE 57%, BVP 61%).

Dall'analisi delle forze e delle debolezze della razza, nonché delle opportunità e



delle minacce associate al contesto locale e nazionale, ne deriva che tra le forze percepite dagli allevatori si trovano la competitività economica per i produttori di Parmigiano Reggiano legato alle razze e le buone caratteristiche funzionali degli animali. Tra le debolezze gli allevatori di entrambe le razze considerano il basso numero di capi con rischio di consanguineità e la ridotta produttività degli animali. Tra le opportunità riportate troviamo la considerazione positiva della società verso le razze locali, l'interesse per la cultura rurale e l'aumento a livello nazionale e internazionale di prodotti di nicchia e di qualità. Infine gli allevatori considerano tra le minacce il trend economico negativo dell'allevamento del bovino da latte e il rischio di falsificazione del prodotto.

**Figura 2:** L'opinione degli allevatori sul parere della società nei confronti delle razze bovine locali Reggiana e Modenese.



Dalla presente indagine emerge che nel sistema allevatorio della razza Reggiana e Modenese BVP l'allevatore opera con sistemi di produzione caratterizzati da maggiore attenzione alla qualità dei prodotti, alla tipologia di allevamento e all'ambiente. Alcuni aspetti indagati forniscono indicazioni sulla sostenibilità dell'allevamento delle razze quale le migliori prestazioni delle razze locali rispetto ad una razza cosmopolita nei caratteri legati alla funzionalità come la rusticità e



capacità di adattamento ad ambienti marginali. La valutazione positiva della società per la razza locale, la considerazione della razza locale come patrimonio culturale per le tradizioni ad esse collegate, il contributo alla conservazione del paesaggio e l'importanza della biodiversità agricola sono altre considerazioni a favore della razza locale. In tal modo le due razze oggetto di analisi si propongono come candidate all'allevamento biologico.

### **RINGRAZIAMENTI**

Il presente lavoro è stato realizzato all'interno dell'Azione EURECA 012 AGRI GEN RES 870/2004, finanziata grazie al contributo economico della Commissione Europea, Direzione Generale dell'Agricoltura e dello Sviluppo Rurale, Council Regulation (EC) N. 870/2004, e dall'Università degli Studi di Milano.

### **BIBLIOGRAFIA**

**Gandini G.**, Maltecca C., Pizzi F., Bagnato A. & Rizzi R., 2007. Comparing local and commercial breeds on functional traits and profitability: the case of Reggiana Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 90:4, pp 2004–2011. **Martin-Collado D.**, Diaz C., Mäki-Tanila A., Colinet F, Duclos D., Hiemstra S.J., EURECA Consortium and Gandini G., 2013. The use of SWOT analysis to explore and prioritize conservation and development strategies for local cattle breeds. *Animal*, 7:6, pp 885–894. **Gandini G.**, Avon L., Bohte-Wilhelmus D., Bay E., Colinet F.G., Choroszy Z, Díaz C., Duclos D., Fernández J., Gengler N., Hoving-Bolink R., Kearney F., Lilja T., Mäki-Tanila A., Martín-Collado D., Maurice-van Eijndhoven M., Musella M., Pizzi F., Soini K., Toro M., Turri F., Viinalas H., the EURECA Consortium and Hiemstra S.J.. (2010). Motives and values in farming local cattle breeds in Europe: a survey on 15 breeds. *Animal Genetic Resources* 47, 45–58.





## **FATTORI DI RISCHIO PER LA MORTALITÀ NEONATALE NELL'ALLEVAMENTO BUFALINO CONVENZIONALE VS BIOLOGICO**

**Sarubbi F., Auriemma G., Palomba R., Polimeno F., Maglione G.**

Istituto per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo  
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italia.

[fiorella.sarubbi@ispaam.cnr.it](mailto:fiorella.sarubbi@ispaam.cnr.it)

### **RIASSUNTO**

L'allevamento del Bufalo è un'importante realtà economica, sia per il gran numero degli addetti, sia per il risvolto produttivo, rappresentando un comparto strategico per l'economia nazionale. L'animale neonato ha bisogno di cure, la più importante delle quali è rappresentata dalla somministrazione del colostro entro le prime ore di vita e per una durata di almeno 18÷36 h al fine di trasmettere delle difese immunitarie al vitello, che non è in grado di rispondere ai principali agenti ambientali, patogeni e non. È importante tenere presente che nei vitelli bufalini, come in tutti gli altri ruminanti, mancano le Ig circolanti, in quanto la placenta è impermeabile alle Ig, e soltanto l'assunzione del colostro garantisce un'adeguata immunità. Quindi la mancata o insufficiente assunzione di colostro rappresenta uno dei fattori più importanti che favoriscono l'insorgenza di malattie e quindi della morte. La somministrazione di rimedi omeopatici ad attività immunostimolante nell'immediato parto sembra avere un effetto equivalente alle tecniche vaccinali normalmente utilizzate nell'allevamento convenzionale. Il periodo della gravidanza è considerato il momento migliore per l'azione di tali rimedi; infatti, in questo periodo, le bufale sembrano mostrare maggiore sensibilità all'azione degli stessi. In letteratura si riporta che gli estratti da radici di tre specie medicinali di Echinacea (purpurea, angustifolia e pallida) sono particolarmente ricchi di sostanze immunologicamente attive. Scopo di questo lavoro è stato migliorare la conoscenza degli effetti della somministrazione di E. purpurea sulla mortalità neonatale negli allevamenti di tipo biologico a confronto con quella delle aziende convenzionali. Nell'azienda biologica sono state selezionate 60 bufale pluripare, uniformi per data parto e parità, mentre nella convenzionale sono state scelte 20 bufale uniformi per le stesse caratteristiche. Nell'azienda biologica, agli animali nell'immediato parto sono stati somministrati 2,5 ml/capo/die di E. purpurea (TM) per os per 20 giorni, poi, nel post-partum Nux vomica 30 CH (10



pellet/capo/die) per 7 giorni, quindi Chelidonium 30 CH (10 pellet/capo/die) per altri 7 giorni e infine Lycopodium (10 pellet/capo/die) per gli ultimi 7 giorni. Nell'azienda convenzionale, le bufale sono state vaccinate utilizzando prodotti commerciali contenenti ceppi di batteri inattivi (Coli e Clostridia) e virus (Rotavirus e Coronavirus). Subito dopo la nascita, nell'azienda biologica, ai vitelli bufalini sono stati somministrati 5 granuli al giorno di Pyrogenium diluito in 5 ml di latte acido nei primi 5 giorni di vita e poi per 10 giorni 0,5 ml/die di E. purpurea (TM) in 5 ml di latte acido. Nell'azienda biologica si sono avuti 215 parti (di cui 135 maschi), mentre in quella convenzionale 221 parti (di cui 91 maschi). Il rapporto maschi/femmine era significativamente a favore dei maschi nell'azienda biologica e delle femmine in quella convenzionale, ma è chiaro che questo effetto è del tutto casuale. La mortalità nei gruppi trattati è stata di 19 animali su 60 parti (32%): 20% nella 1a settimana, 20% nel 10 mese e 30% tra il 20 e il 30 mese. In quest'ultimo periodo vi è un momento di stress dell'animale legato al passaggio da un'alimentazione liquida a una solida dove la microflora intestinale si modifica, perdendo probabilmente la sensibilità verso Echinacea. Al contrario, nell'azienda convenzionale, la mortalità neonatale è stata di 73 vitelli su 221 (33%), distribuita in questo modo: 14 % nella 1a settimana, 11 % nel 10 mese e 10 % tra il 20 e il 30 mese. Nelle condizioni sperimentali utilizzate la somministrazione di rimedi omeopatici come immunostimolanti ha notevolmente ridotto la mortalità perineonatale nell'azienda biologica, portandola quasi al pari di quella convenzionale. Possiamo quindi concludere che l'uso di rimedi omeopatici è una via terapeutica che migliora anche il benessere animale.

PAROLE CHIAVE: Bufalo; mortalità neonatale; Echinacea purpurea; management biologico e convenzionale.

#### **ABSTRACT**

**RISK FACTORS FOR NEWBORN MORTALITY IN THE ORGANIC BUFFALO VS CONVENTIONAL BUFFALO BREEDINGS.** *The buffalo breeding is an important economic reality, has for the large number of workers, as in the aspect of production, representing a sector of interest for the national economy. Sold at a higher price, have transformed their conventional farm in an organic breeding. The last stage of pregnancy and the first few months of life of the calf represent a crucial phase in the management of buffalo farm's because these phases are critical for transmission of immunity defences by maternal way because the calf is unable to respond to major environmental agents, pathogens and non. Is important to know that the buffalo calves, like all other ruminants, missing of circulating immunoglobulin (Ig), for placenta impermeability to the Ig, and only the recruitment of the colostrum Ig gives them an adequate immunity in*



*the neonatal period, until the development of their self-immune system. Moreover, poor hygiene, the incorrect diet as well as lack or inadequate intake of colostrums, are the most important factors that promote the onset of diseases. The period of pregnancy is considered the best time for the action of homeopathic remedies. In this period, the buffalo cows would show greater sensitivity to the doses of homeopathic remedies involving the physical economy as a whole. The literature showed that roots extracts of three medicinal species of Echinacea (*E. purpurea*, *E. angustifolia*, *E. pallida*) contain immunologically active substances and are able to oppose to the depressive action on the immune system typical of many antibiotic. Aim of this work was to improve the knowledge of the effects of administration of *E. purpurea* on neonatal mortality in organic and conventional buffalo livestock. In the organic farm, 60 pluriparous buffaloes, uniform for stage of calving and parity, were, while 20 pluriparous buffaloes, uniform for stage of calving and parity, were considered in the conventional farm. In the organic farm the pre-calving treatment provided the administration of 2.5 ml/animal/day of Echinacea purpurea (TM) per os for 20 days, while in the post-partum Nux vomica 30 CH (10 pellets/head/day) for the first 7 days, Chelidonium 30 CH (10 pellets/head/day) for further 7 days and Lycopodium (10 pellets/head/day) for the last 7 days were used. All administrations were done orally and immediately after the morning milking, before feeding. In the conventional farm the buffalo cows were vaccinated using commercial products, containing inactive strains of bacteria (*Coli* and *Clostridria*), and viruses (*Rotavirus* and *Coronavirus*). In the organic farm, after birth, the calves was treated with 5 granules of Pyrogenium diluted in 5 ml of acid milk in the first five days of life and then for 10 days with 0.5 ml/day of *E. purpurea* (TM) in 5 ml of acid milk. The organic farm showed 215 calving (135 males and 80 females), while the conventional farm showed 221 calving, divided in 91 males and 130 females; therefore the ratio male/female was significantly in favour of males in organic but was contrary in conventional farm. This situation is fortuitous. The dead calves were 19 out of 60 births in organic farm. In this farm the mortality for the first week was 10% and increased through the second and third month in both groups of calves (treated and not treated), and the general mortality of the organic farm was 32%. This situation is due to the characteristics of *E. Purpurea*, that helps the calves in the critical period of immunization from the birth to the administration of colostrums. When subdividing the mortality over the time it is evident that the treated group has a critical moment in the 2-3 months interval, while for non-treated group this is in the first month. This distribution is due to the alimentary stress linked to the transition from a liquid to a solid feeding received by animals in the 2-3 months period. This alimentary stress changes the intestinal micro population and represents a situation not manageable by Echinacea. This problem can be*



*afforded with a different management and with homeopathic remedies favouring the normal physiologic change in this period of calf life, for example carbonic calcaria. On the contrary, in conventional farm, where the dead calves were 73 out of 221 births, the mortality was 14% in the first week, 11% in the first month, 10% through the second and third month and 33% in the first three months of calf life. In the experimental conditions the administration of homeopathic remedies like immune-stimulant and detoxificant has remarkably reduced the percentage of neonatal mortality in the organic farm. The homeopathic procedure shows the absence of collateral effects respecting the animal welfare.*

**KEY WORDS:** Buffalo; newborn mortality; *Echinacea purpurea*; organic and conventional management.

## **INTRODUZIONE**

L'allevamento del Bufalo è un'importante realtà economica, sia per il gran numero degli addetti, sia per il risvolto produttivo, rappresentando un comparto di interesse per l'economia nazionale. Alcuni allevatori, preoccupati della conservazione dell'ambiente e del benessere animale, ma giustamente sollecitati dall'opportunità di ottenere prodotti con caratteristiche organolettiche e nutrizionali diverse, tali da rispondere alle richieste di nuovi consumatori, hanno avviato l'allevamento biologico. Nella gestione dell'azienda bufalina, a motivo anche delle nuove disposizioni legislative, acquista notevole importanza la fase dello svezzamento e si avverte l'esigenza di rivolgere particolare attenzione all'ultima fase della gravidanza ed ai primissimi mesi di vita del vitello. Queste fasi, infatti, rappresentano momenti determinanti per la trasmissione, per via materna, delle difese immunitarie (Levieux, 1984) e critici per la risposta dell'animale all'ambiente e ai principali agenti eziologici, che causano l'elevata mortalità neonatale (dal 10 al 15%) e nei primi tre mesi di vita del vitello (dal 30 al 45%, dati aziendali non pubblicati).

Le malattie di origine infettiva presentano una elevata morbi-mortalità e una sintomatologia che nella quasi totalità dei casi interessa l'apparato gastroenterico, con manifestazioni di tipo diarroico con conseguente grave disidratazione che comporta spesso la morte del vitello (Sarubbi, 2002). L'allevatore fa fronte a tali



situazioni procedendo alla vaccinazione delle bufale con prodotti in commercio, che tendono ad aumentare le difese immunitarie rispetto alle clostridiosi, e preventivi per le diarree neonatali sostenute da *Escherichia coli*, *Rotavirus* e *Coronavirus*.

La somministrazione di rimedi omeopatici, ad azione disintossicante, immunostimolante e stimolante i processi produttivi in bovine nella prima fase di lattazione, ha migliorato in modo significativo la produzione di latte (Sgoifo Rossi *et al.*, 1997). Dell'Orto *et al.* (1997) hanno indagato, in bovine da latte, gli aspetti gestionali-nutrizionali dell'ultima fase della gravidanza e della prima fase della lattazione, per verificare l'effetto dei rimedi omeopatici sull'andamento della lattazione stessa, l'incidenza e gravità delle malattie metaboliche e le conseguenti ripercussioni sulla produzione e riproduzione dell'animale. Altri studi hanno interessato l'effetto di rimedi omeopatici sulla sanità della mammella (Sonnenwald, 1986; May e Reinhart, 1993).

Si ritiene che il periodo della gravidanza migliore per l'azione dei rimedi omeopatici sia l'ultima fase. In tale periodo, infatti, la nutrice dimostrerebbe una maggiore sensibilità anche alle dosi omeopatiche che coinvolgono l'economia dell'organismo *in toto* (Del Francia, 1980).

Beuscher *et al.* (1995), hanno dimostrato che gli estratti delle radici delle tre specie medicinali di *Echinacea* (*E. purpurea*, *angustifolia* e *pallida*) contengono sostanze immunologicamente attive, oltre ad essere in grado di opporsi all'azione depressiva sul sistema immunitario, tipica di molti antibiotici (Burger R.A. 1997; Percival S.S. 2000).

Tenuto conto che le "azioni di stimolo", ottenute con il rimedio omeopatico, assumono un ruolo importante per l'azione terapeutica, per la mancanza di tossicità diretta o indiretta, per il basso impatto economico e per la rapidità della risposta da parte dell'organismo, si è ritenuto opportuno studiare gli effetti della somministrazione di *Echinacea purpurea* sull'incidenza della mortalità infantile nell'allevamento bufalino.



## MATERIALE E METODI

L'indagine è stata condotta presso due aziende bufaline, site nei Comuni di Eboli (SA) e di Capaccio (SA): una convenzionale (conv) e una a conduzione biologica (biol). Temporalmente, si è articolata in due fasi: la prima ha interessato le bufale nel pre-parto (15 giorni prima della data presunta del parto nella biol e 30 in quella conv); la seconda i vitelli alla nascita. Nell'azienda biol, 60 bufale gravide, tutte pluripare e della stessa età, hanno ricevuto, per quindici giorni prima del parto, 2.5 ml/capo E. purpurea (tintura madre, TM) per via orale, e poi, nel post-partum Nux vomica 30 CH per 7 giorni, quindi Chelidonium 30 CH per altri 7 giorni e infine Lycopodium per gli ultimi 7 giorni.

La dose è stata per tutti di 10 granuli/capo/die. Subito dopo i parti i vitelli hanno ricevuto, per os, diluiti in 5 ml di latte, 5 granuli di Pyrogenium nel primo giorno di vita e, per 10 giorni, 0.5 ml E. purpurea TM.

Nell'azienda conv, un mese prima del parto presunto, si è provveduto alla vaccinazione delle bufale con prodotti in commercio. Le bufale, nell'azienda biol, ricevevano una dieta, sotto forma di unifeed, composta dal 59% di silo primaverile, dal 35% di paglia di frumento e dal 6% di mangime biologico, mentre quelle dell'azienda conv ricevevano il 57% di paglia di frumento, il 24% di farinaccio e il 19% di silomais. La composizione chimica dell'unifeed delle due aziende è riportata nella tabella 1.

**Tabella 1:** Composizione chimica dell'unifeed somministrato nelle due aziende considerate.

	Azienda biol	Azienda conv
Protidi grezzi (%)	6.87	7.89
Cellulosa greggia (%)	20.0	64.55
NSC (%)	25.0	18.23
UFL/kg s.s.	0.60	0.68



## RISULTATI E DISCUSSIONE

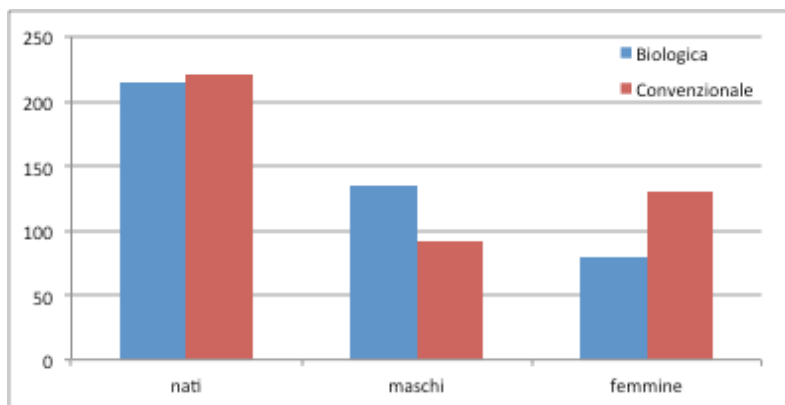
Nell'azienda biol si sono avuti 215 parti dei quali 135 maschi e 80 femmine; mentre in quella convenzionale 221, dei quali 91 maschi e 130 femmine. Si rileva che nella azienda biol il rapporto maschi/femmine nati è sensibilmente a favore dei maschi, contrariamente a quanto succede nell'azienda conv. ma è chiaro che questo effetto è del tutto casuale. La mortalità nei gruppi trattati è stata di 19 animali su 60 parti (32%): 20% nella 1a settimana, 20% nel 10 mese e 30% tra il 20 e il 30 mese. Al contrario, nell'azienda conv, la mortalità neonatale è stata di 73 vitelli su 221 (33%), distribuita in questo modo: 14 % nella 1a settimana, 11 % nel 10 mese e 10 % tra il 20 e il 30 mese. Nella figura 1 è riportato l'istogramma relativo ai vitelli nati, distinti in maschi e femmine; mentre nella figura 2 è riportata la distribuzione della mortalità neonatale distinta per la prima settimana, primo mese e secondo e terzo mese relativamente ai trattati e vaccinati. Alla nascita i vitelli sono privi di immunoglobuline (Ig) circolanti, a causa dell'impermeabilità della placenta alle Ig e la sola assunzione di quelle colostrali permette loro un'adeguata immunità nel periodo neonatale (Brambell, 1969), fino a quando non sviluppano un sistema immunitario autonomo. Gli anticorpi materni, che danno una immunizzazione passiva, se l'assunzione di colostro è avvenuta dopo 1 ora dalla nascita, sono trasferiti, dopo l'ingestione, dal lume intestinale del vitello al suo sangue entro 24 ore dal parto (Zaremba *et al.*, 1993). La capacità di assorbimento di Ig da parte dell'intestino, allorché le cellule deputate all'assorbimento delle Ig vengono sostituite da cellule più mature che non assorbono macromolecole (Tizzard, 1982), cala rapidamente fino ad essere trascurabile: nei vitelli bovini, dopo 8 ore dalla nascita mentre in quelli bufalini, che hanno assunto il colostro dopo 30' dalla nascita, tale periodo va da 1 a 5 ore. Parveen (1998) riporta, infatti, che, nel vitello bufalino, la chiusura dell'intestino avviene entro 5 ore dalla nascita se l'assunzione di colostro è avvenuta a 1a ora di età o entro 4 ore dall'assunzione del colostro. Visto che la chiusura dell'intestino nel vitello bufalino avviene entro poche ore dalla nascita, prima di quanto non avviene nel vitello bovino, è verosimile che ciò contribuisca all'incidenza d'infezioni nei vitelli, come sostenuto anche da Singh and



Ahuja (1993). Da qui la necessità di una somministrazione precoce e adeguata di colostro al vitello, dal momento che una mancata o ritardata assunzione di dello stesso o la sua scarsa, qualità predispone gli animali ad infezioni neonatali (Matte *et al.*, 1982; N'Diaye Wereme *et al.*, 2001). Inoltre, essendo, la scarsa igiene, il microclima sfavorevole o la non corretta alimentazione oltre alla mancata o insufficiente assunzione di colostro, i fattori più importanti che favoriscono l'insorgere di patologie, come riportato anche da Galiero (2001) è evidente la opportunità di riservare particolare attenzione alle condizioni ambientali nei primi tre mesi di vita dei vitelli. Anche perché, in questo periodo, l'organismo del vitello deve affrontare una fase di sviluppo che richiede risorse, per le trasformazioni strutturali che subisce il corpo in accrescimento, nonché il passaggio dall'alimentazione basata sull'utilizzo del solo latte acidificato all'alimentazione solida. I vitelli sono, così, impegnati a fronteggiare situazioni che li rendono particolarmente suscettibili ad ogni stressore esterno.

Nelle condizioni sperimentali adottate, la somministrazione dei rimedi omeopatici alle bufale nell'immediato pre-parto e ai vitelli nei primi 10 giorni di vita, ha notevolmente migliorato la percentuale di mortalità neonatale nell'azienda a conduzione biologica.

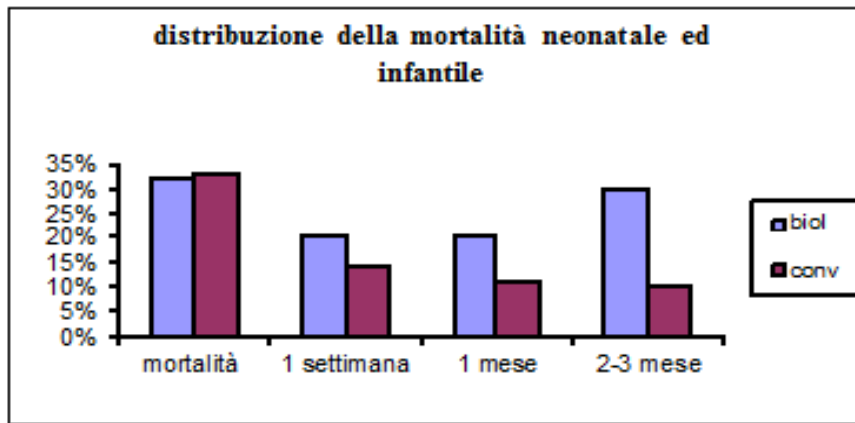
**Figura 1:** Distribuzione nascite nell'azienda biol e conv.







**Figura 2:** Distribuzione mortalità neonatale-infantile nelle aziende biol e conv.



#### RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano l'Azienda CEMON per la fornitura dei rimedi omeopatici e le aziende Vannulo e Jemma per aver messo a disposizione gli animali per la prova sperimentale. Si ringrazia il Sig. Francesco Marino e Giuseppe Grazioli per l'assistenza tecnica allo svolgimento della prova stessa.

#### BIBLIOGRAFIA

**Brambell** F.W.R., 1969. The transmission of passive immunity from mother to young, north holand reserch monograph, frontiers of biology. Vol 18. **Beuscher** N., Bodinet C., Willigmann I., Egert D. , 1995. Immune modulating properties of root extracts of different Echinacea species – Z. phytother 16(3). **Burger** R.A., 1997. Echinacea-induced cytokine production by human macrophages - Int. J. Immunopharmacol. 7, 371-379. **Del Francia** F., 1980. Trattato d'omeopatia veterinaria vol. 2 – Roma 1980. **Dell'Orto V. et al.**, 1997. 32° Simp. Soc. Italiana per il progresso della zootecnia (Milano). **Galiero** G., 2001. Principali agenti eziologici delle patologie neonatali del vitello bufalino. Terapia e profilassi - Atti I Congresso Nazionale sull'Allevamento del Bufalo, 3-5 ottobre, Eboli (Sa), 51-59. **Levieux** D., 1984. Transmission de l'immunità passive colostrale: le point des connaissances, in: Jarrige R. (Ed.), Physiologie et pathologie périnatales chez les animaux de ferme, INRA Paris, pp345-369. **May** T. and Reinhart E., 1993.



Biologische Tiermedizin 10 :1-4. **Matte** J.J., Girrad C.L., Seaone J.R., Braisson G.J., 1982. J. Dairy Sci. 65, 1765-1770. **N'Diaye Wereme** A., Strabel M., Grongnet J-F, Piot M., 2001. Immunoglobulin G absorption from pooled maternal colostrum, commercial powder and freeze-dried colostrum by newborn calves – Anim. Res. 50:315-323. **Parveen** A.S.P., 1998. Materno-neonatal transfer and intestinal absorption of immunoglobulins in buffaloes – Bubalus bubalis IV pag. 56-67. **Percival** S.S., 2000. Use of echinacea in medicine - Biochem. Pharmacol. 60, 155-158. **Sarubbi** F., 2002. Principali cause di diarrea nei vitelli bufali e possibili approcci omeopatici - Tesi di specializzazione in medicina omeopatica veterinaria. **Singh** A., and Ahuja S.P., 1993. Individual variation in the composition of colostrum and absorption of colostral antibodies by the precolostral buffalo calf. J. dairy Sci. 76:1148-1156. **Sonnenwald** B., 1986. J. Dairy Sci 137 (Abstr. 1438):48. **Tizzard** I., 1982. Immunity in foetus and newborn animals – P.155, in: An introduction to veterinary immunology, W.B., Saunders Company, Philadelphia, U.S.A. **Zaremba** W., Guterbock W.M., Holmberg C.A., 1993. Efficacy of dried colostrum powder in prevention of disease in neonatal Holstein calves. – J. Dairy Sci. 76 831-836.



## **GESTIONE INTEGRATA DELLE PARASSITOSI NELL'ALLEVAMENTO AL PASCOLO**

**Pisseri F.<sup>1</sup>, Goracci J.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> CIMI Roma, Italia.

[info@francescapisseri.it](mailto:info@francescapisseri.it)

<sup>2</sup>Tenuta di Paganico Soc. Agr. SpA, Paganico (GR), Italia.

[jacopogoracci@hotmail.com](mailto:jacopogoracci@hotmail.com)

### **RIASSUNTO**

L'utilizzo routinario degli antiparassitari negli allevamenti sembra avere gravi conseguenze sull'ambiente e sulla salute pubblica: molte molecole sono persistenti ed ecotossiche soprattutto sulla fauna coprofaga e possono inoltre raggiungere le falde acquifere creando inquinamento (Kövecses e Marcogliese, 2005). La zootecnia impostata secondo un modello agroecologico non tende ad ottenere un ospite libero da parassiti, ma a un equilibrio ospite-ambiente-parassita. L'utilizzo massivo delle avermectine rischia di alterare i meccanismi naturali di regolazione dell'ospite. Proponiamo per questo pratiche mediche e agronomiche di tipo predittivo, preventivo e sistemico che contengano il rischio sia sanitario che zootecnico e che abbia come presupposto fondamentale una sostenibilità ambientale ed etica. La medicina predittiva veterinaria studia sia i fattori che possono influenzare una maggiore presenza e/o persistenza delle larve parassitarie nell'ambiente, che le diminuzioni di resistenza ai parassiti degli animali (Pisseri e De Benedictis, 2013). Fra i metodi di controllo integrato alcuni puntano sull'aumento della resistenza dell'ospite, altri modulano il contatto ospite-parassita. Essi comprendono: piani di monitoraggio, cura del suolo e dell'agroecosistema, gestione dei pascoli, trattamenti omeopatici e fitoterapici, dieta e selezione genetica. Il monitoraggio include l'esecuzione di indagini parassitologiche, cliniche, ambientali e gestionali come valutazione dei parametri produttivi e riproduttivi, monitoraggio parassitologico (esami coprologici di tipo qualitativo e quantitativo), valutazione dei fattori correlabili al rapporto ospite-parassita quali clima e periodi fisiologici critici come il parto. Una buona nutrizione sembra comunque sempre assicurare una riduzione delle perdite produttive e delle evidenze cliniche da parassitismo in azienda e un'opportuna integrazione alimentare favorisce un aumento di produttività ed una maggior resistenza ai parassiti (Knox e Torres, 2006). Anche la fertilità del terreno è un



presupposto fondamentale per limitare la carica parassitaria: la biodiversità favorisce la vita della fauna terricola che sembra avere un'azione di inibizione sulla biologia del parassita: la presenza di lombrichi e funghi nel suolo sembra limitare lo sviluppo delle uova e la sopravvivenza delle larve. La gestione dei pascoli tramite rotazione e turnazione, organizzata in base sia alle esigenze agronomiche, che ai cicli biologici dei parassiti prevalenti, consente di mantenere bassa la carica infestante ambientale. Trattamenti omeopatici di "gruppo", costituiti da rimedi prescritti in maniera specifica, possono favorire il contenimento della carica parassitaria, si somministrano in maniera periodica e routinaria (Benvenuti e Goracci, 2008). I fitoterapici vanno prescritti solo in caso di necessità poiché la presenza di bassa carica parassitaria è necessaria a mantenere l'immunità attiva nei confronti dei parassiti (premunizione).

Nel caso in cui si evidenzino cariche parassitarie medio-alte il medico veterinario valuterà l'opportunità di un trattamento omeopatico o fitoterapico, o a limite anche di un trattamento convenzionale; insieme allo zootecnico, in ogni modo, si analizzeranno i fattori di rischio e si implementeranno le misure di controllo integrato ecosostenibili. La nostra esperienza pratica di collaborazione interdisciplinare ci ha portato ad applicare tale metodologia nella gestione aziendale dell'allevamento suino della Tenuta di Paganico dal 2006 al 2013 riuscendo a contenere il livello di rischio sia sanitario che zootecnico. In conclusione, gli interventi di controllo integrato delle parassitosi costituiscono pratiche virtuose anche per la salvaguardia di un buon livello di benessere animale in allevamento, per la qualità e la quantità delle produzioni, per la sanità animale in genere e per la sostenibilità ambientale, generando anche ricadute positive in termini economici per l'allevatore.

**PAROLE CHIAVE:** parassiti, gestione integrata, sostenibilità delle produzioni, approccio agroecologico.

### **ABSTRACT**

**PARASITE INTEGRATED MANAGEMENT IN FREE-RANGE HUSBANDRY SYSTEM.** Routine utilize of pesticides in farms seems to provoke serious consequences on environment and public health: many drugs are persistent and ecotoxic, especially for coprophagous soil fauna. That can also create water pollution (Kövecses and Marcogliese, 2005). Agro-ecological animal husbandry does not focus on a parasites-free host, but on the establishment of a balance between host, parasite and environment. Massive use of the avermectin risks to alter physiological regulating mechanisms of the host. Thus, we present veterinary and agronomic practices based on a predictive, preventive and systemic approach, that can limit both health and livestock risks with the



*fundamental premise of an environmental sustainability and ethics. The predictive medicine we support studies all the factors that may affect a massive presence and/or persistence of parasitic larvae in the environment, as well as the decrease animals' parasite resistance (Pisseri and De Benedictis, 2013). All the integrated control methods focus on increasing the resistance of the host, or modulate the host-parasite interaction. They include: constant monitoring plans, soil and agroecosystem management, pasture care, homeopathic and phytoterapic treatments, diet and genetic selection. Coprological qualitative and quantitative analysis, clinical examinations, environmental control and management practices review have to be constantly monitored, as well as the evaluation of productive and reproductive parameters, especially in climate critical physiological periods, like the periparturient phase. Good nutrition seems to ensure a reduction of productive loss as well as clinical evidence of parasitism; a proper dietary supplementation promotes an increase in productivity and a greater resistance to pests (Knox and Torres, 2006). Although, soil fertility is a primal requirement to limit a parasitic burden: biodiversity fosters the life of the soil fauna, which seems to have inhibitory action on the biology of the parasite. Presence of earthworms and fungi in the ground seems to limit both the development of eggs and the survival of the larvae. An appropriate pasture rotation management, based on soil structure and prevalent parasite species life cycle, allows to maintain a low environmental pest presence. "Group" homeopathic treatments, consisting of specific prescribed remedies per herd, administered in a regular and routine way can facilitate the reduction of parasitic burden (Benvenuti e Goracci, 2008). Phytotherapy can be prescribed only in case of necessity, since the presence of low parasitic charge is necessary to maintain active physiological immunity against parasites (premunition).*

*If medium-high parasitic burden was detected, the veterinarian will consider a phytotherapeutic or homeopathic treatment, or, in extreme cases, a conventional treatment; after that, with the contribution of an agronomist expert in free-range husbandry, it's proper to study a risk factor analysis aimed to implement control integrated sustainable strategies. Our practical experience of interdisciplinary collaboration has led us to apply this methodology in the management of pig farming of the Tenuta di Paganico from 2006 to 2013, containing successfully both health and productive risks. In conclusion, integrated parasite control are virtuous practices for the maintenance of a good animal welfare level in the farm, for the quality and quantity of production, for animal health and for environmental sustainability, also generating positive repercussion on economic husbandry aspects.*

**KEY WORDS:** *integrated parasite management, sustainable production, agroecological approach.*



## INTRODUZIONE

L'utilizzo routinario degli antiparassitari negli allevamenti ha gravi conseguenze sull'ambiente: molte molecole sono persistenti ed ecotossiche, soprattutto quelle ad ampio spettro, come le avermectine: possono raggiungere le falde acquifere creando inquinamento pericoloso per la salute pubblica (Kövecses & Marcogliese, 2005). I fenomeni di farmacoresistenza sono, inoltre, in costante aumento rendendo la strategia farmacologia atta al contenimento delle parassitosi sempre più problematica. La zootecnia impostata secondo un modello agroecologico non tende ad ottenere un ospite libero da parassiti, ma a un equilibrio ospite-ambiente-parassita: i parassiti sono naturalmente presenti in un ambiente sano e in un animale sano pascolante (Ambrosi, 1995). Così, in questo approccio, una mera sostituzione degli antiparassitari convenzionali con antiparassitari "naturali" risulta fallimentare: è necessario invece un cambio di mentalità e strategia. Per questo, proponiamo pratiche mediche e agronomiche di tipo predittivo, preventivo e sistemico che contengano il rischio sia sanitario che zootecnico e che abbiano come presupposto fondamentale una sostenibilità ambientale e l'etica. La medicina predittiva veterinaria studia sia i fattori che possono influenzare una maggiore presenza e/o persistenza delle larve parassitarie nell'ambiente, sia le diminuzioni di resistenza ai parassiti degli animali (Pisseri e coll., 2013). Fra i metodi di controllo integrato è possibile puntare sull'aumento della resistenza e resilienza dell'ospite al parassita attraverso selezione genetica, alimentazione, omeopatia; oppure mirare ad una modulazione del contatto ospite parassita tramite corrette gestioni dei pascoli, misure ambientali e lotta biologica (Ambrosi, 1995). Tutti gli interventi programmati devono essere integrati tra loro e comunque sempre plasmati in base alle caratteristiche dell'azienda e supportati da un piano di monitoraggio che tenga costantemente sotto controllo il problema e valuti l'efficacia dei metodi utilizzati. Tali criteri costituiscono pratiche virtuose non solo per il controllo delle parassitosi, ma anche per il benessere animale, la qualità delle produzioni, la sanità animale in generale, l'ambiente e la gestione consapevole della azienda. Il monitoraggio include indagini parassitologiche (quantitative e qualitative), cliniche, ambientali e



gestionali (parametri produttivi e riproduttivi), valutazione dei fattori correlabili al rapporto ospite-parassita, quali clima e periodi critici fisiologici come il periparto (Benvenuti e coll., 2008). Una buona nutrizione sembra assicurare una riduzione delle perdite produttive e delle evidenze cliniche da parassitismo in azienda (Knox e Torres, 2006); lo stesso si può dire per una opportuna integrazione alimentare. Da un punto di vista agronomico, la fertilità del terreno è un presupposto base con il quale partire per tentare di limitare la carica parassitaria del suolo: biodiversità e complessità del suolo favoriscono la vita della fauna terricola, la quale sembra avere un'azione diretta sul parassita. I lombrichi, inghiottendo il terriccio e digerendo le sostanze organiche, sembrano poter distruggere uova e larve dei parassiti processandole e trasferendole in profondità, impedendo così una facile risalita delle larve verso la superficie (Rahmann & Seip, 2006). Gli scarafaggi utilizzano i liquidi contenuti nelle feci come nutrimento, molto spesso sotterrandole e deponendovi le uova: ciò contribuisce all'alterazione dell'ambiente dove le larve dovrebbero maturare, facendo diminuire così la loro sopravvivenza. Altri Autori invece sostengono che tale procedimento favorisca l'aerazione degli escrementi ricchi di uova, ossigenando le larve e favorendone lo sviluppo e la longevità (Rahmann & Seip, 2006). Anche i funghi, ubiquitari nel terreno, sembrano poter "digerire" i parassiti, in particolar modo i nematodi. Il parassitismo, poi, è da considerarsi anche una malattia alimentare: una buona nutrizione sembra assicurare una sufficiente riduzione delle perdite produttive e della mortalità da parassitismo in azienda. Così, un'opportuna integrazione alimentare sembra favorire un aumento di produttività ed una maggior predisposizione alla resistenza ai parassiti. Esistono anche piante con una sufficiente concentrazione di metaboliti secondari tanto da poter provocare benefici effetti sulla salute degli animali (Rahmann & Seip, 2007). Tra le piante nutraceutiche possiamo elencare: *Cichorium intybus*, *Lotus corniculatus*, *Hedysarum coronarium*, *Onobrychis viciifolia*. I farmaci antiparassitari per uso veterinario, presenti nelle feci degli animali trattati, danneggiano tale fauna alterando quindi tali importanti processi di regolazione. Importante è poi l'impostazione di rotazioni dei pascoli calcolate anche in base ai



cicli biologici dei parassiti prevalenti. Trattamenti omeopatici di “gruppo”, costituiti da rimedi prescritti in maniera specifica e somministrati costantemente possono favorire il contenimento della carica parassitaria (Benvenuti e coll., 2008). I fitoterapici vanno prescritti solo in caso di necessità poiché la presenza di bassa carica parassitaria è necessaria a mantenere l’immunità attiva nei confronti dei parassiti (premunizione). L’analisi di tipo predittivo comprende lo studio dei fattori che influenzano una maggiore presenza e/o persistenza delle larve parassitarie nell’ambiente: essi riguardano caratteristiche del suolo, gestione dei pascoli, alimentazione ecc. Tali fattori si correlano ai dati qualitativi e quantitativi sui parassiti presenti nell’ecosistema e alle capacità reattive degli animali, le quali dipendono a loro volta da genetica, costituzione fisica, microclima, ecc. In tal modo si possono prevedere sia l’aumento di determinate specie di parassiti e/o del loro contatto con gli ospiti, sia probabili cali di resistenza degli animali allevati per poi mettere in atto adeguate misure preventive (medicina predittiva applicata alla veterinaria) (Pisseri e coll., 2013).

Nessuna parassitosi segue schemi predeterminati in quanto sono molteplici i fattori che influiscono sull’evoluzione del rapporto ospite-parassita, quindi non sono standardizzabili i risultati patologici di uno stato parassitario e neanche le strategie di intervento.

## **MATERIALI E METODI**

La nostra esperienza di collaborazione interdisciplinare ci ha portato ad applicare tale metodologia nella gestione aziendale dell’allevamento suino semibrado della Tenuta di Paganico dal 2006 al 2013. Il clima della azienda è estremamente umido, in particolare nella zona adibita ad allevamento suino, nello specifico adiacente al fiume Ombrone nella provincia di Grosseto. Le parassitosi, per le quali normalmente il suino allevato allo stato semibrado è particolarmente a rischio sia sanitario che zootecnico, sono gestite tramite misure ambientali, agronomiche, omeopatia e fitoterapia: ci si basa sul monitoraggio dello stato di salute degli animali tramite visite cliniche periodiche e costanti, sull’analisi dei parametri





produttivi e riproduttivi e su indagini ambientali e gestionali.

Il monitoraggio parassitologico è di tipo sia qualitativo (flottazione) che quantitativo (Mac Master) e le analisi vengono effettuate ogni 4-6 mesi presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale Lazio e Toscana, su due pool fecali dei suini in ingrasso e su campioni fecali singoli di ciascun riproduttore. In alcuni casi, in corrispondenza di fattori di rischio legati al clima o a particolari condizioni sanitarie, si è provveduto ad effettuare campionamenti più frequenti: in genere si è cercato di far coincidere i campionamenti con i periodi di primavera, estate e autunno, i quali periodi, per le nostre condizioni climatiche, sono da considerarsi critici (Tabella 1).

**Tabella 1:** Misure gestionali per il contenimento delle parassitosi.

Rotazione dei pascoli stabilita in base al ciclo biologico dei parassiti
Lavorazioni agronomiche periodiche dei pascoli
Sanificazione delle zone di abbeverata e bagni di fango
Vuoto sanitario estivo delle strutture da parto
Flambatura mensile dei paddok esterni
Impedire lo stazionamento nelle zone adiacenti alla struttura di distribuzione del cibo
Disinfezione ogni 4 mesi con calciocianammide delle zone di passaggio-stazionamento
Somministrazione del mangime su superfici pulite
Asportazione quotidiana delle feci dai paddok

In base ai dati emersi, si è elaborata una analisi dei fattori di rischio e si è implementato un piano dei trattamenti terapeutici, opportune misure ambientali, igienico-sanitarie (Tabella 2), pratiche agronomiche, lavorando sempre in collaborazione e sinergia tra agronomo, veterinario, imprenditore e personale aziendale. Strategie di monitoraggio sono essenziali per avere un controllo il più possibile continuativo della situazione, prevedendo anche opportuni momenti di analisi e interpretazione dei dati emersi.



**Tabella 2:** Misure igienico sanitarie da attuare nel periparto.

Bagno scrofe pochi giorni prima del parto: insaponatura, spazzolatura, risciacquatura
Flambatura box parto prima e dopo aver ospitato scrofa e suinetti
Trattamento nutraceutico con Curcuma nei riproduttori, pre e post-partum, per contenere la carica coccidica delle scrofe
Esami feci singoli alle scrofe 10 giorni dopo il parto
Pulizia a fondo spazi scrofe nei 20 giorni dopo il parto

Per quanto concerne la gestione della medicina omeopatica, uno specifico rimedio viene scelto per ogni singolo riproduttore, in quanto i caratteri, la storia e le patologie dei soggetti sono molto individuali. I suini all’ingrasso hanno prescritto un rimedio “di gruppo”, scelto in base alle caratteristiche della collettività. I rimedi vengono somministrati tramite erogatore a spruzzo. La frequenza di somministrazione del rimedio varia a seconda delle condizioni cliniche e viene intensificata in caso di evidenza di rischio sanitario. Se vi sono evidenze di malattie acute si prescrive un rimedio acuto situazionale, interrompendo temporaneamente il rimedio di fondo. Abbiamo raccolto i dati relativi a 8 anni di gestione integrata delle parassitosi suine in Azienda. Riportiamo in modo descrittivo i dati che riteniamo importanti, soffermandoci sulle valutazioni relative all’interpretazione dei dati stessi e sottolineando l’implementazione delle strategie di intervento.

## **RISULTATI E DISCUSSIONE**

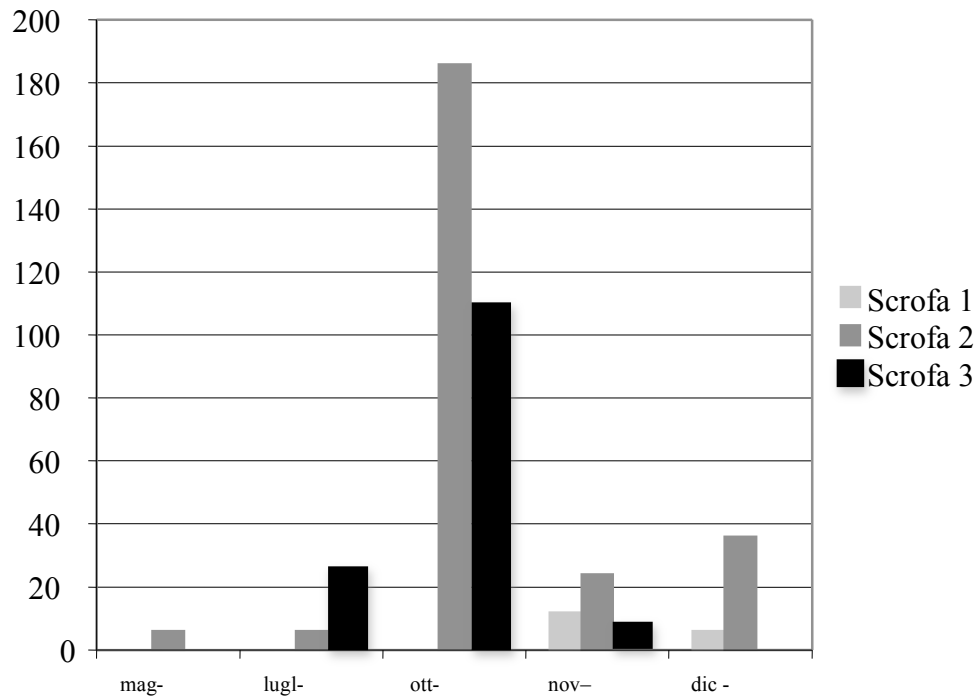
Gli strongili gastrointestinali sono stati evidenziati in tutti i campionamenti effettuati, con cariche comprese tra 50 e 10000upg, richiedendo la prescrizione di rimedi omeopatici e raramente di fitoterapici. Si riportano alcuni dati che mettono in evidenza i criteri di gestione di tale parassitosi e le misure adottate in relazione ai dati del monitoraggio (Grafico 1).

Il Grafico 1 mostra come le cariche parassitarie sino bassissime, basse e medie, con evidente picco stagionale: gli animali sono sempre risultati in buono stato sanitario. Non vi è stata quindi nessuna necessità di intervento. Nel Grafico 2, invece, le cariche parassitarie risultano bassissime e basse, con picco stagionale; gli animali



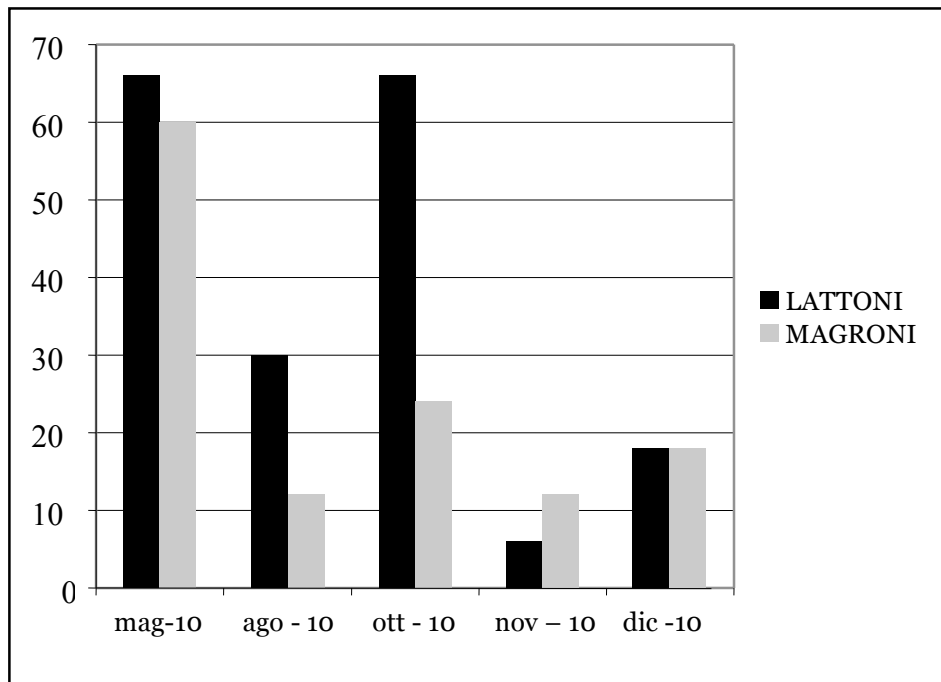
avevano un buono stato sanitario e mostravano un soddisfacente incremento ponderale. Anche in questo caso non vi è stata necessità di intervento. Si evidenzia la maggiore suscettibilità dei lattoni rispetto ai riproduttori dovuta probabilmente alle minori competenze immunitarie.

**Grafico 1:** Andamento delle upg in 3 scrofe riproduttrici nell'anno 2010.





**Grafico 2:** Andamento delle upg nei gruppi accrescimento-lattoni e ingrassomagioni nell'anno 2010.



Le cariche parassitarie presenti nei riproduttori sono da considerarsi di medio livello e, in assenza di sintomatologia clinica e con buone performance zootecniche, non si è mai in presenza di rischio, in quanto trattasi di soggetti con matura immunocompetenza (Tabella 3). Si prescrivono trattamenti omeopatici da somministrare periodicamente allo scopo di mantenere efficaci le risposte immunitarie nei confronti dei parassiti.

Per quanto riguarda i giovani nella primavera del 2011 si rileva una carica di uova alta associata a lieve ritardo dell'accrescimento: si prescrive un rimedio omeopatico "di gruppo" da somministrare due volte la settimana e un fitoterapico da somministrare per due giorni consecutivi. Si rivaluta la gestione degli spazi di allevamento e si ottimizza la rotazione dei pascoli. In estate le cariche di uova appaiono basse, l'accrescimento è regolare e gli animali sono in ottima forma:



l'omeopatico si somministra quindi una volta la settimana per due mesi, poi ogni 15 giorni per i successivi due mesi.

Nel maggio del 2012 troviamo cariche altissime di strongili g.i. con picchi di 10000 upg: un mese prima vi era stata un'infezione da *Mycoplasma spp.* che aveva dato problemi articolari. Non compromettendo la salute generale degli animali, ciò tuttavia probabilmente aveva provocato diminuzione della resistenza ai parassiti (Tabella 4).

**Tabella 3:** Medie delle upg relative agli strongili gastrointestinali per stagione, anno 2011.

	MEDIA upg Inverno	MEDIA upg Primavera	MEDIA upg Estate	MEDIA upg Autunno
RIPRODUTTORI	860	1850	1316	1460
SUINI INGRASSO	826	2575	300	525

**Tabella 4:** Media delle upg in primavera ed estate dell'anno 2012 nei riproduttori e nei suini all'ingrasso.

	PRIMAVERA 2012 (upg media)	ESTATE 2012 (upg media)
RIPRODUTTORI	5587	2340
INGRASSO	4150	475

Considerato che gli animali apparivano in buono stato nutrizionale, privi di segni di sofferenza alcuna, si decide per un trattamento un fitoterapico seguito da assunzione di olio di ricino: infatti, essendo alte le cariche parassitarie, è importante l'effetto lassativo per assicurare una buona eliminazione dei parassiti. Il



rimedio omeopatico si somministra una volta la settimana. Dopo un mese si ricontrollano le feci e le cariche risultano diminuite. Nella Tabella 2 si nota la diminuzione delle cariche medie dalla primavera all'estate, sia nei riproduttori che nei suini all'ingrasso. Dal 2006 al 2013 gli ascaridi sono comparsi 6 volte, con cariche di upg variabili tra 50 e 400, considerate bassissime, data la elevata prolificità degli ascaridi. *Trichuris spp.* è comparso 4 volte, *Tenia spp.* una sola volta. Si è prescritto un farmaco convenzionale in una sola occasione, in base al riscontro di alte cariche parassitarie di strongili gastrointestinali accompagnate da evidente sintomatologia. Non vi è stato nessun episodio di mortalità riferibile a parassitosi e le produzioni aziendali sono state sempre eccellenti, sia sul piano qualitativo che quantitativo. La spesa per i trattamenti è stata contenuta.

### **CONCLUSIONI**

In conclusione, gli interventi di controllo integrato delle parassitosi costituiscono pratiche virtuose anche per la salvaguardia di un buon livello di benessere animale in allevamento, per la qualità e la quantità delle produzioni, per la sanità animale in genere e per la sostenibilità ambientale, generando anche ricadute positive in termini economici per l'allevatore. E' necessario armonizzare le esigenze di ambiente, uomo, animale tramite processi di conoscenza, comunicazione e creatività.

### **RINGRAZIAMENTI**

Ringraziamo Novella Benvenuti e Lorella Giuliotti per l'importante percorso comune sull'argomento.

### **BIBLIOGRAFIA**

**Ambrosi M.**, 1995, Parassitologia Zootecnica. Edagricole (Bo). **Benvenuti M.N.**, Pisseri F., Goracci J., Giuliotti L., Macchioni F. *et al.*, 2008, Use of homeopathy in parasites control plans in a flock of Zerasca sheep. Mediterranean Symposium, Corte 2008. **Knox M. & Steel J.**, 1996, Nutritional enhancement of parasite control in small ruminant production systems in developing countries of South-East Asia and the Pacific. International Journal for Parasitology 26: 963-970.



**Kövecses J.** & Marcogliese D. J., 2005, Avermectins: Potential Environmental Risks and Impacts on Freshwater Ecosystems in Quebec. Scientific and Technical Report ST-233E. Environment Canada – Quebec Region, Environmental Conservation, St. Lawrence Centre. **Pisseri F.**, De Benedictis C., Roberti di Sarsina P., Azzarello B., 2013, Sustainable Animal Production, Systemic Prevention Strategies in Parasitic Diseases of Ruminants. *Altern. Integ. Med.*, 2: 106. **Rahmann G.** & Seip H., 2006 Alternative strategies to prevent and control endoparasite diseases in organic sheep and goat farming systems – a review of current scientific knowledge. In: Rahmann, Gerold (Ed.) *Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2006*, Sonderhefte der Landbauforschung Völkenrode, no. 298, pp. 49-90. **Rahmann G.** & Seip H., 2007, Bioactive forage and phytotherapy to cure and control endo-parasite diseases in sheep and goat farming systems – a review of current scientific knowledge. In: *Landbauforschung Völkenrode*. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, pp. 285-295.



## **VALUTAZIONE DEL BENESSERE DELLE CAPRE IN DIFFERENTI SISTEMI DI PRODUZIONE IN TOSCANA**

**Martini A.<sup>1</sup>, Almeida C.C.<sup>2</sup>, Guilhermino M.M.<sup>3</sup>, Lotti C.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente,  
Università degli Studi di Firenze, Italia.

<sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB, Brazil.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN, Brazil.  
[andrea.martini@unifi.it](mailto:andrea.martini@unifi.it)

### **RIASSUNTO**

In letteratura si trovano poche ricerche sulla valutazione del benessere negli allevamenti di capre, soprattutto in Toscana. In questa Regione il numero degli allevamenti di questa specie è ridotto, soprattutto se comparato con quelli di pecore, ma le loro produzioni sono importanti sia da un punto di vista qualitativo che economico. La nostra ricerca è stata svolta per mettere in luce i punti di forza e di debolezza di questi sistemi, e uno degli obiettivi è stato quello di valutare il benessere animale negli allevamenti di capre della Toscana.

A questo scopo, un questionario è stato prima messo a punto e poi compilato contemporaneamente da 3 ricercatori, senza l'aiuto dell'allevatore per evitare ogni possibile influenza sul giudizio di valutazione. Sono stati presi in considerazione 17 diversi aspetti: 5 relativi alla stalla (stato generale ricovero, disponibilità di spazio, protezione dal calore e dal freddo, luminosità e ventilazione appropriate), 9 relativi alle strutture ed all'attrezzatura (pulizia ricovero, pulizia pavimento e lettiera, pulizia aree alimentazione, pulizia abbeveratoi, pulizia aree di riposo, condizioni sala mungitura, condizioni delle altre attrezzature, dimensioni della mangiatoie, numero di abbeveratoi) e 3 riguardanti la salute degli animali (condizioni del mantello, condizione degli unghioni, patologie evidenti). Per ognuno dei 17 aspetti analizzati, ognuno dei 3 ricercatori ha dato un giudizio da 0 (insufficiente) a 10 (eccellente).

La ricerca ha riguardato 21 allevamenti di capre (2 nella provincia di Arezzo, 5 in quella di Firenze, 1 in quella di Grosseto, 1 in quella di Livorno, 1 in quella di Lucca, 4 in quella di Massa e Carrara, 4 in quella di Pistoia e 3 in quella di Siena), che rappresentano circa l'80% del totale degli allevamenti di capre della Toscana. Relativamente al sistema di produzione il 48% delle aziende sono risultate biologiche, il 38% convenzionali e il 14% biodinamiche.





Sono state trovate differenze statistiche ( $P < 0,05$ ) riguardo alla posizione geografica. Le strutture e le condizioni delle attrezzature sono risultate migliori nella provincia di Arezzo per la pulizia ricovero, la pulizia aree di riposo, le condizioni delle altre attrezzature e le dimensioni della mangiatoie, in quella di Massa Carrara per la pulizia ricovero e le dimensioni della mangiatoie, in quella di Firenze per le dimensioni della mangiatoie; la salute degli animali è risultata migliore negli allevamenti di Arezzo e Firenze per le condizioni del mantello e la condizione degli unghioni, nella provincia di Massa e Carrara per la condizione degli unghioni e le patologie evidenti, ed in quelle di Grosseto, Livorno, Pistoia and Siena per la condizione degli unghioni.

Non abbiamo trovato nessuna differenza statistica riguardante i sistemi di produzione (convenzionale, biologico e biodinamico), anche se la valutazione è risultata migliore per le strutture e la condizione delle attrezzature nelle aziende biodinamiche e la salute degli animali in quelle biologiche.

I questionario usato sembra essere capace di dare una idea generale sintetica del livello di benessere degli allevamenti di capre in Toscana, anche se potrebbe essere migliorato introducendo più aspetti relativi alla salute ed il benessere animale.

PAROLE CHIAVE: capre da latte, benessere animale, sistemi di produzione.

#### **ABSTRACT**

***EVALUATION OF DAIRY GOAT WELFARE IN DIFFERENT PRODUCTION SYSTEMS IN TUSCANY.*** Very few researches were carried out and published on evaluation of animal welfare in goat farms, especially in Tuscany. In this Region the amount of goat farms is small, mainly in comparison with sheep, but their productions are very relevant from a qualitative and economic point of view. A research was developed to highlight the main strength and weakness of these systems, and one of the aims was to evaluate the animal welfare in Tuscany goat farms.

For that, a questionnaire was developed and fulfilled at the same time by 3 researchers, without the help of farmer to avoid any influence on evaluation. They observed 17 different aspects: 5 related to the goat house (general status of animal facilities, space allowance for animal, protection from heat and cold, appropriated light and ventilation), 9 regarding the structure and equipment condition (barn cleanliness, floor cleanliness, feeding area cleanliness, drinking area cleanliness, lying area cleanliness, milking parlour condition, others equipment condition, manger size, drinking trough number) and 3 involving the animal health (integument condition, hooves condition, evident pathologies). For each of the 17 aspects analyzed, each of 3 researchers gave a mark from 0 (poor) to 10 (excellent). Data were analysed by one-way ANOVA. The research involved



21 goat farms (2 in Arezzo, 5 in Firenze, 1 in Grosseto, 1 in Livorno, 1 in Lucca, 4 in Massa e Carrara, 4 in Pistoia and 3 in Siena provinces), which represent about 80% of the total Tuscany dairy goat farms. About the production system, 48% farms resulted organic, 38% conventional and 14% biodynamic. Statistical differences ( $P < 0,05$ ) were found about the geographical position. Structure and equipment condition resulted better in Arezzo province for barn cleanliness, lying area cleanliness, others equipment condition and manger size, in Massa e Carrara province for barn cleanliness and manger size, in Firenze province for manger size; the animal health resulted better in Arezzo and Firenze farms for integument condition and hooves condition, in Massa e Carrara province for hooves condition and evident pathologies, in Grosseto, Livorno, Pistoia and Siena province for hooves condition. We didn't find any statistical difference related to the production system (conventional, organic and biodynamic), also if the evaluation mark for structure and equipment conditions resulted a little better in biodynamic farms and animal health in organic farms.

The questionnaire used seems to be capable to give a general and synthetic idea of the animal welfare level of Tuscany goat farms, also if it could be improved by introducing more aspects on animal health and welfare.

**KEY WORDS:** dairy goat, animal welfare, production systems.



## **EFFETTO DELL'ETA' DI MACELLAZIONE IN DIVERSI GENOTIPI AVICOLI COMMERCIALI ALLEVATI CON IL SISTEMA BIOLOGICO**

**Castellini C. <sup>1</sup>, Mugnai C. <sup>2</sup>, Guarino Amato M. <sup>2</sup>, Dal Bosco A. <sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Perugia, Italia.

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università di Teramo, Mosciano S.A., Italia.

<sup>3</sup>Consiglio dell'Agricoltura per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, (CRA), Ministero dell'Agricoltura, Roma, Italia.

[alessandro.dalbosco@unipg.it](mailto:alessandro.dalbosco@unipg.it)

### **RIASSUNTO**

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di valutare l'effetto dell'età di macellazione (70 vs 81 giorni) sulle performance, sul benessere e sulle caratteristiche qualitative di genotipi avicoli commerciali allevati con il sistema biologico. I genotipi utilizzati sono stati il Kabir (KR4), il Collo Nudo (CN1) e il Ross 308 (R), allevati nelle strutture di un'azienda italiana leader nel settore avicolo biologico. Sono state rilevate le prestazioni produttive, il benessere (condizioni del piumaggio, piaghe podali, vesciche sternali) e le caratteristiche qualitative della carne in 50 polli per genotipo. I polli CN1 hanno mostrato le migliori condizioni di piumaggio, mentre gli altri genotipi hanno mostrato un drammatico peggioramento alla fine del ciclo. Per quanto riguarda le prestazioni produttive, i polli KR4 hanno fatto registrare pesi alla macellazione inferiori, i polli R quelli superiori, mentre i CN1 hanno mostrato valori intermedi. In entrambe le età di macellazione tutti i soggetti hanno superato i 2,5 kg di peso vivo. L'indice di conversione ha mostrato i valori migliori a 70 giorni di età e successivamente è peggiorato in tutti i genotipi. I polli CN1 hanno evidenziato la maggiore efficienza alimentare. La conformazione della carcassa ha mostrato differenze soprattutto per il genotipo CN1 che è risultato più snello con percentuali più elevate di testa, collo e zampe e al contempo una resa in busto inferiore. La carne di tali soggetti mostrava livelli più bassi di lipidi, pH e luminosità (L\*), con un più elevato indice del rosso. I polli R, anche a 70 giorni di età, hanno mostrato uno stato di benessere insoddisfacente confermando che l'uso di questo genotipo non dovrebbe essere consentito nel biologico. Sia il genotipo che l'età di macellazione hanno modificato



il profilo acido delle carni. Il contenuto più basso di SFA è stato osservato nel CN1 mentre il più alto nei R principalmente per le maggiori quantità di C18:0. I PUFA aumentavano con l'età; il valore massimo si è registrato nel CN1 che al contempo ha fatto registrare anche un'elevata quantità di prodotti di ossidazione nonostante il contenuto di antiossidanti superiore. In conclusione si può affermare che il genotipo influenza in misura rilevante l'adattamento, le performance e la qualità della carne. Riguardo all'età di macellazione, nonostante il paradosso della normativa EU che autorizza a macellare anticipatamente linee genetiche più tardive, a 70 giorni i polli presentano una maggior efficienza alimentare, minori lesioni della carcassa e contenuto lipidico della carne.

PAROLE CHIAVE: Polli, Genotipo, Età di macellazione, Benessere, Qualità, Biologico.

### **ABSTRACT**

**EFFECT OF SLAUGHTERING AGE IN DIFFERENT COMMERCIAL CHICKEN GENOTYPES ORGANICALLY REARED.** *The performance, welfare, carcass and meat quality of different commercial chicken strains organically reared and slaughtered at two different ages (70 and 81 days) was compared. The genetic strains used were Kabir (KR4 strain), Naked Neck (CN1 strain) and Ross 308 (R). All animals were raised in the facilities of a commercial Italian poultry company. Productive performance, animal welfare (plumage conditions, foot pad dermatitis breast blisters) and qualitative traits (50 birds per strain) were evaluated. The CN1 birds showed the best plumage conditions whereas the others genotypes had similar body conditions showing a dramatically worsening at the end of rearing cycle, mainly at breast level. Concerning the productive performance, the KR4 chickens showed the lower slaughtering weights and the R chicks the higher. CN1 chickens showed intermediate values. At both the slaughtering ages, birds largely exceeded the 2.5 kg of live weight. CN1 chickens showed the best feed efficiency; the better values were at 70 days of age and successively worsened in all genotypes. The carcass conformation showed significant differences mainly for the CN1 genotype that was more slender with higher proportions of head, neck and legs and lower ready-to-cook-carcass yield. The CN1 chickens showed lower lipids, pH and L\* values, but higher redness. Ross chickens, even at 70 d, showed a bad welfare status confirming that this strain should not be permitted in organic systems. Both the genotype and the slaughtering age affected the fatty acid profile of meat. The lowest content of SFA was showed by CN1 birds whereas the higher value was in the R chicks, mainly due to the higher C18:0. PUFA increased with age and CN1 birds reached the highest value. The meat of these chickens also showed the higher*



*amount of oxidation products despite the higher antioxidant content. In conclusion, this study indicates that genotype deeply affects performance, welfare and qualitative characteristics of meat. Regarding the slaughtering age, the experimental results demonstrate that, although the inconsistency of EU rules which authorizes the reduction of slaughtering age in less mature strains, even at 70 days the chickens show higher feed efficiency, thinness of carcass and meat, presence of external damages.*

**KEY WORDS:** *Chickens, Genotype, Slaughtering age, Welfare, Meat quality, Organic system.*

## **INTRODUZIONE**

E' ormai noto che l'utilizzo di genotipi avicoli a rapido accrescimento crea gravi problemi nella produzione di carne biologica (Dal Bosco *et al.*, 2010). Per impedire l'uso di genotipi selezionati per i sistemi intensivi, il Regolamento (CE) n. 889/2008 prevede che i polli da carne debbano essere allevati fino al raggiungimento di un'età minima di 81 giorni, oppure debbano provenire da ceppi a lento accrescimento. Tale regolamento introduce quindi una contraddizione in quanto non esiste alcun motivo fisiologico che giustifichi una macellazione anticipata di questi animali. In ogni caso, il regolamento prevede che ciascuno Stato membro determini i criteri per la definizione dei genotipi a lento accrescimento più adatti alla produzione biologica e ne compili un elenco. I produttori italiani e francesi lamentano che molti altri paesi europei macellano i polli prima degli 81 giorni prescritti. Alcuni Stati membri europei, hanno infatti già dato una definizione di lento accrescimento per polli da carne in base all'accrescimento giornaliero, mentre altri considerano tali le linee parentali delle ovaiole. Resta comunque evidente il vantaggio commerciale rappresentato da una macellazione anticipata dato che, nell'ultima fase del ciclo l'indice di conversione alimentare diventa molto sfavorevole. Risulta pertanto necessario definire chiaramente i criteri per la definizione di lento accrescimento, anche in considerazione del fatto che modificando l'età alla macellazione, si modificano anche le caratteristiche qualitative delle carni (Crawley *et al.*, 1980). Lo scopo di questo studio è stato quello di confrontare alcuni parametri di benessere animale e



di qualità delle carcasse e delle carni, in tre genotipi avicoli commerciali, allevati con il sistema biologico, e macellati a due diverse età.

## **MATERIALI E METODI**

Lo studio è stato condotto nelle strutture di un'azienda leader europea nel campo del pollo biologico utilizzando i seguenti genotipi: Collo nudo (CN1), Kabir (KR4) e Ross 308 (R). KR4 e CN1 erano di entrambi i sessi, mentre per i polli R, a causa dell'elevato peso corporeo, sono state utilizzate soltanto femmine. La prova è stata svolta in unità di produzione di 3.000 polli ciascuna e gli spazi a disposizione dei polli erano costituiti da un capannone (0.10 m<sup>2</sup>/pollo) e un paddock inerbito (4 m<sup>2</sup>/pollo), suddivisi internamente in maniera da avere 3 replicazioni per gruppo. Tutti gli animali sono stati vaccinati contro la Marek, la Newcastle e la coccidiosi (Paracox-8). I polli sono stati alimentati *ad libitum* con lo stesso mangime starter (1-21 giorni) e finissaggio (22 giorni per la macellazione), contenente il 100 % di ingredienti biologici certificati. Le performance produttive sono state registrate durante il periodo di allevamento e sono stati rilevati i pesi corporei finali (sul 10 % degli animali di ciascun gruppo/ripetizione/età); settimanalmente sono stati registrati il consumo, l'incremento ponderale giornaliero e calcolato l'indice di conversione alimentare. Prima della macellazione (70 e 81 giorni), su di un campione di 50 polli per gruppo (17 , 17 e 16 x replica ) è stata valutata la condizione del piumaggio (Tauson *et al.* (2005) ). Dopo la macellazione (N=50 per gruppo per età), le carcasse sono state preparate secondo le procedure ASPA (1996) e dalle carcasse refrigerate (24 ore a 4 °C), il muscolo *Pectoralis major* è stato asportato per valutare: il pH finale (Korkeala *et al.*, 1986), i parametri del colore (L, a\* e b\*; Cielab, 1976), il contenuto lipidico (Folch *et al.*, 1957) e la composizione acidica mediante gascromatografo Mega 2 Carlo Erba, modello HRGC (Milano, Italia). La quantità media di ciascun acido grasso è stata usata per calcolare la somma di: acidi grassi saturi (SFA), acidi grassi monoinsaturi (MUFA) e acidi grassi polinsaturi (PUFA). I dati sono stati analizzati con un modello lineare comprendente l'effetto interattivo di genotipo e dell'età di macellazione (STATA,



2005), la significatività delle differenze è stata valutata mediante il t-test ( $P < 0,05$ ), mentre per le variabili non parametriche tramite il  $X^2$ .

## **RISULTATI E DISCUSSIONE**

I polli CN1 hanno mostrato le migliori condizioni piumaggio (Figura 1) a entrambe le età, mentre gli altri genotipi hanno manifestato una minor percentuale di copertura e un drammatico peggioramento alla fine del ciclo di allevamento, soprattutto a livello della regione pettorale. Nello specifico, in accordo con Tauson (2005), la copertura di piume è risultata ottimale a 70 giorni di età nelle linee CN1 e KR4, mentre a 81 giorni solo i polli CN1 presentavano condizioni di piumaggio adeguate. Tale situazione è probabilmente dipesa dal diverso comportamento dei polli; infatti, in uno studio precedente (Castellini *et al.*, 2002) è stato osservato che i polli a lento accrescimento manifestavano un comportamento più cinetico; al contrario, i polli R trascorrevano la maggior parte del periodo di allevamento accovacciati a causa dell'elevato peso corporeo. L'analisi del piumaggio nella zona del petto conferma tale ipotesi considerando che è la zona del corpo su cui il pollo appoggia tutto il peso mentre resta accovacciato. I polli CN1 e KR4 hanno presentato pesi alla macellazione e rese della carcassa simili (Tabella 1), mentre i R hanno fatto registrare i valori più elevati. Comunque, a tutte le età, i polli hanno superato i 2,5 kg di peso vivo, presentando un incremento di peso giornaliero variabile da 37 (CN1, KR4) a 48 g/d (R). Inoltre, quasi tutti i polli del genotipo R (92,7%, dati non riportati) hanno mostrato problemi alle zampe, attribuibili a infiammazioni articolari che ne limitavano i movimenti (Weeks *et al.*, 1994).

L'analisi delle caratteristiche della carcassa ha mostrato differenze soprattutto tra i genotipi a rapido (R) e a medio accrescimento (CN1 e KR4). Tra questi ultimi, il CN1 è risultato più snello con proporzioni più elevate di testa, collo e zampe (dati non presentati) e, di conseguenza con una minore resa della carcassa. Per quanto riguarda le caratteristiche fisiche della carne, i polli CN1 hanno mostrato valori di pHu più bassi, in accordo con la maggiore attività cinetica e quindi al più accentuato metabolismo ossidativo (Fernandez *et al.*, 2011). Rispetto al colore, tale



genotipo ha fatto registrare differenze per la luminosità ( $L^*$ ) e per l'indice di rosso ( $a^*$ ). Infatti, la carne dei polli CN1 ha mostrato valori di  $L^*$  più bassi e un più elevato indice del rosso.

Tali risultati sono in accordo con quanto ottenuto in precedenti studi: Berri *et al.* (2001) sostiene che la carne del petto di polli selezionati per un rapido accrescimento presenta un colore luminoso e pallido. Le Bihan-Duval *et al.* (1999) hanno riportato una diminuzione dell'intensità del rosso e un aumento della luminosità in genotipi a crescita rapida rispetto a quelli meno selezionati. Sorprendentemente, i polli KR4, anche se caratterizzati da un ritmo di crescita medio, hanno presentato una carne con caratteristiche fisiche più simili a quelle dei polli R, piuttosto che ai CN1.

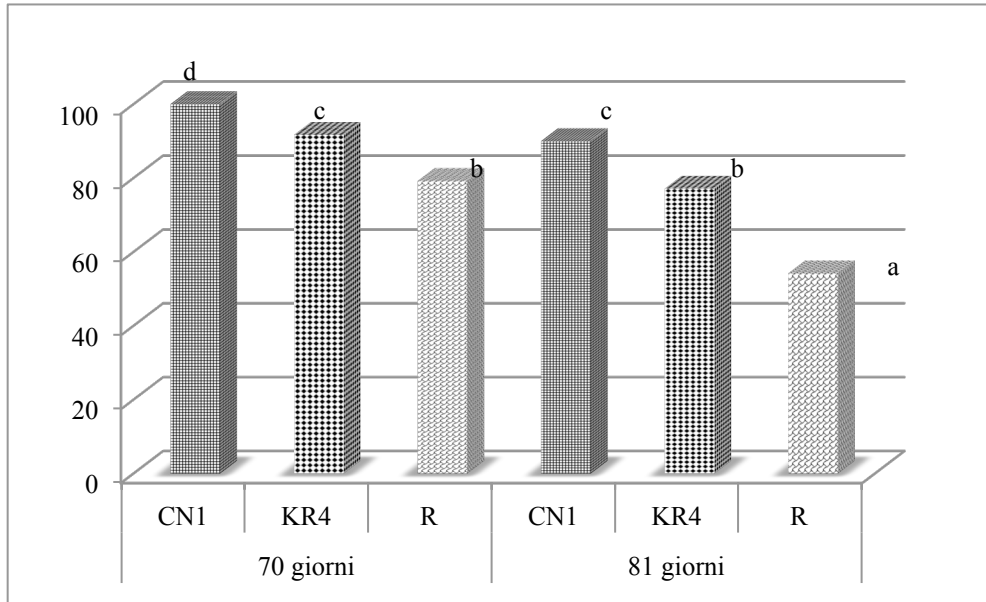
Riguardo alle caratteristiche chimiche della carne, nei genotipi KR4 e R, la percentuale di lipidi del petto è aumentata con l'età, mentre nei CN1 è rimasta stabile. Tali soggetti presentavano i tratti tipici di polli a elevata attività cinetica, quali tibia più lunga e una maggiore sviluppo di testa e collo (Castellini *et al.*, 2002). Il maggior contenuto di SFA è stato osservato nei polli R, mentre i CN1 hanno presentato i valori inferiori e i KR4 quelli intermedi. La concentrazione di MUFA è risultata superiore nei polli CN1.

Il livello dei MUFA, negli avicoli dipende sia dalla sintesi endogena che dall'assorbimento intestinale dall'alimento ed è risultato inferiore nei soggetti R e in generale ad 81 giorni di età. Rispetto alla percentuale di PUFA, tale valore ha presentato un andamento differente nelle due età di macellazione: a 70 giorni i polli CN1 e KR4 hanno mostrato i valori più bassi, mentre a 81 giorni i valori crescevano. Poureslami *et al.* (2010), studiando l'effetto dell'età sul metabolismo degli acidi grassi, hanno osservato che polli macellati a 42 giorni di età rispetto ad età più basse presentavano valori più elevati di PUFA, grazie alla maggior digeribilità di PUFA ed acido linolenico. In conclusione si può affermare che, macellando i genotipi avicoli commerciali a 70 giorni, si può ottenere un vantaggio economico ed un miglioramento delle condizioni di benessere e della qualità della carne (minor percentuale di lipidi, anche se associata ridotti tenori di PUFA).





**Figura 1:** Effetto del tipo genetico e dell'età sulle condizioni del piumaggio (% copertura) dei polli (N = 50 per ogni genotipo/età; a,d: P<0,05).



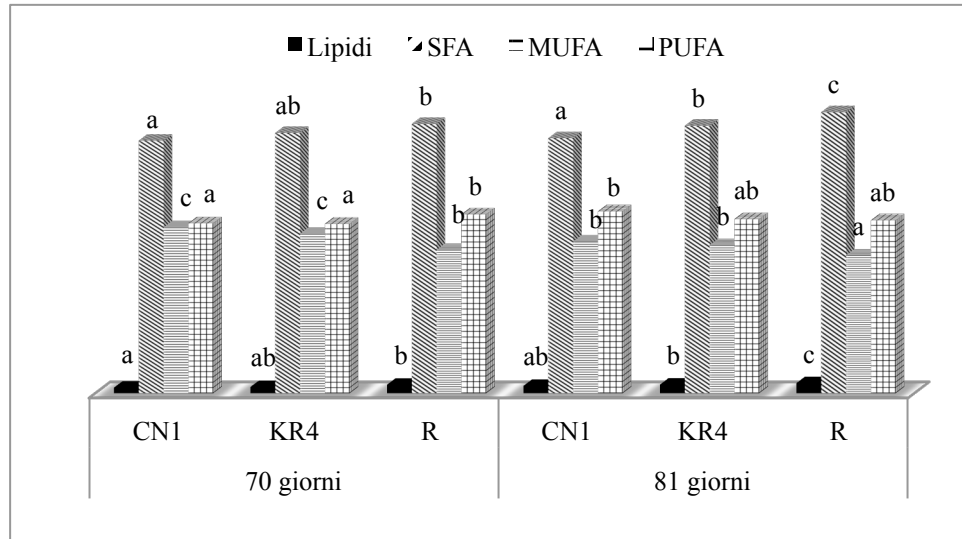
**Tabella 1:** Performance e caratteristiche fisiche della carne dei polli.

Età	70 giorni			81 giorni			$X^2^*/$ DSE	
	Genotipo	CN1	KR4	R	CN1	KR4		R
Peso vivo g		2790,9 <sup>a</sup>	2509,4 <sup>a</sup>	3386,5 <sup>b</sup>	3171,6 <sup>ab</sup>	2811,1 <sup>a</sup>	3803,0 <sup>c</sup>	303,2
ICA		2,65 <sup>a</sup>	2,83 <sup>b</sup>	2,86 <sup>b</sup>	2,67 <sup>a</sup>	2,90 <sup>b</sup>	2,91 <sup>b</sup>	0,20
Resa in busto%		70,8 <sup>a</sup>	74,4 <sup>b</sup>	74,2 <sup>b</sup>	70,1 <sup>a</sup>	74,0 <sup>b</sup>	80,4 <sup>c</sup>	1,76*
pHu		6,02 <sup>a</sup>	6,33 <sup>c</sup>	6,30 <sup>c</sup>	6,12 <sup>b</sup>	6,32 <sup>c</sup>	6,28 <sup>c</sup>	0,13
L*		51,1 <sup>a</sup>	57,6 <sup>b</sup>	56,3 <sup>b</sup>	56,2 <sup>b</sup>	59,2 <sup>c</sup>	60,3 <sup>c</sup>	4,31
a*		5,91 <sup>c</sup>	4,53 <sup>a</sup>	5,05 <sup>b</sup>	5,96 <sup>c</sup>	3,83 <sup>a</sup>	5,18 <sup>b</sup>	1,44
b*		1,25	1,14	0,83	1,35	1,53	1,81	1,91

N = 50 per ogni genotipo/età; a, c: P<0,05.



**Figura 2:** Effetto del tipo genetico e dell'età sul contenuto di lipidi (% petto) e percentuali di acidi grassi saturi (SFA), Monoinsaturi (MUFA) e polinsaturi (PUFA) (N = 50 per ogni genotipo/età, a,c: P<0,05).



## BIBLIOGRAFIA

**Romboli, I., Cavalchini, L., Gualtieri, M., Franchini, A., Nizza, A., Quarantelli, A., 1996.** Metodologie relative alla macellazione del pollame, alla valutazione e dissezione delle carcasse e delle carni avicole. *Zoot. Nutr. Anim.* 22:177-180. **Berri, C., Wacrenier, N. Millet N., Le Bihan-Duval E., 2001.** Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broilers from experimental and commercial lines. *Poultry Sci.* 80:833-838. **Castellini, C., Dal Bosco, A., Mugnai, C., Bernardini, M., 2002.** Performance and behaviour of chickens with different growing rate reared according to the organic system. *Ital. J. Anim. Sci.* 1:291-300. **Cielab, 1976.** Colour System. Commission International de l'Eclairage. CIE, p. 231 Publication 36, Paris. **Crawley, S. W., Sloan, D. R., Hale, K. K., 1980.** Yield and composition of edible and inedible by-products of broilers processed at 6, 7, and 8 weeks of age. *Poultry Sci.* 59:2243-2246. **Dal Bosco, A., Mugnai, C., Sirri, F., Zamparini, C., Castellini, C., 2010.** Assessment of a GPS to evaluate activity of organic chickens at pasture. *J. Appl. Poult. Res.* 19:213-218. **Fernandez, V.S., E. Baeza, E. Lebihan-Duval, C. Berri, H. Remignon, R. Babile, G. Le Pottier, N. Millet, P. Berge, Astruc, T. 2011.** Post mortem muscle metabolism and meat quality in three genetic types of turkey. *Brit. Poultry Sci.* 42: 462-469. **Folch J., L. M.-S. (1957).** A simple method for the isolation and purification of



total lipids from animal tissues. *Journal of Biology and Chemistry*, 226, 497-509.

Guide de Lecture du RCE n° 834/2007 et du RCE n° **889**/2008 – Version du 24 juin 2009, 16/57. <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/guide-etiquetage-bio-juin09.pdf>.

**Korkeala, H.**, Mäki-Petäis, O., Alanko, T., Sorvettula, O. (1986). Determination of pH in meat. *Meat Sci.* 18:121–132.

**Le Bihan-Duval, E.**, Millet, N., Remignon, H., 1999. Broiler meat quality: effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. *Poultry Sci.* 78:822–826.

**Stata Corp.**, 2005. *Stata Statistical Software: Release 9.0*, College Station, Texas, USA.

**Tauson, R.**, J. Kjaer, G. Maria, R. Cepero, and K. E. Holm. 2005. Applied scoring of integument and health in laying hens. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 23:153-159.

**Weeks, C.A.**, Nicol, C.J., Sherwin, C.M, Kestin, S.C., 1994. Comparison of the behaviour of broiler chicken in indoor and free-range environments. *Anim. Welfare* 3:179-192.



## **IL LEPRINO DI VITERBO, UNA RAZZA CUNICOLA SELEZIONATA PER L'ALLEVAMENTO ALTERNATIVO**

**Finzi A.<sup>1</sup>, Mariani G.<sup>1</sup>, González-Redondo P.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Sperimentale Allevamenti Cunicoli Alternativi. Consorzio “Coniglio Verde  
Leprino di Viterbo”, Vasanello (Viterbo), Italia.

<sup>2</sup>Dipartimento di Ciencias Agroforestales, Università di Siviglia, Spagna  
[finzi@unitus.it](mailto:finzi@unitus.it)

### **RIASSUNTO**

Per completare, anche dal punto di vista genetico, un modello di allevamento alternativo del coniglio basato su una cella interrata comunicante con una gabbia esterna in modo da miniaturizzare le condizioni naturali, si è iniziato negli anni ottanta a formare e successivamente a selezionare una razza sintetica idonea all'allevamento all'aperto. Il modello morfologico prescelto era quello di una razza con tronco allungato e scheletro sottile con mantello grigio-fulvo uniforme, colore localmente indicato come “leprino”, con orecchie lunghe per favorire la dispersione calorica in una specie scarsamente termotollerante. Le caratteristiche del mantello sono state indicate da parte degli acquirenti che rifiutavano il bianco ritenuto “industriale” e, per puro gradimento estetico, preferivano il “leprino”. Questo sulla base di una indagine di mercato alla vendita diretta. Il pool genetico originale ha tenuto conto del fatto che una delle ragioni per cui si difendono le risorse genetiche è quello del possibile utilizzo del germoplasma per creare nuove combinazioni. Nel caso specifico è stato introdotto, nella proporzione originale del 10%, sangue di un coniglio grigio locale finalizzato a favorire elementi di rusticità ma anche per ottenere il colore prescelto del mantello. La base tuttavia è stata costituita dal coniglio Bianco di Nuova Zelanda nelle proporzioni iniziali del 70% per mantenere le buone caratteristiche riproduttive. Importante nella formazione è stata anche la razza Lepre belga (10%) per favorire la finezza dello scheletro e la lunghezza del tronco. I caratteri di altre razze introdotte per altre ragioni, come l'Olandese (5%) per ridurre la taglia in un ceppo destinato ai Paesi a clima tropicale o il Lop inglese (5%) introdotto per ridurre il pelo sulla faccia esterna del padiglione auricolare ai fini di favorire la termoregolazione, sono stati invece eliminati durante il processo di selezione in seguito all'emergere e all'affermarsi di un diverso orientamento produttivo (carni di qualità nei paesi industrializzati) o per caduta dell'interesse



(nella cella interrata, che gode di climatizzazione naturale, la necessità di dissipare il calore viene marginalizzata). La razza, denominata “Leprino di Viterbo”, è perfettamente stabile ed è attualmente l’unica razza effettivamente italiana fin dall’origine riconosciuta dallo Standard ufficiale. L’adozione della razza è obbligatoria per i componenti di un Consorzio di allevatori che deve rispettare altri vincoli fra cui il divieto assoluto di uso di farmaci o di mangimi medicati (sono consentite le vaccinazioni), così pure l’obbligo di adozione del sistema a cella interrata per la riproduzione e di gabbie *plein air* sotto tettoia per l’ingrasso. È fatto divieto anche dell’impiego dell’inseminazione artificiale. Poiché ogni cella costituisce una unità produttiva diventa impossibile il contagio diretto, mentre l’enorme diluizione di una eventuale carica microbica nell’ambiente esterno rende estremamente improbabile un contagio indiretto. Inoltre prima dell’immissione di una nuova fattrice si crea di fatto un vuoto sanitario. Questo spiega la bassissima morbilità e mortalità riscontrata nell’allevamento. La selezione della razza avviene attraverso l’adozione di un indice globale dove, fra i soggetti provenienti da madri con indice più elevato, la selezione procede con l’adozione dei criteri morfologici per mantenere la tipologia della razza. La produttività media registrata presso il migliore fra gli allevatori consorziati è stata, per il 2012, pari a: 6,2 parti/fattrice/anno; 7,3 nati vivi/parto; 6,6 svezzati/nidiata e 40,9 svezzati/fattrice/anno, corrispondente, grazie ad una modesta mortalità all’ingrasso, a 39,5 venduti/fattrice/anno (kg 108,5 di peso vivo). La razza è fortemente richiesta ed in espansione numerica. Presso il Consorzio viene utilizzato un mangime privo di OGM; il prodotto viene venduto come carne di qualità e spunta un ricavo variabile, ma mai inferiore al doppio di quello di mercato per la produzione industriale, tuttavia con minori spese di investimento e di gestione.

PAROLE CHIAVE: Coniglio, Leprino di Viterbo, Risorse genetiche, Allevamento alternativo.

#### **ABSTRACT**

***Leprino of Viterbo, a rabbit breed selected for alternative farming. In the eighties it was started the constitution and subsequent selection of a synthetic rabbit breed suitable for outdoors rearing. This to complete, also from the genetic point of view, an alternative rabbit breeding model based on an underground cell connected to an external cage, aimed to miniaturize the natural ethologic conditions. The morphological model chosen was that of a breed with elongated body conformation, thin skeleton and uniform tawny-gray coat color, locally named "Leprino", with long ears to facilitate the heat dispersion in a poorly thermotolerant species. The characteristics of the coat have been indicated by purchasers who refused the white fur considered as "industrial" and, for pure***



aesthetic appreciation, preferred the "Leprino" color. This was ascertained by a market survey at direct sale. To form the original gene pool it was taken into account the fact that one of the reasons to defend genetic resources is the potential use of germplasm to create new combinations. In this specific case blood of a gray local rabbit was introduced, in the initial proportion of 10%, aimed at favoring traits of rusticity but also to achieve the desired color of the coat. The base, however, was established by the New Zealand White rabbit in the initial proportion of 70% to maintain good reproductive characteristics. Important in the constitution of the new breed was also the Belgian Hare (10%) to favor the fineness of the skeleton and the length of the trunk. The characters of other breeds introduced for other reasons, such as the Dutch (5%) to reduce the size of a strain fit to tropical climates, or the English Lop (5%) introduced to reduce the hair on the outer face of the ear to improve efficiency in thermoregulation, were instead eliminated during the selection process. This to follow emergency and affirmation of a different productive orientation (quality meat in industrialized countries) or loss of interest (in the underground cell, which takes profit from natural microclimatic conditioning, the need to dissipate the heat is marginalized). The breed, called "Leprino of Viterbo," is perfectly stable and is currently the only breed actually Italian from the outset recognized by the official Standard. The adoption of the breed is compulsory for a farmers consortium which must comply with other constraints such as the absolute prohibition of the use of drugs or medicated feeds (vaccinations are allowed), as well as the obligation to adopt the underground cell system for reproduction and open-air cages under a roof for fattening. It is also forbidden the use of artificial insemination. Since each cell is a production unit it becomes impossible the direct contagion, while the enormous dilution of a possible microbial load in the external environment makes extremely unlikely an indirect contagion. This explains the very low morbidity and mortality observed in the farm. The morphological traits are maintained by a selection of the breed carried out before slaughtering time from litters of mothers with a higher global performance index. The average productivity recorded by the best farmer of the consortium was, for 2012, amounting to 6.2 births/doe/year; 7.3 kits born alive/birth; 6.6 kits weaned/litter and 40.9 rabbits weaned/doe/year, corresponding, thanks to a low mortality during the fattening period, to 39.5 rabbits sold/doe/year (108.5 kg of live weight/doe). The breed is strongly requested and under numerical expansion. By the Consortium it is administered a GMO-free feed, the product is sold as quality meat and it has a variable income, but never lower than twice that of the marketing price of the industrial production, however it is obtained with lower investment and management costs.

**KEY WORDS:** Rabbit, Leprino of Viterbo, Genetic resources, Alternative farming.



## INTRODUZIONE

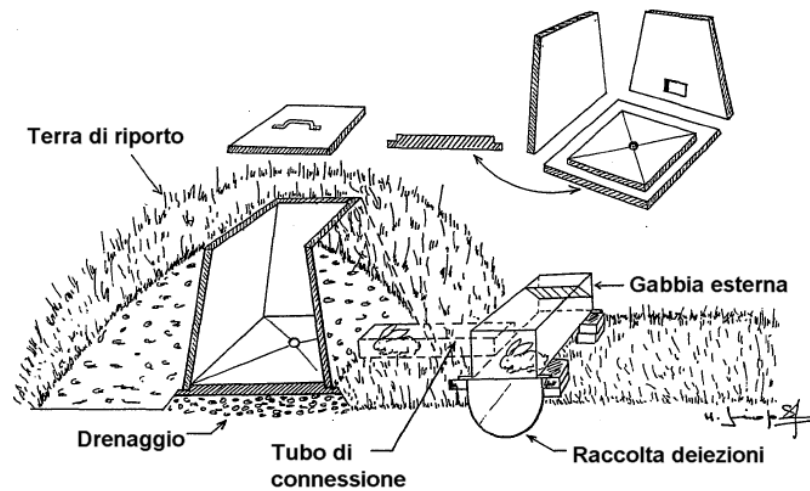
Il Leprino di Viterbo è una razza cunicola sintetica, altamente specializzata, selezionata specificamente per un sistema di allevamento alternativo che simula le condizioni naturali. È necessario dunque illustrare preliminarmente le caratteristiche del modello adottato.

## IL MODELLO DI ALLEVAMENTO

Il modello nasce da un progetto di cooperazione alla sviluppo in Egitto (Finzi, 1987) dove, durante i mesi estivi, gli animali, se allevati in gabbia, si sottoalimentano e rimangono prostrati per effetto dell'insostenibile stress termico. L'alternativa era l'allevamento al suolo dove gli animali potevano scavare i loro cunicoli sotterranei, ma questo sistema in colonia, pur rispettando le esigenze etologiche, non consente il controllo della riproduzione ed ha una efficienza produttiva molto bassa (Finzi e Mariani, 2011).

Per questo sono stati costruiti i primi prototipi di strutture "a cella interrata" che, nella versione primitiva è illustrata nella figura 1 e quella moderna nella figura 2.

**Figura 1:** Primo prototipo di struttura a cella interrata.





**Figura 2:** Allevamento commerciale a cella interrata. A sinistra, la gabbia esterna con la coniglia; a destra la cella interrata con alcuni coperchi sollevati.



Come si vede la coniglia può muoversi liberamente da una gabbia esterna in cui sono allocati la mangiatoia e l'abbeveratoio e, attraverso un tubo, può accedere ad una cella interrata, protetta da un coperchio ben coibentato che la rende esplorabile. Dentro la cella viene collocato il nido dove la femmina partorisce in condizioni assai simili a quelle offerte dai cunicoli naturali. La cella dei maschi è analoga. Il microambiente sotterraneo si autoregola naturalmente risultando più caldo d'inverno e più fresco d'estate e consente agli animali di adottare un comportamento corrispondente alle esigenze della specie che si rifugia nei cunicoli sotterranei durante le ore calde delle giornate estive per uscire di sera ad alimentarsi nell'ambiente esterno.

L'effetto di termoregolazione naturale della cella è pari a circa 9-10°C in meno o in più, rispetto alle temperature estreme estive o invernali. È rilevante che anche con temperature ambientali inferiori a 0°C, le condizioni interne, con nidi ben fatti e





senza la possibilità che vengano scompaginati da correnti d'aria, consentono mortalità postnatali dell'ordine soltanto del 2-4%.

Ciascun riproduttore ha una sua propria unità di produzione per cui le strutture rendono impossibile ogni diffusione di patologie infettive per contatto diretto e la dispersione microbica o virale nell'ambiente esterno ha praticamente annullato ogni opportunità di contagio per via indiretta (Finzi e Mariani, 2011).

Ben presto, ormai di primi anni novanta, la razza è diventata libera da malattie infettive che sono totalmente scomparse salvo la persistenza occasionale di dermatopatie legate al fatto che viene prescritta la monta naturale che porta necessariamente se pure saltuariamente gli animali a contatto. Il controllo sanitario si basa su due direttive: l'isolamento in quarantena di ogni soggetto al minimo sospetto di patologia; se si tratta di ingrassi, insieme all'animale sospetto si isolano anche i soggetti presenti nella stessa gabbia che potrebbero già avere una patologia in incubazione. Per la profilassi della coccidiosi, affinché gli animali non si contaminino, sia la cella che la gabbia sono munite di pedane di plastica mobili che possono essere facilmente sostituite quando necessario.

La conseguenza è che la razza è l'unica al mondo che, nel suo contesto produttivo, può essere allevata senza impiego di farmaci a scopi terapeutici o profilattici, esclusi gli occasionali trattamenti esterni per il controllo delle dermatopatie. Questa condizione è peraltro obbligatoria per i soci del Consorzio allevatori che utilizza e seleziona la razza. Di fatto da molti anni non vengono nemmeno più praticate le vaccinazioni per quanto ciò sia consentito dal Disciplinare del Consorzio.

Il Leprino di Viterbo è dunque un esempio di razza la cui creazione e selezione è stata mirata a costituire un elemento biologico funzionale ad un modello specifico strutturale e gestionale sviluppato per risolvere problemi ambientali, produttivi, sanitari e commerciali. La razza fa dunque parte integrante del complesso del sistema produttivo.



## LA RAZZA

Il primo suggerimento a creare una nuova razza era derivato, verso la metà degli anni ottanta, dall'osservazione che i conigli, purché non fossero bianchi, venivano più favorevolmente accettati. Si è poi potuto rilevare che il mantello "leprino" era il più richiesto; nel linguaggio locale la parola è un semplice riferimento al mantello grigio-fulvo tipico della lepre e, anche se la cosa generava equivoci perché si è osservato che molti credono che la razza derivi da un pur impossibile incrocio fra il coniglio e la lepre, tuttavia la cosa appariva favorevole al gradimento commerciale per cui si è deciso di fissare il tipo di mantello denominando la razza "Leprino di Viterbo". Si manteneva in tal modo, per ragioni filologico-culturali, il tipo di denominazione di molte razze cunicole che, come il Fulvo di Borgogna, l'Argentato di Champagne, o il Blu di Vienna, al colore del mantello fanno seguire il nome del luogo di origine.

Il modello morfologico prescelto è stato quello di una razza con tronco allungato e scheletro sottile con mantello grigio-fulvo uniforme, orecchie lunghe per favorire la dispersione calorica in una specie scarsamente termotollerante (figura 3). Nella formazione, tramite incroci, del pool genetico originale si è tenuto conto del fatto che una delle ragioni per cui si difendono le risorse genetiche è quello del possibile utilizzo del germoplasma per creare nuove combinazioni (Finzi *et al.*, 1997).

Nel caso specifico è stato introdotto, nella proporzione originale del 10%, sangue di un coniglio grigio locale finalizzato a favorire elementi di rusticità, ma anche per ottenere il colore prescelto del mantello. La base tuttavia è stata costituita dal coniglio Bianco di Nuova Zelanda nelle proporzioni iniziali del 70% per mantenere le buone caratteristiche riproduttive. Importante nella formazione è stata anche la razza Lepre belga (10%) per favorire la finezza dello scheletro e la lunghezza del tronco (Finzi *et al.*, 1997). I caratteri di altre due razze: l'Olandese e il Lop inglese, utilizzate ciascuna per il 5%, sono stati invece eliminati durante il processo di selezione per il venir meno delle ragioni di finalizzazione o di orientamento produttivo che ne avevano suggerito l'utilità. La razza è ormai perfettamente stabile ed è attualmente l'unica effettivamente italiana fin dall'origine riconosciuta dallo



Standard ufficiale (ANCI-AIA, 2006, razza numero 43) che, oltre alle caratteristiche morfologiche, riporta anche la graduatoria per la valutazione morfologica degli animali. L'adozione della razza è obbligatoria per i componenti del Consorzio di allevatori che produce in provincia di Viterbo con il sistema alternativo a cella interrata. La razza è tuttavia molto richiesta anche fuori provincia dove viene allevata sia nelle forme tradizionali, sia a terra, sia col sistema alternativo ad imitazione di quanto praticato dai soci del Consorzio. Il Consorzio commercializza con la denominazione registrata di: "Coniglio Verde Leprino di Viterbo" dove "Coniglio Verde" ha significato commerciale e "Leprino di Viterbo" ricorda la razza. La produzione gode del riconoscimento del marchio "Tuscia Viterbese" (Camera di Commercio di Viterbo, 2014).

**Figura 3:** Coniglio di razza Leprino di Viterbo.



Bisogna qui ricordare che le caratteristiche morfologiche definite dagli standard sono conservative e finiscono col favorire il formarsi di animali che vengono



valutati secondo criteri puramente formali. I soggetti selezionati dal Centro Sperimentale del Consorzio perseguono invece caratteristiche produttive. I criteri sono dinamici e non conservativi; per questa ragione alla fine i soggetti da *standard* e quelli da *produzione* finiscono col costituire due varietà che, pur essendo esteriormente somiglianti, sono tuttavia biologicamente sostanzialmente diverse. Dal punto di vista zootecnico, pertanto, il riconoscimento ufficiale ha solo un valore commerciale e di legittimazione giuridica.

## **SELEZIONE**

I criteri di selezione adottati, oltre a quello di avvenire rigorosamente in campo per evitare di ottenere soggetti non adatti alle condizioni di allevamento cui sono destinati, hanno perseguito criteri di semplicità e di accettabilità da parte degli allevatori, condizione ritenuta opportuna per evitare la rimonta esterna che favorisce il rischio di importare patologie in ambienti indenni.

A sua volta questo criterio comporta lo sviluppo di un alto grado di consanguineità, ma la cosa è stata considerata irrilevante in una specie che si evolve in colonie isolate, naturalmente consanguinee. La consanguineità stretta, applicata fin dalla metà degli anni ottanta non ha infatti determinato alcun effetto negativo. Al contrario, conoscendosi perfettamente i progenitori di soggetti eventualmente portatori di anomalie (prognatismo con malocclusione dentaria e crescita anomala degli incisivi) o di caratteri indesiderati (ricomparsa del bianco o di altri colori delle razze utilizzate per formare il pool genetico originario) è stato molto facile eliminare tali caratteri, a garanzia che anche l'effetto di eventuali future mutazioni negative potrà più facilmente essere annullato. Dopo oltre venticinque anni di selezione in condizioni di consanguineità stretta la razza, dopo circa 70 generazioni, non manifesta infatti anomalie di alcun tipo ed ha raggiunto un livello elevato di efficienza produttiva.

L'indice di selezione (Finzi *et al.*, 1997; 2012; González-Redondo *et al.*, 2013) o indice di produttività annuale (IPa) è definito come:

$$IPa = \Sigma d / T \times 365$$



dove:  $IPa$  è la stima della produttività annua di ogni fattrice,  $\Sigma d$  è la sommatoria dei coniglietti svezzati dal primo accoppiamento a qualsiasi svezzamento e  $T$  sono i giorni trascorsi tra il primo accoppiamento e lo svezzamento considerato. Poiché le nidiate vengono omogeneizzate dopo la nascita tramite l'adozione, a questa formula base vengono poi applicate delle opportune correzioni (Finzi *et al.*, 2012).

Questo indice è risultato in pratica molto efficiente. Esso corrisponde al fatto che è stato privilegiato un sistema di valutazione sintetico. In pratica si considera che la coniglia che è in gradi di svezzare il maggior numero di coniglietti nell'unità di tempo è quella in cui tutti i fattori a determinazione genetica sono ben bilanciati, mentre i criteri analitici della genetica tradizionale, basati sull'individuazione di soggetti che abbiano in grado elevato i singoli elementi per poi combinarli, non danno garanzia, essendo postulati a priori, che la combinazione risultante sia ottimale per il possibile sbilanciamento fra i vari fattori.

Gli allevatori più efficienti utilizzano senza problemi i criteri selettivi enunciati ed il sistema di produzione, che è estensivo nelle strutture, ma intensivo nella gestione, consente di ottenere risultati prossimi a quelli dei sistemi industriali che tuttavia, invece di una razza, sono costretti ad utilizzare ibridi industriali ed all'oneroso acquisto dei granparentali che li rende perpetuamente dipendenti dai centri di selezione.

I dati più recenti di produttività annuale del migliore allevatore in alternativo sono i seguenti: 6,2 parti/fattrice/anno; 7,3 nati vivi/parto; 6,6 svezzati/nidiata; 40,9 svezzati/fattrice/anno, corrispondenti, grazie ad una modesta mortalità all'ingrasso, a 39,5 venduti/fattrice/anno (kg 108,5 di peso vivo).

## CONCLUSIONI

La razza cunicola Leprino di Viterbo rappresenta una nuova combinazione di germoplasma cui ha contribuito in maniera prevalente le razze Bianca di Nuova Zelanda per le caratteristiche materne, il grigio locale per la rusticità e le caratteristiche del mantello, la razza Lepre belga per la conformazione del corpo e la ridotta impalcatura scheletrica. Per il resto ha lavorato la selezione in campo con



l'adozione di criteri sintetici di valutazione che si sono dimostrati efficienti ed accettati anche a livello di piccoli allevatori del mondo rurale.

Con una buona gestione la produttività del sistema alternativo, di cui la razza Leprino di Viterbo è parte integrante specifica, si pone attualmente nell'ordine di grandezza della produzione industriale di medio livello. Tuttavia sono molto più ridotti i costi di investimento per le strutture, i riproduttori vengono ottenuti per selezione direttamente dagli allevatori a costi molto minori di quelli per l'acquisto di granparentali selezionati ed i margini di guadagno sono almeno doppi, grazie anche al valore di garanzia qualitativa acquisito dalla razza. Il limite attuale è rappresentato dalla difficoltà per piccoli produttori di entrare nel ciclo della grande distribuzione.

#### **BIBLIOGRAFIA**

**ANCI-AIA.**, 2006. *Norme tecniche del libro genealogico e del registro anagrafico della specie cunicola*. ANCI, Roma. **Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Viterbo.**, 2014. *Coniglio Verde Leprino di Viterbo. Modalità di ottenimento della licenza d'uso del marchio collettivo "Tuscia Viterbese"*. **Finzi A.**, 1987. *Technical support to agricultural development and settlements in West Noubaria - Egypt*. (Rabbit breeding). "Technical Report F.A.O., Project EGY/85/001". **Finzi A.**, Crosta M., González-Redondo P., 2012. *Annual productivity index: a synthetic index of genetic values for improving farm efficiency*. 10<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Sharm El-Sheikh, Egitto, pp. 771-775. **Finzi A.**, Mariani G., 2011. *L'allevamento ecologico del coniglio*. Edagricole, Milano. **Finzi A.**, Margarit R., Macchioni P., 1997. *Utilización del germoplasma de diferentes razas de conejos para producir una cepa sintética adaptada al clima mediterráneo*. XXII Symposium de Cunicultura, ASESCU. Gran Canaria, Spagna. **González-Redondo P.**, Crosta M., Finzi A., 2013. *Evaluación de la eficiencia de la explotación mediante un índice de productividad de las conejas*. XXXVIII Symposium de Cunicultura. Zamora, Spagna, pp. 103-107.



## IMPIEGO DI FITOESTRATTI NELL'ALLEVAMENTO DELLA TROTA IRIDEA (*ONCORHYNCHUS MYKISS*)

**Tulli F., Messina M., Bulfon C., Volpatti D., Tibaldi E.**

Dipartimento di Science degli Alimenti, Università di Udine, Italia.

[francesca.tulli@uniud.it](mailto:francesca.tulli@uniud.it)

### RIASSUNTO

L'acquacoltura biologica è un settore dell'agricoltura che solo recentemente è stato oggetto di specifico regolamento a livello Comunitario (Reg. 710/09). Tale regolamento detta i termini relativi a provenienza degli animali, pratiche gestionali, riproduzione, mangimi ed alimentazione, prevenzione delle patologie e trattamenti veterinari. Ad oggi sono presenti sul territorio nazionale 21 aziende di acquacoltura riconosciute da MIPAFF – SIAN che operano secondo il metodo biologico. La sfida principale per l'acquacoltura biologica risiede nell'implementazione dei rapporti tra la produzione ed il mercato che è per lo più controllato dalla grande distribuzione organizzata, mentre le priorità della ricerca riguardano il benessere animale, la sicurezza alimentare, lo sviluppo di mangimi e protocolli di alimentazione biologici e la salvaguardia ambientale. Negli ultimi anni è cresciuto l'interesse verso l'impiego di piante medicinali anche in acquacoltura in virtù del loro ampio spettro di azione su accrescimento, stimolazione dell'appetito, proprietà antimicrobiche, immunostimolanti, antinfiammatorie ed antistress. Lo scopo di questa ricerca è stata la determinazione in vitro delle capacità antiossidanti ed immunostimolanti di diversi fitoestratti naturali (Aloe vera, Curcuma longa, Echinacea purpurea, Lavandula officinalis, Origanum vulgare, Panax ginseng e Rheum officinale) e la valutazione del loro spettro di azione in vivo per una specie di interesse per l'acquacoltura nazionale. La capacità antiossidante/immunostimolante dei diversi fitoestratti è stata valutata in vitro mediante quantificazione dell'attività di burst respiratorio in leucociti purificati dal rene anteriore di trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*). I valori ottenuti in risposta a dosi crescenti di fitoestratto (da 30 a 1000 µg/ml) hanno evidenziato una significativa ( $p < 0,05$ ) attività antiossidante di lavanda, origano e rabarbaro. Le cellule stimulate dall'estratto di ginseng, alla concentrazione maggiore, hanno presentato un'attività di burst respiratorio superiore a quella delle cellule di controllo non trattate, suggerendo un possibile effetto immunostimolante di qualche suo componente. Pertanto questo fitoestratto è stato scelto per il saggio in vivo. In questo contributo vengono presentati gli effetti



della somministrazione orale dell'estratto di ginseng su parametri di crescita, stimolazione dell'appetito ed efficienza alimentare nella trota iridea. A tal fine le diete sperimentali, contenenti livelli crescenti di estratto di ginseng (0, 1, 2, 3 g/100g dieta) sono state prodotte e somministrate a 12 gruppi di trote iridee (peso iniziale =  $30 \pm 0,3$  g) per 10 settimane in condizioni di allevamento controllato. Al termine della sperimentazione la presenza del ginseng nella dieta non ha dato luogo a variazioni significative né sul consumo dell'alimento, né sull'incremento ponderale (IP =  $177,1 \pm 3,7$  %) o sull'indice di conversione alimentare (ICA =  $0,7 \pm 0,01$ ) ( $p > 0,05$ ). I potenziali effetti della somministrazione orale dell'estratto di ginseng, sul benessere e la resistenza ad agenti infettivi di trota iridea, sono tutt'ora in corso di valutazione.

PAROLE CHIAVE : acquacoltura biologica, piante medicinali, Panax ginseng, trota iridea.

### ABSTRACT

#### **THE USE OF PHYTOEXTRACTS IN FARMED RAINBOW TROUT.**

Organic aquaculture has still lagged behind the agriculture sector in terms of the quantities and diversity of certified organic products despite the sector has been recently regulated at EU level (Reg. 710/09) in terms of the origin of animals, husbandry practices, breeding, feeds and feeding, disease prevention and veterinary treatment. At present 21 organic aquaculture farms are recognized by MIPAFF – SIAN. The main challenge for organic aquaculture is to improve the coordination between production and market mainly driven by large transnational supermarket chains that are playing a critical role on local market. Priorities for research include the development of organic feeds and feeding practices, fish welfare, food safety and environmental concerns. In the last decade, the interest in medicinal plants is also growing in aquaculture due to their broad spectrum of growth promotion, appetite stimulation, antimicrobial immunostimulant, antiinflammatory and antistress properties. The aims of the present research were the *in vitro* determination of the antioxidant and immunostimulant properties of several natural phytoextracts (Aloe vera, Curcuma longa, Echinacea purpurea, Lavandula officinalis, Origanum vulgare, Panax ginseng e Rheum officinale) and the evaluation of their *in vivo* actions in a very important fish species for the Italian aquaculture. The antioxidant/immunostimulant effects of different phytoextracts were evaluated *in vitro* by the quantification of the respiratory burst in purified leucocytes from the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) anterior kidney. The results obtained from leucocytes under increasing levels of phytoextract (from 30 to  $1000\mu\text{g/ml}$ ) have shown a significant antioxidant activity in lavandula, oregano and rhubarb ( $p < 0,05$ ). The cells, triggered by the highest concentration of





ginseng, have shown a respiratory burst activity higher than the control cells, suggesting a putative immunostimulant effect. For this reason the ginseng extract has been chosen for the in vivo assay. In this assay the effects of the oral administration of the ginseng extract on growth parameters, stimulation of appetite and feed efficiency in rainbow trout have been studied. The experimental diets, containing increasing level of ginseng extract (0, 1, 2, 3 g/100 g diet) have been produced and offered to 12 groups of rainbow trout (initial body weight,  $30 \pm 0,3$  g) for 10 weeks under controlled rearing conditions. At the end of the trial, the experimental diets did not affect feed intake, weight gain ( $WG = 177,1 \pm 3,7$  %) nor feed :gain ratio ( $FCR = 0,7 \pm 0,01$ ) ( $p > 0,05$ ). The effects of the oral administration of diet containing ginseng extracts on welfare and resistance to bacteria in rainbow trout are still under investigation.

**KEY WORDS:** organic aquaculture, medicinal plants, microalgae, Panax ginseng, rainbow trout.

## **INTRODUZIONE**

L'acquacoltura biologica è un settore dell'agricoltura che solo recentemente è stato oggetto di specifico regolamento a livello Comunitario (Reg. 710/09). Tale regolamento detta i termini relativi a provenienza degli animali, pratiche gestionali, riproduzione, mangimi ed alimentazione, prevenzione delle malattie e trattamenti veterinari. Ad oggi sono presenti sul territorio nazionale 21 aziende di acquacoltura riconosciute da MIPAAF – SIAN che operano secondo il metodo biologico (MIPAAF, 2012).

La sfida principale per l'acquacoltura biologica risiede nell'implementazione dei rapporti tra la produzione ed il mercato, per lo più controllato dalla grande distribuzione organizzata, mentre le priorità della ricerca riguardano il benessere animale, la sicurezza alimentare, lo sviluppo di mangimi e protocolli di alimentazione biologici e la salvaguardia ambientale. Tali priorità sono anche interesse specifico dei consumatori che hanno maturato una maggiore sensibilità e consapevolezza rispetto al benessere ed ai sistemi di allevamento animale.

Le limitazioni imposte dal Reg.710/09, relative ai trattamenti veterinari, enfatizzano il ruolo della prevenzione delle malattie e, dunque, promuovono trattamenti che migliorino lo stato generale di benessere degli animali. In questa



direzione va il maggiore interesse sviluppatosi per l'impiego di piante medicinali anche in acquacoltura, in virtù del loro ampio spettro di azione su accrescimento, stimolazione dell'appetito e sulle loro proprietà antimicrobiche, immunostimolanti, antinfiammatorie ed antistress (Kim *et al.*, 1999; Ji *et al.*, 2007a; Ji *et al.*, 2007b; Goda, 2008; Shau *et al.*, 2008; Xie *et al.* 2008; Nya & Austin, 2009a; Nya & Austin, 2009b; Zheng *et al.* 2009; Awad & Austin, 2010; Bilen & Bulut M., 2010; Mohamad & Abasali, 2010; Sheikhzadeh *et al.*, 2011; Pan *et al.*, 2013).

Lo scopo di questa ricerca è la determinazione *in vitro* delle capacità antiossidanti ed immunostimolanti di diversi fitoestratti naturali (*Aloe vera*, *Curcuma longa*, *Echinacea purpurea*, *Lavandula officinalis*, *Origanum vulgare*, *Panax ginseng* e *Rheum officinale*) e la valutazione del loro spettro di azione *in vivo* per una specie di interesse per l'acquacoltura nazionale quale la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*).

## **MATERIALI E METODI**

Estratti etanolici commerciali ottenuti da *Aloe vera*, *Curcuma longa*, *Echinacea purpurea*, *Lavandula officinalis*, *Origanum vulgare*, *Panax ginseng* e *Rheum officinale* (EPO S.r.l.-Piante officinali, Italia) sono stati evaporati, risospesi in acqua distillata e sterilizzati mediante filtrazione. La capacità antiossidante/immunostimolante dei diversi fitoestratti è stata valutata mediante quantificazione dell'attività di "burst respiratorio" in leucociti da rene anteriore di trota iridea (6 soggetti). I leucociti sono stati purificati mediante gradiente Histopaque-1077 (Volpatti *et al.*, 2013, modificato), quindi risospesi in terreno di coltura L-15 completo ( $5 \times 10^6$  cells/mL) e incubati in piastre da 96 pozzetti a fondo nero (Nunc) con diluizioni seriali (30, 60, 125, 250, 500, 1000  $\mu\text{g/ml}$  in terreno) di ciascun estratto vegetale, a 18°C per 2 h. Cellule non esposte agli estratti sono state utilizzate come controllo. L'attività di "burst respiratorio" indotta da phorbol myristate acetate (PMA) (2  $\mu\text{g/ml}$ ) (Sigma-Aldrich) è stata quantificata mediante saggio di chemiluminescenza con luminolo (Volpatti *et al.*, 2013, modificato) ed



espressa come valore percentuale (%) rispetto alla risposta delle cellule di controllo non trattate.

La prova sperimentale è stata condotta presso l'impianto d'acqua dolce a ciclo aperto del Dipartimento di Scienze degli Alimenti dell'Università di Udine. Le trote iridee (peso iniziale= $30 \pm 0,3$  g) sono state fornite dall'allevamento Salvador Bortolo (Treviso, Italia).

Dopo 2 settimane di acclimatazione alle condizioni dell'impianto gli animali sono stati suddivisi in 12 gruppi di 20 trote ciascuno e ciascun gruppo è stato assegnato in maniera casuale ad una dieta, con 3 ripetizioni per dieta.

Le diete sperimentali erano costituite da una dieta controllo e 3 diete contenenti livelli crescenti di estratto di ginseng (0, 1, 2, 3 g/100g dieta, denominate rispettivamente G0, G1, G2, G3) e sono state prodotte presso l'impianto utilizzando un mangime commerciale (Vita 2, Veronesi, Verona, Italia) (PC 50 %; LC 21 %) sul quale è stato micronizzato l'estratto alcolico di ginseng.

Gli animali sono stati alimentati in accordo con le tabelle di alimentazione in ragione dell'1% del peso vivo, in un unico pasto giornaliero per 10 settimane in condizioni di allevamento controllato (temperatura dell'acqua 13 °C, ossigeno 12, 3 mg/l, luce/buio 12/12). Ogni 3 settimane gli animali, a digiuno da 48 ore, sono stati pesati per gruppo/vasca sotto moderata anestesia. Al termine della prova sono stati calcolati l'incremento ponderale ( $IP = (\text{peso finale} - \text{peso iniziale}) / \text{peso iniziale} * 100$ ), il tasso di accrescimento specifico ( $TAS = (\ln \text{ peso finale} - \ln \text{ peso iniziale}) / \text{giorni}$ ), l'indice di conversione alimentare ( $ICA = \text{consumo alimentare} / \text{peso finale}$ ) e 2 soggetti per vasca sono stati sacrificati con overdose di anestetico (soluzione etanolica di olio di chiodi di garofano) per le misure necessarie al calcolo degli indici biometrici: indice epatosomatico (IES), indice viscerosomatico (IVS) e indice grasso mesenterico (IGM).

#### Analisi statistica

I risultati sono stati espressi come media  $\pm$  ES. L'analisi statistica è stata effettuata usando il software SPSS Statistic versione 20 (SPSS, Inc, Chicago, IL, USA). I dati



sono stati confrontati mediante analisi della varianza ad una via (ANOVA) e le differenze tra le medie sono state testate mediante il test di Tukey ( $P < 0,05$ ).

Valori percentuali di attività di “burst respiratorio” superiori a 100, corrispondente all’attività del controllo, riflettono un’attivazione delle cellule, mentre valori inferiori a 100 indicano un’inibizione dell’attività delle cellule.

## **RISULTATI E CONCLUSIONI**

Gli estratti di lavanda (*L. officinalis*), origano (*O. vulgare*) e rabarbaro (*R. officinale*) hanno marcatamente ridotto l’attività di “burst respiratorio” dei leucociti stimolati con PMA rispetto a quanto misurato nelle cellule di controllo non trattate. La produzione di specie reattive dell’ossigeno (ROS) da parte dei leucociti esposti agli estratti è diminuita in modo significativo e dose-dipendente ( $P < 0,05$ ) (Fig. 1).

La risposta di chemiluminescenza misurata nei leucociti esposti agli estratti di aloe (*A. vera*), curcuma (*C. longa*), echinacea (*E. purpurea*) e ginseng (*P. ginseng*) è risultata minore rispetto a quanto rilevato nelle cellule non trattate, tuttavia ha dimostrato un andamento diverso rispetto a quanto osservato nel caso delle cellule esposte ai precedenti estratti. Infatti, l’attività di “burst respiratorio” è risultata maggiormente inibita da concentrazioni più basse di estratto e potenziata a concentrazioni crescenti. Differenze significative di risposta in funzione della concentrazione di estratto sono state osservate nel caso della curcuma e del ginseng ( $P < 0,05$ ). In particolare, l’attività di “burst respiratorio” dei leucociti incubati con ginseng a concentrazione 1 mg/ml è risultata più alta rispetto a quella misurata nelle cellule di controllo (Fig. 2).

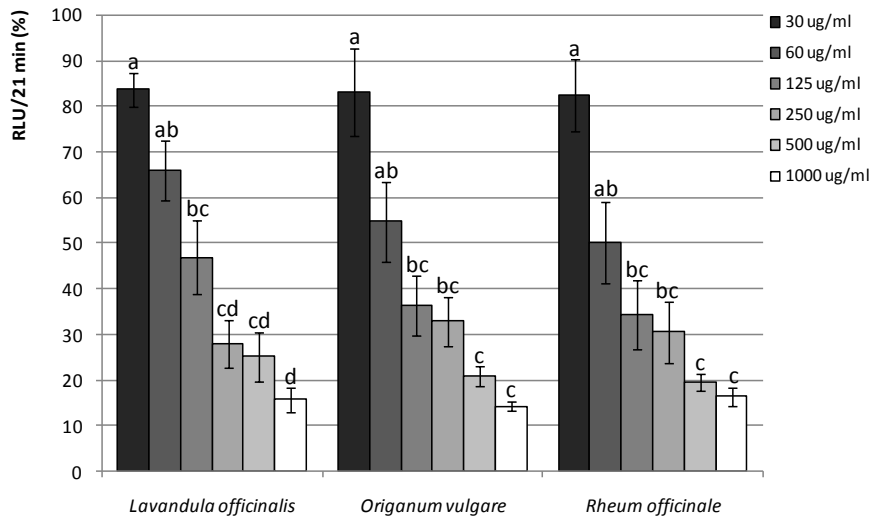
I dati ottenuti hanno permesso di verificare che gli estratti di lavanda, origano e rabarbaro possiedono una marcata attività antiossidante nei confronti dell’attività dei leucociti di trota iridea, avendone inibito significativamente la capacità di produrre specie reattive dell’ossigeno (ROS) dopo stimolazione. Tale proprietà è dovuta al loro significativo contenuto in polifenoli, tannini e flavonoidi, noti per le proprietà antiossidanti (Xie *et al.*, 2008; Zeng *et al.*, 2009). I leucociti esposti a



diverse concentrazioni di aloe, echinacea, curcuma e ginseng hanno mostrato una risposta di più difficile interpretazione, probabilmente imputabile alla maggiore varietà di composti chimici bioattivi costituenti tali estratti.

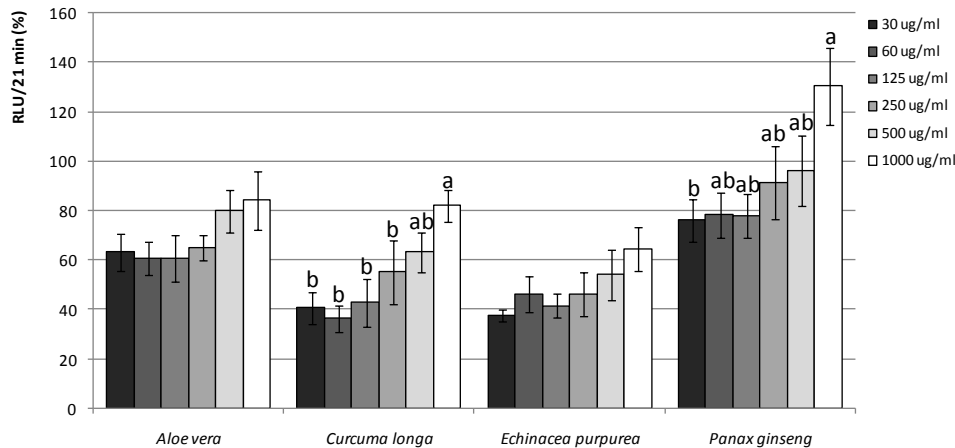
L'attività di "burst respiratorio" stimolata dall'estratto di ginseng è risultata significativamente superiore rispetto al controllo e per tale effetto è stato scelto quale sostanza da saggiare nella prova *in vivo* che si articola nello studio delle variabili zootecniche, biometriche ed in successive prove di *challenge* con un patogeno batterico.

**Figura 1:** Attività di "burst respiratorio" dei leucociti dopo incubazione *in vitro* con estratto di *L. officinalis*, *O. vulgare* o *R. officinale* (% rispetto all'attività delle cellule non trattate). Lettere diverse indicano differenze significative tra diverse concentrazioni di ciascun estratto ( $P < 0,05$ );  $n=6$ .





**Figura 2:** Attività di “burst respiratorio” dei leucociti dopo incubazione *in vitro* con estratto di *A. vera*, *C. longa*, *E. purpurea* o *P. ginseng* (% rispetto all’attività delle cellule non trattate). Lettere diverse indicano differenze significative tra diverse concentrazioni di ciascun estratto ( $P < 0,05$ );  $n=6$ .



Gli effetti della somministrazione delle diete sperimentali per 10 settimane su parametri di crescita, assunzione dell’alimento, efficienza alimentare ed indici biometrici nella trota iridea sono riportati nella Tabella 1. Al termine della sperimentazione la presenza del ginseng nella dieta non ha influenzato l’appetibilità dell’alimento, né l’incremento ponderale ( $IP = 177,1 \pm 3,7 \%$ ) o l’indice di conversione alimentare ( $ICA = 0,7 \pm 0,01$ ) ( $P > 0,05$ ), probabilmente a causa del razionamento della dieta. Infatti, in una sperimentazione condotta nella tilapia (*Oreochromis niloticus*) l’aggiunta di ginseng era associata con la somministrazione *ad libitum* dell’alimento e sono stati osservati degli incrementi nei parametri zootecnici nelle diete in cui la quantità di ginseng era maggiore (Abdel-Tawwab, 2012).



**Tabella 1:** Effetti della somministrazione per 10 settimane delle diete sperimentali, contenenti dosi crescenti di ginseng, su prestazioni zootecniche ed indici biometrici.

	<b>G0</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G.L.</b>	<b>ESM</b>
Peso iniziale (g)	30,4	30,6	30,4	30,4	8	0,018
Peso finale (g)	85,1	83,5	84,0	85,2	8	12,701
Incremento ponderale (%)	180,0	172,3	176,1	180,2	8	133,205
TAS (%)	4,4	4,4	4,4	4,4	8	0,002
Consumo alimento (g/pesce/die)	0,61	0,60	0,61	0,60	8	0,001
ICA	0,7	0,7	0,7	0,7	8	0,004
IVS (%) <sup>1</sup>	10,55	10,48	10,50	11,13	20	1,442
IES (%) <sup>2</sup>	1,39	1,49	1,49	1,47	20	0,045
IGM (%) <sup>3</sup>	0,78	0,87	0,88	0,76	20	0,069

<sup>1</sup>IVS=(peso visceri/peso pesce)\*100; <sup>2</sup>IES=(peso fegato/peso pesce)\*100; <sup>3</sup>IGM=(peso grasso mesenterico/peso pesce)\*100.

Nel corso della prova non si sono manifestati problemi correlati all'appetibilità nemmeno nella dieta contenente la maggiore quantità di ginseng (3 g/100 g dieta). La mancanza di una significativa variazione delle prestazioni zootecniche e degli indici biometrici, quali indicatori primari di benessere dei diversi gruppi sperimentali, rende l'estratto di ginseng un possibile candidato come additivo nelle diete per trota iridea.

I potenziali effetti della somministrazione orale dell'estratto di ginseng, sul benessere e la resistenza ad agenti infettivi di trota iridea, sono tutt'ora in corso di valutazione.

#### **RINGRAZIAMENTI**

La ricerca è stata finanziata da CRITA scarl - Regione Friuli Venezia Giulia, Progetto Acquacoltura 2013/2014. Si ringraziano la dott.ssa T. Bongiorno ed il dott. M. Bruno per la gestione ed il controllo degli animali in allevamento.



## BIBLIOGRAFIA

- Abdel-Tawwab** M., (2012) The Use of American Ginseng (*Panax quinquefolium*) in Practical Diets for Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*): Growth Performance and Challenge with *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Applied Aquaculture* 24, 366-376. **Awad** E. & Austin B. (2010) Use of lupin, *Lupinus perennis*, mango, *Mangifera indica*, and stinging nettle, *Urtica dioica*, as feed additives to prevent *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases* 33, 413-420. **Bilen** S. & Bulut M. (2010) Effects of laurel (*Laurus nobilis*) on the non-specific immune responses of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). *Journal of Animal and Veterinary Advances* 9, 1275-1279. **Goda** A.M.A.S. (2008) Effect of dietary ginseng herb (Ginsana \_ G115) supplementation on growth, feed utilization, and hematological indices of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) fingerlings. *Journal of the World Aquaculture Society* 39, 205-214. **Ji** S.C., Jeong G.-S., Im G.S., Lee S.W., Yoo J.H. & Takii K. (2007a) Dietary medicinal herbs improve growth performance, fatty acid utilization, and stress recovery of Japanese flounder. *Fisheries Science* 73, 70-76. **Ji** S.C., Takaoka O., Jeong G.S., Lee S.W., Ishimaru K., Seoka M. & Takii K. (2007b) Dietary medicinal herbs improve growth and some non-specific immunity of red sea bream *Pagrus major*. *Fisheries Science* 73, 63-69. **Kim** K.H., Hwang Y.J. & Bai S.C. (1999) Resistance to *Vibrio alginolyticus* in juvenile rockfish (*Sebastes schlegeli*) fed diets containing different doses of aloe. *Aquaculture* 180, 13-21. **MIPAAF** (2012) [www.sinabit.it](http://www.sinabit.it). **Mohamad** S. & Abasali H. (2010) Effect of plant extracts supplemented diets on immunity and resistance to *Aeromonas hydrophila* in common carp (*Cyprinus carpio*). *Agricultural Journal* 5, 119-127. **Nya** E.J. & Austin B. (2009a) Use of garlic, *Allium sativum*, to control *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases* 32, 963-970. **Nya** E.J. & Austin B. (2009b) Use of dietary ginger, *Zingiber officinale* Roscoe, as an immunostimulant to control *Aeromonas hydrophila* infections in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases* 32, 971-977. **Pan** T., Yan M., Chen S., Wang X. (2013) Effects of ten traditional Chinese herbs on immune response and disease resistance of *Scaenops ocellatus* (actinopterygii: perciformes: sciaenidae). *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 43, 1, 41-49. **Sahu** S., Das B.K., Mishra B.K., Pradhan J., Samal S.K. e Sarangi N. (2008) Effect of dietary *Curcuma longa* on enzymatic and immunological profiles of rohu, *Labeo rohita* (Ham.), infected with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture Research* 39, 1720-1730. **Sheikhzadeh** N., Nofouzi K., Delazar A. & Oushani A.K. (2011) Immunomodulatory effects of decaffeinated green tea (*Camellia sinensis*) on the immune system of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish and Shellfish Immunology* 31, 1268-1269. **Volpatti** D., Bulfon C., Tulli F., Galeotti M. (2013) Growth parameters, innate immune





response and resistance to *Listonella (Vibrio) anguillarum* of *Dicentrarchus labrax* fed carvacrol supplemented diets. *Aquaculture Research*, 45, 31-44. **Xie J.**, Liu B., Zhou Q., Su Y., He Y., Pan L., Ge X. & Xu P. (2008) Effects of anthraquinone extract from rhubarb *Rheum officinale* bail on the crowding stress response and growth of common carp *Cyprinus carpio* var. Jian. *Aquaculture* 281, 5–11. **Zheng Z.I.**, Tan J.Y.W., Liu H.Y., Zhou X.H., Xiang X. e Wang K.Y. (2009) Evaluation of oregano essential oil (*Origanum heracleoticum* L.) on growth, antioxidant effect and resistance against *Aeromonas hydrophila* in channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture* 292, 214–218.



## **METABOLISMO ENERGETICO COME INDICATORE DEL BENESSERE DEI PESCI ALLEVATI A DIVERSE DENSITÀ**

**Lembo G.,<sup>1</sup> Carbonara P.,<sup>1</sup> Palmegiano G.,<sup>2</sup> Gai F.,<sup>2</sup> Gasco L.,<sup>3</sup> Spedicato M.T.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>COISPA - Tecnologia & Ricerca s.c.r.l., Torre a Mare (Bari), Italia.

<sup>2</sup>Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Bari, Italia.

<sup>3</sup>Università degli Studi di Torino, Italia.

[lembo@coispa.it](mailto:lembo@coispa.it)

### **RIASSUNTO**

Il Codice di condotta per la pesca sostenibile è stato uno dei primi documenti, di rilevanza internazionale a delineare i principi di un'acquacoltura sostenibile, basata sul rispetto dell'ambiente e sul benessere dei pesci. Successivamente, nel 2005, sono stati varati i Basic Standard di IFOAM per l'acquacoltura biologica. Infine, nel 2009 la Commissione Europea ha approvato il Reg. CE 710/2009 per l'acquacoltura biologica. Anche a seguito della rapida espansione del settore, il tema del benessere dei pesci allevati ha attirato un'attenzione crescente, sia per ragioni di carattere etico che per i riflessi sulle migliori performance zootecniche, l'accresciuta immunità, una maggiore capacità di reagire a condizioni di stress e la qualità delle carni. Nel Regolamento Europeo la densità è considerata uno degli elementi con più elevato impatto sulle condizioni di benessere. Tuttavia, è ancora piuttosto controverso quale sia il limite di densità per preservare condizioni effettive di benessere negli allevamenti. Lo scopo di questo studio è stato la verifica sperimentale delle condizioni di benessere di due fra le più comuni specie allevate in Europa: il branzino (*Dicentrarchus labrax*) e la trota (*Oncorhynchus mykiss*). In due diversi esperimenti, branzini e trote sono stati allevati con densità crescenti, stimando gli effetti delle diverse densità sulla condizione di benessere mediante un insieme di indicatori del metabolismo energetico. Le prove di allevamento dei branzini sono state condotte a densità fra 10 (bassa densità) e 50 kg/m<sup>3</sup> (alta densità). Le prove di allevamento delle trote sono state condotte a densità variabili fra 15 e 30 kg/m<sup>3</sup>. L'attività aerobica e anaerobica è stata monitorata mediante elettromiogrammi (EMG) registrati da sensori installati chirurgicamente nei pesci. Nel caso delle trote sono anche stati utilizzati sensori per rilevare i battiti della coda. La velocità critica di nuoto (Ucrit) di entrambe le specie è stata stimata



utilizzando una camera di nuoto (Blazka style respirometer). I diversi livelli di velocità critica di nuoto sono stati calibrati con i valori relativi di EMG e con la frequenza dei battiti di coda durante il nuoto. Considerando che il livello degli EMG rapportato all'Ucrit rappresenta il limite massimo sostenibile dell'attività aerobica di un pesce, è stato possibile stimare la condizione fisiologica dei pesci allevati alle diverse densità ed, in particolare, la spesa energetica effettivamente impiegata nelle differenti condizioni. Gli esperimenti con i branzini allevati alle densità più alte hanno mostrato una condizione di crescente attività aerobica e spesa energetica. Il dispendio energetico può essere misurato attraverso il consumo di ossigeno durante prove di nuoto sostenute, mentre il metabolismo basale corrisponde al consumo di ossigeno in condizioni di riposo.

Nel caso dei branzini allevati ad alta densità, l'attività muscolare registrata è stata circa due volte superiore che nei branzini allevati a bassa densità. Inoltre, alle alte densità è stato possibile stimare anche livelli crescenti dell'attività anaerobica che corrisponde all'utilizzo dei substrati energetici di riserva. Una minore disponibilità di tali substrati deprime la capacità di fronteggiare ulteriori fonti di stress. In tal senso la misura dell'attività muscolare può essere considerata un indice della condizione di benessere. Anche per la trota gli esperimenti hanno evidenziato diversi livelli di attività alle basse ed alte densità. Tuttavia, per questa specie, il tasso di consumo di ossigeno è risultato inferiore alla massima capacità aerobica sostenibile sia alle basse che alle alte densità. In conclusione, mentre l'allevamento dei branzini alle basse densità ha mostrato migliori performance in termini di benessere, per la trota non è emersa alcuna differenza fra le diverse densità. Da queste conclusioni potranno derivare utili elementi di riflessione in vista della prossima revisione del Reg. CE 710/09.

**PAROLE CHIAVE:** Acquacoltura biologica, benessere dei pesci, densità di allevamento, Ucrit, EMG, capacità metabolica.

### **ABSTRACT**

***FISH WELFARE ASSESSED BY PHYSIOLOGICAL PERFORMANCES IN DIFFERENT FARMING CONDITIONS AND SPECIES.*** *The principles for a sustainable aquaculture industry, which takes care of the farming impacts on ecosystem integrity and fish welfare, were firstly announced in the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries. Thereafter, in 2005, the IFOAM Basic Standard for the organic aquaculture was launched and, in 2009, the European Commission approved the regulation on the organic aquaculture (Reg. CE 710/2009). Partly due to the rapid expansion of the sector, farmed fish welfare has received increasing attention, not only for ethical issues but also for benefits related to improved feed conversion, heightened immunity, flesh quality and*



ability to cope with stress. In the European regulation for the organic aquaculture, the stocking density is considered one of the most relevant sources of stress, which could definitively impair fish welfare. However, it is still controversial what are the limits of stocking density that should not be exceeded, in order to preserve fish welfare in farming conditions. The aim of this study was to investigate the welfare condition of the two most commonly reared fish species in Europe: sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). In two separate experiments, the fish were exposed to different stocking densities, whose effects were assessed using a suite of physiological indicators, in a multi-indicator framework to diagnostic fish welfare. The farming trial with sea bass was carried out at the following different densities: ~10 and ~50 kg/m<sup>3</sup>, defined respectively as lower density (L) and higher density (H). While the farming trial with trout was carried out at the following densities: ~20 and ~30 kg/m<sup>3</sup>. To remotely monitor the muscle activity of the fish farmed under the different stocking densities, some of them were surgically implanted with electromyogram sensors (EMG). Some specimens of trout were also implanted with tail-beat sensors. The critical swimming speed (*U*<sub>crit</sub>) of both species was estimated in a Blazka style swimming chamber. Then, each level of swimming speed was calibrated with the relative value of the EMG and tail-beat signals. In particular, the level of EMG at the *U*<sub>crit</sub> speed represents the threshold limit of the maximum sustainable aerobic activity for a fish. By this way the activity based energetic expenditure and the fish physiological state can be assessed. In other words, the relative cost of living for fish in its environment. The experiment with sea bass farmed at higher density showed a condition of increased red muscle activity, leading to a rise of the global scope for activity. The metabolic scope for activity (SFA) can be defined as the increase in oxygen uptake in a swimming fish, while the Standard Metabolic Rate (SMR) as the rate of oxygen uptake measured from a stationary fish. At density H fish muscle activity was on average twofold higher than in density L. The higher red muscle activity, close to the *U*<sub>crit</sub>, as recorded in fish reared at 50 kg m<sup>-3</sup> is linked also to a higher use of the anaerobic substrates, which represent the reserve energies. Less availability of anaerobic energetic reserves has consequences on the reactivity of stress systems, reflecting a reduced ability for the fish to compensate a further stress event. In this sense, the measure of muscle activity can be considered an index of welfare condition. Also the experiments with trout showed different levels of muscle activity at the L and H densities.

Nevertheless, the rate of oxygen uptake of the trout farmed at both L and H densities was far from the threshold limit of the maximum sustainable aerobic activity. In conclusion, while for the farming of sea bass the lower stocking density showed the best results in terms of welfare, for the farming of the trout



*both the stocking densities showed similar results in terms of welfare. Such conclusions can be considered food for thoughts in view of the foreseen revision of the EU regulation on the organic aquaculture.*

*KEY WORDS: organic aquaculture, fish welfare, stocking density, Ucrit, EMG, Metabolic Scope for Activity*

## **INTRODUZIONE**

Il Codice di condotta per la pesca sostenibile è stato uno dei primi documenti, di rilevanza internazionale, a delineare i principi di un'acquacoltura sostenibile, basata sul rispetto dell'ambiente e sul benessere dei pesci. Successivamente, nel 2005, sono stati varati i Basic Standard di IFOAM per l'acquacoltura biologica. Infine, nel 2009 la Commissione Europea ha approvato il Reg. CE 710/2009 per l'acquacoltura biologica. Anche a seguito della rapida espansione del settore, il tema del benessere dei pesci allevati ha attirato un'attenzione crescente, sia per ragioni di carattere etico che per i riflessi sulle migliori performance zootecniche, l'accresciuta immunità, una maggiore capacità di reagire a condizioni di stress e la qualità delle carni (Lembo *et al.*, 2011). Nel Regolamento Europeo la densità è considerata uno degli elementi con più elevato impatto sulle condizioni di benessere. Tuttavia, è ancora piuttosto controverso quale sia il limite di densità per preservare condizioni effettive di benessere negli allevamenti. Lo scopo di questo studio è stato la verifica sperimentale delle condizioni di benessere di due fra le più comuni specie allevate in Europa: il branzino (*Dicentrarchus labrax*) e la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*). In due diversi esperimenti, branzini e trote sono stati allevati con densità crescenti, stimando gli effetti delle diverse densità sulla condizione di benessere mediante un insieme di indicatori del metabolismo energetico.

Il consumo di ossigeno e l'attività muscolare sono stati i principali indicatori presi in esame per stimare il metabolismo energetico durante gli esperimenti. Il coinvolgimento dei diversi tipi di muscolatura implica un diverso utilizzo delle energie metaboliche e, di conseguenza, una diversa risposta agli stimoli. Infatti, la muscolatura dei pesci è principalmente composta da fibre glicolitiche a contrazione



veloce (bianche) e fibre ossidative a contrazione lenta (rosse). La struttura delle fibre muscolari rosse presenta un'alta concentrazione di mioglobina. Inoltre, il muscolo rosso dei pesci, al contrario della maggior parte dei vertebrati, presenta consistenti riserve di glicogeno. Questa particolare caratteristica spiegherebbe perché la via metabolica per sostenere il nuoto sia principalmente aerobica (Johnston, 1980). La fonte energetica della muscolatura bianca è rappresentata soprattutto dal metabolismo dei carboidrati (Wagner *et al.*, 2004). Per questa ragione, la produzione energetica, quasi esclusivamente per via anaerobica (glicolisi anaerobica), è in grado di fornire energia per far fronte a sforzi rapidi ma di breve durata, come durante le fasi di nuoto sostenuto.

### **MATERIALI E METODI**

Le prove di allevamento dei branzini sono state condotte a densità fra 10 (bassa densità) e 50 kg/m<sup>3</sup> (alta densità). Le prove di allevamento delle trote sono state condotte a densità variabili fra 15 e 30 kg/m<sup>3</sup>. Le prove hanno avuto una durata di circa quattro mesi. L'attività aerobica e anaerobica sono state monitorate durante l'allevamento mediante elettromiogrammi (EMG) registrati da sensori installati chirurgicamente (Lembo *et al.*, 2007) in 41 branzini, distribuiti in modo random nelle due prove a bassa ed alta densità. Nel caso delle trote sono stati installati chirurgicamente sensori per rilevare i battiti della coda (*tail-beat*) in 18 esemplari, distribuiti in modo random nelle due prove a bassa ed alta densità. Prima dell'inizio delle prove di allevamento sono stati effettuati i test necessari per ottenere i valori base del metabolismo energetico delle due specie. La velocità critica di nuoto ( $U_{crit}$ ), che fornisce una stima della massima attività aerobica che può essere sostenuta da un pesce, è stata stimata utilizzando una camera di nuoto di tipo stazionario (Blažka *et al.*, 1960) nella quale viene imposto un flusso d'acqua a velocità costante. La camera è costituita da due cilindri concentrici di Plexiglas® trasparente lunghi 123 cm con un diametro rispettivamente di 24 e 35 cm. Il volume totale della camera è di 120 L. Il flusso d'acqua all'interno della camera è



generato da un'elica posta nel tubo più esterno, collegata ad un motore, con una potenza di 3 CV, attraverso un'asse-motore.

La velocità dell'elica, misurata in Hertz, viene controllata da una centralina elettrica. Il valore di  $U_{crit}$  assoluto è stato calcolato secondo la seguente formula (Brett, 1964):

$$U_{crit\,assoluto} = U + \left( \left( \frac{t}{\Delta t} \right) \right) \times u$$

dove  $U$  rappresenta l'ultimo intervallo di velocità completato per intero ( $m\ s^{-1}$ );  $t$  è il tempo impiegato nell'ultimo intervallo per raggiungere l'affaticamento (in s);  $\Delta t$  è l'intervallo di tempo in cui viene applicata la medesima velocità (600 s);  $u$  indica l'incremento di velocità per ogni intervallo di tempo ( $0,1\ ms^{-1}$ ).

Ciascun pesce destinato alla prova è stato tenuto a digiuno per le 12 ore precedenti il test in modo da assicurare una condizione di post-assorbimento (stadio di consumo delle riserve di glicogeno), in maniera che l'attività muscolare non fosse influenzata dalla digestione e/o assorbimento del cibo (Mc Farlane *et al.*, 2004). I diversi livelli di velocità critica di nuoto sono stati calibrati con i valori relativi di EMG misurati e con la frequenza dei battiti di coda durante il nuoto. L'attività muscolare è stata, inoltre, correlata con il tasso di consumo di ossigeno. Il dispendio energetico può essere, infatti, misurato attraverso il consumo di ossigeno durante prove di nuoto sostenute, mentre il metabolismo basale corrisponde al consumo di ossigeno in condizioni di riposo. Per la stima del consumo di ossigeno è stata utilizzata la seguente formula:

$$MO_2 = \frac{([O_2]_{t_0} - [O_2]_{t_1}) \cdot V \cdot BW}{t}$$

in cui  $[O_2]_{t_0}$  e  $[O_2]_{t_1}$  rappresentano rispettivamente la concentrazione di ossigeno ( $mg\ O_2/l$ ) all'interno della camera di nuoto all'inizio ed alla fine della misurazione;  $V$  indica il volume (l) della camera di nuoto sottratto il volume dell'animale;  $BW$  indica il peso dell'animale (kg);  $t$  ( $t_0 - t_1$ ) è la durata della misurazione in ore.

Il monitoraggio del consumo di ossigeno è essenziale per avere una stima di *Scope for Activity* (SFA), ossia la quantità di energia disponibile per svolgere le varie



attività vitali per il pesce (nuoto, predazione, fuga, corteggiamento, riproduzione, etc.), esclusa la quantità destinata al solo metabolismo basale, (*Standard Metabolic Rate*, SMR) che rappresenta, invece, il consumo di ossigeno in un pesce non in movimento (Fry, 1971).

Considerando che i livelli di EMG, di *tail beat* e del consumo di ossigeno rapportati all' $U_{crit}$  consentono di misurare il limite massimo sostenibile dell'attività aerobica di un pesce, è stato possibile stimare la condizione fisiologica dei pesci durante le due prove di allevamento alle diverse densità ed, in particolare, la spesa energetica effettivamente impiegata nelle differenti condizioni.

Nell'analisi dei risultati per ogni densità è stato stimato un modello GLM dei valori di attività utilizzando le ore del giorno ed il giorno come variabili esplicative del modello di seguito riportato:

$$Attività = \alpha \cdot Ora + \beta \cdot Giorno + err$$

Il giorno e l'ora sono stati utilizzati come parametri fattoriali.

## **RISULTATI E CONCLUSIONI**

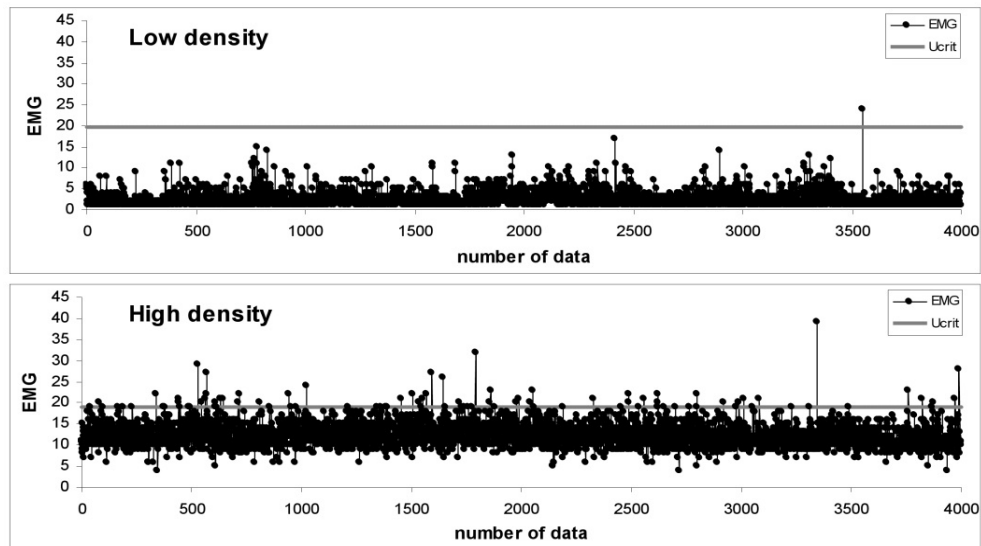
Gli esperimenti con i branzini allevati alle densità più alte hanno mostrato una condizione di maggiore attività aerobica e spesa energetica. I livelli di EMG rapportati all' $U_{crit}$  (attività muscolare) registrati nelle due prove con alta e bassa densità sono risultati significativamente diversi (Chen test,  $F_{obs} > F_{crit}$ ;  $\alpha = 0.05$ ). Nel caso dei branzini allevati ad alta densità, l'attività muscolare è stata circa due volte superiore che nei branzini allevati a bassa densità (fig. 1). Inoltre, il livello medio degli EMG registrati durante la prova con alta densità è risultato molto più vicino al valore della velocità critica di nuoto, rispetto al valore medio degli EMG registrato durante la prova a bassa densità. In altri termini, è stato possibile stimare livelli crescenti dell'attività anaerobica, che corrispondono ad un maggiore utilizzo dei substrati energetici di riserva. Una minore disponibilità di tali substrati deprime la capacità di fronteggiare ulteriori fonti di stress. In tal senso la misura dell'attività muscolare può essere considerata un indice della condizione di benessere. Le prove di  $U_{crit}$  hanno confermato le caratteristiche di buon nuotatore





della trota iridea, in grado di raggiungere velocità fino a circa 1.28 m/s, in termini assoluti e 3.71 BL/s, in termini relativi.

**Figura 1:** Livelli di EMG rapportati all' $U_{crit}$  registrati durante le prove di allevamento con bassa ed alta densità.



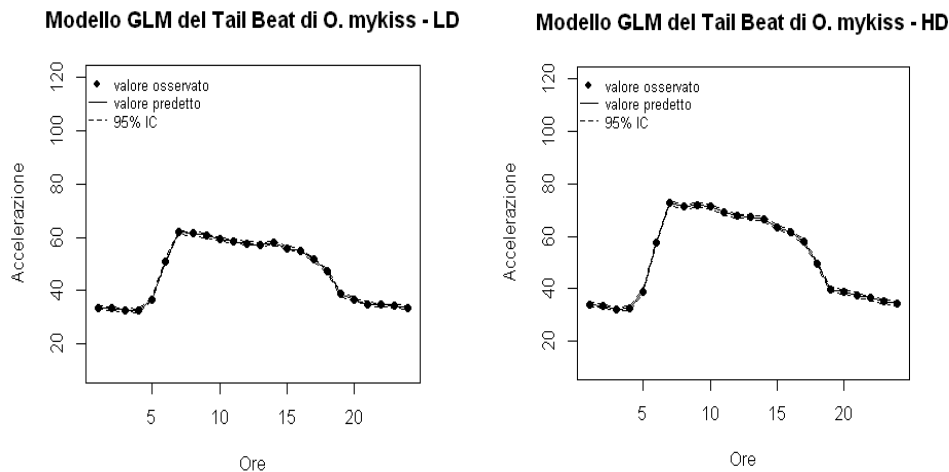
L'applicazione di un Generalized Linear Model (GLM) all'attività natatoria circadiana ha mostrato in entrambe le densità un'elevata significatività della stima per tutte le ore del giorno e della notte. La rappresentazione grafica dei modelli è riportata in Figura 2.

Dalla rappresentazione grafica dei modelli risulta evidente che la maggior parte dell'attività di nuoto delle trote si registra durante le ore diurne, ed in particolare, in questo periodo della giornata, i livelli di attività registrati nel gruppo sperimentale a più alta densità risultano più elevati di quelli degli animali allevati a bassa densità. I livelli medi di attività delle trote, nelle due densità sperimentali, sono stati rispettivamente di  $56.62 \pm 0.083$  e  $65.30 \pm 0.098$ , per la bassa e l'alta densità. Questi risultati, significativamente differenti nelle due densità (test di Kruskal-Wallis,  $p\text{-value} < 2.2E-16$ ), corrispondono tuttavia a livelli di consumo di ossigeno pari a 334.3 e 392.2 mgO<sub>2</sub>/kg/h; livelli di richiesta energetica



abbondantemente al di sotto della soglia critica, identificata con il SFA (549.03 mgO<sub>2</sub>/kg/h).

**Figura 2:** Modello circadiano dell'intensità di attività di nuoto nei due gruppi sperimentali (LD: bassa densità; HD: alta densità) (IC: intervallo di confidenza del 95%).



In conclusione, mentre l'allevamento dei branzini alle alte densità ha mostrato un utilizzo dei substrati energetici molto prossimo a valori critici, per la trota i livelli di richiesta energetica sono risultati non critici in entrambe le prove.

Da queste conclusioni potranno derivare utili elementi di riflessione in vista della prossima revisione del Reg. CE 710/09.

## BIBLIOGRAFIA

**Blažka, P., Volf, M. and Cepela, M. (1960).** A new type of respirometer for the determination of the metabolism of fish in an active state. *Physiologia Bohemoslovaca*, 9: 553-558. **Brett, J. R. (1964).** The respiratory metabolism and swimming performance of young sockeye salmon. *Journal of Fisheries Research*, 21: 1183-1226. **Fry, F. E. J. (1971)** The effect of environmental factors on the physiology of fish. In: *Fish physiology*, vol. VI Hoar, WS. and Randall, DJ. 1-99. **Lembo, G., Carbonara, P., Spedicato, M.T., Scolamacchia, M. & McKinley, R.S. 2007.** Use of muscle activity indices as a relative measure of well-being in cultured



sea bass *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758). *Hydrobiologia*, 582: 271-280.

**Lembo G.**, Zupa W. (2011) - Il benessere dei pesci in allevamento. Misurare la qualità in Acquicoltura. Un approccio scientifico a servizio delle aziende e dei consumatori. *I Georgofili, Quaderni 2010-IV*: 51-66. **Johnston, I. A.** (1980). Specialization in fish muscle. In: Goldspink DF (ed). *Development and specializations of muscle*. Soc. Exp. Biol. Semin. Ser., vol 7. Cambridge University Press, Cambridge, pp 123-148. **McFarlane, W. J.**, Cubitt, K. F., Williams, H. *et al.* (2004). Can feeding status and stress level be assessed by analyzing pattern of muscle activity in free swimming rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum)? *Aquaculture*, 239: 467-484. **Wagner, G. N.**, Balfry, S. K., Higgs, D. A. *et al.* (2004). Dietary fatty acids composition affects the repeat swimming performance of Atlantic Salmon in seawater. *Comparative Biochemistry and Physiology (A)*, 137: 567-576.



## **ANTROPIZZAZIONE NELLA ZOOTECNIA BIOLOGICA: IL RUOLO DELLA SELEZIONE GENETICA**

**Goracci J.<sup>1</sup>, Pisseri F.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Tenuta di Paganico Soc. Agr. SpA, Paganico (GR), Italia.

[jacopogoracci@hotmail.com](mailto:jacopogoracci@hotmail.com)

<sup>2</sup>CIMI Centro Italiano Medicina Integrata, Roma, Italia.

[info@francescapisseri.it](mailto:info@francescapisseri.it)

### **RIASSUNTO**

Negli ultimi 50 anni in Europa le produzioni zootecniche per capo allevato sono notevolmente incrementate. Ciò è particolarmente evidente nelle vacche da latte, per le quali i litri di latte per vacca sono più che raddoppiati; contemporaneamente a ciò vi è stato un aumento dei problemi sanitari in genere: metabolici, podalici e legati a carenti risposte immunitarie (Oltenacu & Broom, 2010). Vi è stata inoltre diminuzione della longevità degli animali - importante indicatore indiretto di benessere animale (Bertoni & Calamari, 2005) - per necessità di riforma precoce e gravi evidenze di ipofertilità. Tutto ciò, accompagnato da una profonda alterazione sia della morfologia dell'animale atta a produzioni intensive che dell'etogramma (Beilharz *et al.*, 1993), evidenzia un drastico abbassamento della qualità della vita degli animali. La selezione genetica, essendosi inizialmente concentrata sulla produzione di latte, negli ultimi anni sta dedicandosi alle razze bovine da carne, perseguendo il solo obiettivo dell'ottenimento di maggiori performances produttive e modificando profondamente le morfologie attentamente selezionate dall'uomo nelle ultime centinaia di anni. La Chianina in particolare, razza bovina le cui carni negli ultimi decenni sono state oggetto di crescente richiesta da parte dei consumatori, è stata sottoposta ad una forte pressione da parte della selezione genetica. Possiamo notare una maggiore capacità di ingestione, stimata pari a +10% rispetto ai riferimenti tabellari francesi, così come maggiori fabbisogni proteici, +20% (Ligabue *et al.*, 2005). Ciò la rende una razza più impegnativa da allevare in regime biologico, nel quale gli animali sono chiamati a coprire maggiori distanze e a termoregolarsi maggiormente rispetto a soggetti allevati in modo convenzionale. Per di più, in circa 10 anni, il peso dei tori è cresciuto con un progresso tecnico annuo pari all'1.67%, contro un aumento, per esempio, dello 0.54 o 0.63%, rispettivamente dell'altezza al torace e al garrese (Cecchi *et al.*, 2001). Ciò indica come "il Gigante Bianco", appellativo caratteristico di questa razza derivato



proprio dalla sua grande altezza, si stia in realtà abbassando, aumentando però notevolmente il PV. Quali potranno essere i side-effects di una selezione genetica così improntata su aumento di IMG e resa al macello sul livello di benessere di animali gestiti in regime estensivo? Inoltre, tali modificazioni sono generalmente legate ad un drastico intervento antropico sui fattori ambientali, come il microclima delle stalle e l'alimentazione (Rauw *et al.*, 1998), portando così a serie ricadute in termini di costi di allevamento. Dal punto di vista sanitario si rilevano le seguenti criticità costituzionali: patologie podali, problematiche ostetriche al momento del parto e patologie neonatali, problematiche legate sia alla minore rusticità, sia all'eccessivo aumento di peso corporeo. Ciò rende gli animali difficilmente adattabili ad un regime semibrado, particolarmente indicato per le produzioni biologiche: gli interventi sanitari sono infatti difficoltosi e ciò rende le suddette patologie ad alto rischio di complicazioni e mortalità. Fortunatamente proprio in questi ultimi anni l'ente deputato alla selezione della razza Chianina sta cercando di "correggere" gli indici selettivi inserendo tra questi anche, per esempio, il calcolo dell'Indice di Capacità Materna, il quale consente di selezionare le femmine per la loro abilità a portare il vitello allo svezzamento in modo autonomo ed al più alto peso possibile. Tali sistemi cercano di creare soggetti adatti a sistemi di allevamento semibradi, dove l'indipendenza dell'animale dall'azione correttiva diretta dell'uomo è fondamentale. A fianco di ciò è altresì indispensabile studiare e creare sistemi di allevamento tanto complessi quanto stabili e rispondenti ai fabbisogni etologici delle diverse razze allevate, conoscendone attentamente la storia, l'ecologia di allevamento e l'etogramma razza-specifico.

PAROLE CHIAVE: Selezione genetica, benessere animale, allevamento brado, biologico, razza Chianina.

#### **ABSTRACT**

**ANTHROPIZATION IN ORGANIC FARMING: THE ROLE OF GENETIC SELECTION.** *In Europe over the past 50 years animal-related products are greatly increased. That has been accompanied, as in the case of dairy cows where milk yield per cow has more than doubled, by the decline in the ability to reproduce independently, the increasing incidence of health problems, both hoof and metabolic, as well as by the decrease in fertility and longevity (Oltenuacu & Broom, 2010), which are important parameters for the indirect determination of animal welfare status in dairy farming (Bertoni & Calamari, 2005). That, accompanied by a substantial change in species-specific ethogram of farm animals (Beilharz et al., 1993), represents a real cause of decrease of animals' life quality. In recent years genetic selection, at first mainly concentrated on milk production, has dedicated herself to modify beef cattle, pursuing also in this case*



*the one goal of the achievement of increasing productive performances . Chianina cattle breed, for example, was developed over the past decades by genetic selection, also because driven by rising demand for its meat by consumers. In this case we can see, in the first instance, a greater capacity for ingestion, estimated at +10 % compared to the reference French values, as well as an increase in protein requirements by 20% (Ligabue et al., 2005). That makes Chianina husbandry more difficult in an organic systems, where animals are required to cover greater distances and where thermoregulations requirements are greater than those conventionally bred, increasing the energy demands equal to 20 % (Ligabue et al., 2005). Moreover, in about 10 years, the weight of the bulls grew up with an annual technical progress equal to 1.67 %, against an increase, for example, the 0.54 or 0.63 %, respectively, of the height at the withers and chest (Cecchi et al., 2001). That indicates as the "White Giant", an epithet of the breed that comes from the his great height, is actually lowering his hight, whereas significantly increases the live weight. What will be the side-effects of genetic selection, so focused on increasing ADG and slaughter, on welfare levels of animals extensive managed? This changes are also generally related to a drastic human intervention on environmental factors such as microclimate of the stables and feeding (Rauw et al., 1998), resulting in a series of spin-offs in terms of costs of farming. The initial investment for a free-range husbandry is approximately 1/3-1/5 compared to that needed for the intensive rearing indoors (Ferrari, 2004). It is a fundamental aspect not to be overlooked. Fortunately, in these last years, the institution appointed for the selection of the Chianina breed is trying to fix new selective indexes, including among these also, for example, the calculation of the Maternal Capacity, which allows to select females for their ability to bring the calf weaning in an autonomous way and at the highest possible weight. This methodology seeks to return to the creation of subjects adapt for outdoor and organic farming systems, where the independence in animals' life by man is fundamental. But it is also essential to study and create farming systems as complex as stable and responsive to the needs of the different breeds ethology, based on a thorough knowledge of the breed history, breeding ecology and breed-specific ethogram.*

**KEY WORDS:** Genetic selection, animal welfare, free range, organic husbandry, Chianina breed.



## INTRODUZIONE

Negli ultimi 50 anni le produzioni zootecniche per capo allevato sono notevolmente incrementate. Ciò è più evidente nelle vacche da latte, per le quali i litri di latte per vacca sono più che raddoppiati; contemporaneamente a ciò vi è stato un aumento dei problemi sanitari in genere: metabolici, podalici e legati a carenti risposte immunitarie (Oltenacu & Broom, 2010), oltre a una diminuzione della longevità degli animali - indice indiretto di benessere (Bertoni & Calamari, 2005) - per necessità di riforme precoci e gravi ipofertilità. Tutto ciò, accompagnato da una profonda alterazione sia della morfologia dell'animale, atta a produzioni intensive, che dell'etogramma (Beilharz *et al.*, 1993), evidenzia un drastico abbassamento della qualità della vita in allevamento. La selezione genetica negli ultimi decenni sta dedicandosi anche alle razze bovine da carne, perseguendo il solo obiettivo dell'ottenimento di maggiori performances produttive e modificando profondamente le morfologie attentamente selezionate dall'uomo nelle ultime centinaia di anni. La Chianina in particolare, la cui carne viene sempre più richiesta dai consumatori, è stata sottoposta ad una forte pressione da parte della selezione genetica dal 1932 (Buiatti & Giuliani, 1953). Oggi possiamo notare un aumento del 10% di capacità di ingestione, rispetto ai riferimenti tabellari francesi, così come aumento del 20% dei fabbisogni proteici (Ligabue *et al.*, 2005). Ciò la rende una razza più impegnativa da allevare in regime biologico, nel quale gli animali sono anche chiamati a coprire grandi distanze e a termoregolarsi maggiormente rispetto a soggetti allevati in modo convenzionale. A metà degli anni '70, analizzando le molte conversioni avvenute da allevamento in regime stallino a stabulazione libera (anche con allevamento brado per i  $\frac{3}{4}$  dell'anno) a partire dal 1960, si riscontrava solamente un periodo critico iniziale limitato al primo anno, dopodiché i bovini di razza Chianina "si sono adattati perfettamente al nuovo sistema di allevamento, con risultati zootecnici ed economici estremamente positivi" (Borgioli, 1975). Ciò a riprova della mantenuta rusticità dei capi in selezione, cosa molto diminuita col passare dei decenni. Infatti, citando il decennio dal 1988 al 1999, il peso dei tori è cresciuto con un progresso tecnico annuo pari all'1.67%, contro un aumento, per



esempio, dello 0.54 o 0.63%, rispettivamente dell'altezza al torace e al garrese (Cecchi *et al.*, 2001). Ciò indica come “il Gigante Bianco”, appellativo di questa razza derivato proprio dalla sua grande altezza, si stia in realtà abbassando, aumentando però notevolmente il PV. Quali potranno essere i side-effects di una selezione genetica così improntata su aumento di IMG e resa al macello sul livello di benessere di animali gestiti in regime estensivo? Inoltre, tali modificazioni sono generalmente legate ad un drastico intervento antropico sui fattori ambientali, come il microclima delle stalle e l'alimentazione (Rauw *et al.*, 1998), portando così a serie ricadute in termini di costi di allevamento ed entrando in netto contrasto con i principi fondanti l'allevamento condotto con metodo biologico, nel quale l'animale dovrebbe vivere in equilibrio con un ambiente in cui pascoli e boschi rivestono un ruolo fondamentale.

### **MATERIALI E METODI**

La ricerca, di tipo applicativo, è stata effettuata presso la Tenuta di Paganico Soc. Agr. SpA, un'azienda di ca. 1500ha certificata Biologica dal 2002, sita in provincia di Grosseto, tra i comuni di Civitella Paganico e Roccastrada. Tale studio ha riguardato l'analisi dei dati aziendali, riferiti alla sola razza Chianina, effettuato grazie all'archiviazione puntuale degli eventi patologici accaduti nella mandria dall'anno 2004 al 2012, tramite il software gestionale Isagestal (Isagri, 20013). Questi sono poi stati suddivisi in “patologie podali” e “problematiche ostetriche e patologie neonatali”, nonché raggruppati per trienni (2004/2006, 2007/2009 e 2010/2012).

### **RISULTATI E CONCLUSIONI**

Nell'azienda in questione in circa 10 anni si è verificato il seguente andamento delle criticità costituzionali (Tabella 1): patologie podali (passate dallo 0% nel triennio 2004/2006 al 29.41% nel 2010/2012) e problematiche ostetriche al momento del parto e patologie neonatali (dallo 0% nel 2004/2006 al 17.65% nel 2010/2012),





legate a nostro avviso da un alto alla sempre minore rusticità, dall'altro all'eccessivo aumento di peso corporeo dei riproduttori acquistati.

**Tabella 1:** Eventi patologici della razza Chianina dal 2004 al 2012 nella Tenuta di Paganico.

	<b>Periodo 2004/2006</b>	<b>Periodo 2007/2009</b>	<b>Periodo 2010/2012</b>
N. medio riproduttori	20	18	17
Casi patologie podali (n)	0	6	5
Patologie podali (% su totale capi)	0	33.33	29.41
Casi problematiche ostetriche e patologie neonatali (n)	0	4	3
Problematiche ostetriche e patologie neonatali (% su totale capi)	0	22.22	17.65

Il chiaro aumento degli eventi problematici avvenuto a cavallo degli anni 2006 e 2007 può essere in parte giustificato da due cambiamenti avvenuti in allevamento: il passaggio della gestione dei soggetti di razza Chianina da stabulazione libera a regime semi-brado con utilizzo del bosco nel Giugno 2006 e l'acquisto del nuovo toro proveniente da un allevamento locale a gestione stallina nel Maggio del 2007. Da un punto di vista alimentare la mandria ha avuto un passaggio graduale, mantenendo per un periodo la stessa razione somministrata in stabulazione libera accresciuta di un 20% per l'aumentato fabbisogno: carro miscelatore con insilato di erbaio, fieno polifita e farina mista di graminacee e leguminose, il tutto per ca. 30kg TQ/capo. Il pascolo erbaceo veniva effettuato da aprile a luglio, mantenendo sempre in campo anche del fieno disponibile per compensare eventuali carenze del pascolo. I vitelli avevano tutto l'anno accesso ad un *creepfeeder* ed il toro riceveva quotidianamente ca. 2 kg di farina mista. Le criticità costituzionali rendono gli animali difficilmente adattabili ad un regime semibrado, particolarmente indicato per le produzioni biologiche: sono infatti difficoltosi gli interventi sanitari e ciò rende le suddette patologie ad alto rischio di complicazioni e di mortalità, causano



inoltre decremento del benessere animale. La Tenuta di Paganico alleva, con lo stesso tipo di management, anche bovini di razza Maremmana e Limousine: in tali razze l'incidenza degli eventi patologici descritti per la razza Chinina è stata nettamente inferiore (Tabella 2). Questo fatto sottolinea la probabile correlazione di tali eventi con la costituzione propria degli animali e non con l'ambiente e la gestione.

**Tabella 2:** Eventi patologici della razza Maremmana e Limousine dal 2004 al 2012 nella Tenuta di Paganico.

	<b>Razza Maremmana</b>			<b>Razza Limousine</b>		
	<i>Periodo 2004/ 2006</i>	<i>Periodo 2007/ 2009</i>	<i>Periodo 2010/ 2012</i>	<i>Periodo 2004/ 2006</i>	<i>Periodo 2007/ 2009</i>	<i>Periodo 2010/ 2012</i>
N. medio riproduttori	17	19	24	24	23	25
Casi patologie podali (n)	0	1	0	0	3	0
Patologie podali (% su totale capi)	0	1	1	1	1	2
Casi problematiche ostetriche e patologie neonatali (n)	0	5.26	0	0	13.04	0
Problematiche ostetriche e patologie neonatali (% su totale capi)	0	5.26	4.17	4.17	4.35	8.00

Importante è notare che Borgioli sottolineava nel 1975 che in quegli anni gli indirizzi della selezione puntavano *“esclusivamente sul miglioramento della attitudine alla carne basato sulla riduzione della lunghezza degli arti, un maggior sviluppo della lunghezza del tronco - e quindi della regione dorso-lombare dalla*



quale si ottengono le rinomate bistecche - e su una maggiore larghezza e muscolosità della groppa, coscia e natica che forniscono, dopo le bistecche, i tagli di prima qualità. Altro importante criterio selettivo fu quello di preferire i soggetti (tori soprattutto) che avevano i maggiori incrementi di peso, e quindi i pesi vivi più elevati alle età di 12, 18 e 24 mesi”. Ciò, con il passare degli anni, ha probabilmente generato animali difficilmente adattabili ad un regime semibrado, particolarmente indicato per le produzioni biologiche: gli interventi sanitari risultano infatti difficoltosi e ciò rende le patologie analizzate ad alto rischio di complicazioni e mortalità. La diminuzione di entrambe le casistiche nel terzo trimestre, seppur lieve, può essere indice di un lento adattamento dei soggetti selezionati dall’azienda al regime estensivo. Nonostante ciò, la Tenuta di Paganico ha deciso di abbandonare gradualmente l’allevamento della razza Chianina, a favore di razze in grado di soddisfare i propri fabbisogni un modo il più possibile “indipendente” dalla presenza, comunque costante, dell’allevatore, come la razza autoctona Maremmana e la cosmopolita Limousine. Per fortuna in questi ultimi anni l’ANABIC sta inserendo, per esempio, tra gli indici selettivi anche il calcolo dell’Indice di Capacità Materna, parametro in grado di operare una selezione delle femmine per la loro abilità a portare il vitello allo svezzamento in modo autonomo ed al più alto peso possibile. Tali sistemi cercano di creare soggetti adatti ad una gestione semibrada dell’allevamento, dove le principali funzioni fisiologiche possano essere espletate grazie all’evoluzione adattativa dell’animale nell’ambiente. Infine, è altresì indispensabile creare sistemi di allevamento tanto complessi quanto stabili e rispondenti ai fabbisogni etologici delle diverse razze allevate, conoscendone attentamente la storia, l’ecologia di allevamento e l’etogramma razza-specifico.

#### **RINGRAZIAMENTI**

Si ringrazia la Tenuta di Paganico Soc. Agr. SpA, in particolare Maria Novella Uzielli, per aver sempre creduto nell’importanza dell’osservazione degli animali, da un lato, e, dall’altro, dell’archiviazione ed elaborazione dei parametri aziendali.



## **BIBLIOGRAFIA**

**Beilharz**, R.G., Luxford, B.G., Wilkinson, J.L., 1993, Quantitative genetics and evolution: Is our understanding of genetics sufficient to explain evolution? *J. Anim. Breeding and Genetics* 110: 161-170. **Bertoni**, G., Calamari, L., 2005, Strumenti di valutazione del benessere negli allevamenti di bovine da latte. *Atti Soc. Ita. Buiatria*, 37: 423-440. **Borgioli**, E., 1975, Origine, evoluzione e prospettive attuali e future della Razza bovina Chianina. *Edagricole (Bo)*: 27pp. **Buiatti**, P.G., Giuliani R., 1953, La Razza Chianina. Centro per lo Studio della Genetica Animale del C.N.R. - Università di Firenze: 55pp. **Cecchi**, F., Leotta, R., Forabosco, F., Filippini, F., Cianci, D., 2001, L'azione della selezione sulla evoluzione morfologica dei riproduttori di razza Chianina. *Annali Fac. Med. Vet. Pisa*, LIV/20: 159-173. **ISAGRI**, 2013, *Isagestal*, V2 (8.10.005), ISAGRI srl, Codogno (LO). **Ligabue**, M., Pacchioli, M.T., Vecchia, T., 2005, L'alimentazione nell'allevamento bovino da carne biologico. *Op. C.R.P.A. 7.06 n.3*: 8pp. **Oltenacu**, P.A., Broom, D.M., 2010, The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. *Anim. Welfare*, 19(S): 39-49. **Rauw**, W.M., Kanis, E., Noordhuizen-Stassen, E.N., Grommers, F.J., 1998, Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. *Liv. Prod. Sci.*, 56: 15-33.



## **CARATTERIZZAZIONE DEGLI ALLEVATORI DI CAPRE DELLA TOSCANA**

**Guilhermino M.M.<sup>1</sup>, Almeida C.C.<sup>2</sup>, Lotti C.<sup>3</sup>, Martini A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN, Brazil.

<sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB, Brazil.

<sup>3</sup>Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente,  
Università degli Studi di Firenze, Italia.

[magdaguilhermino@gmail.com](mailto:magdaguilhermino@gmail.com)

### **RIASSUNTO**

Nel mondo ci sono circa 750 milioni di capre, allevate grazie alla loro capacità di fornire alimenti di alta qualità sotto diverse condizioni climatiche, e di resistenza agli ambienti variabili ed estremi. Nella regione Toscana c'è una grande tradizione di consumo di formaggio soprattutto di pecora (pecorino toscano), con un forte mercato locale. Allo stesso tempo però si è sviluppato anche il sistema di produzione caprina da latte, grazie anche alla disponibilità di pascoli naturali, con il fine di aumentare la produzione ed la valorizzazione di prodotti tipici (prodotti di alta qualità) e la conservazione del germoplasma locale, importante per la sua funzione sociale ed ambientale, da realizzare attraverso la protezione dell'ambiente rurale e la promozione della biodiversità. La sostenibilità di questi sistemi è un modello di uso delle risorse che ha lo scopo di andare incontro ai bisogni dell'uomo preservando l'ambiente naturale, in modo che questi bisogni possano essere soddisfatti non solo oggi, ma anche in futuro. Capire i bisogni degli allevatori ed i loro obiettivi è uno strumento importante per aiutare a pianificare e sviluppare sistemi ottimali validi sia adesso che per le future generazioni. Lo scopo di questo studio è stato quello di identificare i più importanti obiettivi degli allevatori toscani, e verificare se fra questi esistano delle associazioni significative.

Sono stati oggetto di intervista 21 allevamenti di capre, che rappresentano circa l'80% di quelli presenti in Toscana, mediante un questionario composto da 15 domande relative ai principali obiettivi aziendali: 1) migliorare la genetica del gregge; 2) migliorare la quantità di formaggio prodotto; 3) migliorare la gestione del gregge; 4) migliorare la produzione di foraggio; 5) migliorare la specializzazione del personale; 6) migliorare la qualità dei prodotti secondari; 7) aumentare il numero degli animali del gregge; 8) migliorare il sistema di raccolta dei dati; 9)



informatizzare i dati relativi alle produzioni degli animali; 10) aumentare gli incrementi di peso degli animali; 11) migliorare o accrescere la produzione aziendale di cereali; 12) migliorare la qualità della gestione (soprattutto riguardo al benessere animale ed alla facilità di pulizia); 13) migliorare la qualità del formaggio; 14) migliorare la gestione della salute; 15) ricerca di nuovi mercati per la vendita dei prodotti. A questo scopo è stata messa punto una scala di valori da 0 a 10, dove 0 significava “Non importante” a 10 “Molto importante per me”. E’ stata fatta l’analisi dei componenti principali al fine di individuare eventuali associazioni di obiettivi mantenendo la massima rappresentatività della distribuzione iniziale (massimizzazione dell’inerzia). Sono state incluse anche due domande relative alla distanza fra l’azienda e la città più vicina ed alla durata dei tempi di lavoro perché anche questi fattori potrebbero essere associati agli obiettivi degli allevatori.

Il 48% delle aziende sono risultate biologiche, il 38% convenzionali e il 14% biodinamiche. Fra i 21 allevatori solo 17 hanno risposto a tutte le 15 domande e sono stati inclusi nella analisi multivariata. I risultati hanno mostrato come delle 15 domande relative agli obiettivi primari solo 13 fossero da includere nell’analisi multivariata: “migliorare la genetica del gregge” e “migliorare la quantità di formaggio prodotto” sono risultati obiettivi molto importanti per la maggior parte degli allevatori, ma al fine di massimizzare l’inerzia sono stati esclusi dall’analisi multivariata (inerzia del 64%). Il miglioramento della qualità del formaggio, la gestione della qualità, la qualità dei prodotti secondari, la gestione del gregge ed il miglioramento della specializzazione del personale sono risultati gli obiettivi più importanti. Si può ritenere che questi obiettivi siano correlati agli aspetti economici ed etici come la competizione del mercato ed i principi del benessere animale, fattori che spingono gli allevatori ad ottimizzare le loro attività. Altri obiettivi sono risultati meno rilevanti come: ricerca di nuovi mercati per la vendita di prodotti; aumento della produzione di foraggi; miglioramento dei sistemi di raccolta dati e informatizzazione dei dati relativi agli animali. Questa valutazione può essere giustificata dall’area limitata della proprietà, dal raggiungimento di un buon piazzamento sul mercato e dallo scarso interesse di aumentare ulteriormente la produzione di formaggio. Migliorare la gestione della salute; aumentare il gregge e la produzione di cereali; migliorare il guadagno di peso degli animali; migliorare la genetica del gregge e migliorare la produzione di formaggio sono gli obiettivi meno importanti per gli allevatori di capre. Questi risultati rinforzano l’idea che gli allevatori di capre della regione sono interessati soprattutto alla buona qualità dei formaggi, ma si trovano spesso di fronte a limiti geografici.

L’associazione fra tutte queste variabili è evidenziata dall’analisi multivariata. Allevatori che sono in attività da minor tempo tengono in grande considerazione i principi del benessere animale, migliorano la gestione della salute e utilizzano nuove tecnologie per produrre formaggi di alta qualità e cercano di collocare i loro



allevamenti più vicino alle città, in modo da essere competitivi con quelli che operano da più tempo. Si cerca di aumentare il numero degli animali e la produzione di cereali quando si vuole migliorare la qualità dei prodotti secondari. Il miglioramento della specializzazione del personale è associato all'uso di mezzi informatici al fine di controllare la produzione degli animali e migliorare il sistema di raccolta dei dati. Il miglioramento della gestione del gregge si osserva più frequentemente in proprietà che sono in attività da maggior tempo e più distanti dalla più vicina città. In queste aziende c'è un limitato interesse riguardo all'aumento del peso degli animali.

Le condizioni ambientali specifiche e la resistenza degli animali definiscono un tipo peculiare di allevamenti di capre e di proprietari, che considerano il loro obiettivo più importante migliorare la qualità del formaggio, la gestione della qualità, la qualità dei prodotti secondari e la gestione del gregge. Il loro intuito li porta ad andare incontro a risultati economici favorevoli e a quanto richiesto mercato attuale. Per far fronte alla competitività i più recenti imprenditori hanno più probabilità di successo se sono vicini a centri commerciali, usano tecnologie avanzate, investono nella migliore qualità del formaggio, cercano nuovi mercati e gestiscono la salute del gregge. Per ottenere questo, usano strumenti informatici per controllare la produzione e migliorare la specializzazione del personale.

**PAROLE CHIAVE:** sistemi di allevamento di capre da latte, analisi multivariata, produzione di formaggio.

#### **ABSTRACT**

***DAIRY GOAT BREEDERS' CHARACTERIZATION, IN TUSCANY.*** *In the world there are about 750 million goats due to their ability to provide high quality food under diverse climatic conditions and resilience to extreme and capricious environments. In Tuscany region there is a tradition based primarily on sheep cheeses (Tuscany pecorino), with a strong consumer market. However, goat production systems have been stimulated by the use of natural pastures and for increasing typical production and value (as a gourmet food), the preservation of the native germplasm, for its social and environmental role, by protecting rural land and promoting biodiversity. The sustainability of those systems is a pattern of resource use that aims to meet human needs while preserving the natural environment, so that these needs can be met not only in the present, but in the indefinite future. Understanding farmers' needs and objectives is important tool to help planning and developing systems for now and for the future generations. The aim of this study was to identify main dairy goat farmers' goals in Tuscany, Italy and check for eventual association among them.*

*The 21 goat farms in Tuscany, which represent about 80% of the total regional*



goat farms were interviewed within a questionnaire with 15 questions related to their main goals such as: 1) to improve herd genetics; 2) to increase the amount of cheese produced; 3) to improve herd management; 4) to improve or increase forage production; 5) to improve workforce skills; 6) to improve quality of other side products; 7) to increase the number of animals in the herd; 8) to improve data collection system; 9) to computerize animal production data; 10) to increase animal weight gains; 11) to improve or increase cereal production on the farm; 12) to improve management quality (mainly concerning animal welfare and easy cleanup); 13) to improve cheese quality; 14) to improve health management; 15) to search for new consumer markets. For each goal, a scale was provided from 0 to 10 where 0 meant "Non important" and 10 meant "Very important to me". A component principal analysis was performed aiming to detect eventual goals' association under maximized inertia. Also another two questions related to distance from nearest city to farm and exploitation time were included because these questions might be associated with their goals.

48% farms resulted organic, 38% conventional and 14% biodynamic. Out of all 21 farmers only 17 answered all 15 items and participated in the multivariate analysis. The results showed that out of 15 questions related to the primary objectives of dairy farmers only 13 were included in multivariate analysis: "Improving herd genetics" and "Increasing the amount of cheese produced" were very important goals to most farmers but in order to maximize inertia they were excluded from multivariate analysis (inertia of 64%). Improving cheese quality, management quality, side products quality, herd management and workforce skill were most important goals. One can perceive that these goals are related to economical and ethical aspects as market competition and animal welfare principles forcing farmers to optimize their activity. Other goals were less credited as: searching for new consumer markets; increasing forage production; improving data collection system and computerizing animal data. This evaluation may be justified by the limited propriety area, already conquered markets and cheese production interest. Improving health management; increasing herd contingent and cereal production; improving animal weight gain; improving herd genetics and increasing cheese production came out to be less important goals to dairy goat farmers. These results reinforce the idea that the goat farmers of that region are mostly focused on good quality cheese production but face geographic limitations.

The association among all those variables could be seen in a multivariate analysis. Farmers with less time in the activity prize animal welfare principles, improve health management and use newer facilities to produce higher quality cheese and try to settle their properties closer to towns, as to better face competition with long term settled farmers. Increasing the animal number and





*cereal production is observed whenever side product quality is sought. Workforce skills improvement is associated with the use of computer to control animal production and to improve data collection system. Improving herd management is more frequently observed in properties with more time in the activity and more distant from nearest town. In these properties there is a restricted interest of improving animal weight gain.*

*Specific environment conditions and animal resistance defined a peculiar type of dairy goat farms and their owners, who considered their most important goals as improving cheese quality, management quality, side product quality and herd management. Their perceptions lead them to meet favorable economical results and current society approval. To face competition in the marked newer entrepreneurs are more likely to be closer to commercial centers, use advanced technology, investing in better quality cheese, searching new markets, and health management. To achieve that, they use computer facilities to control production and improve workforce skills.*

*KEY WORDS: dairy goat systems, multivariate analysis, cheese production.*

## **INTRODUZIONE**

Nel mondo ci sono circa 750 milioni di capre, allevate grazie alla loro capacità di fornire alimenti di alta qualità in diverse condizioni climatiche, grazie alle loro caratteristiche di resistenza agli ambienti variabili ed estremi (Peacock e Sherman, 2010; Silanikove *et al.* 2010).

Nella regione Toscana c'è una grande tradizione di consumo di formaggio soprattutto di pecora (pecorino toscano), con un forte mercato locale. Allo stesso tempo però si è sviluppato anche il sistema di produzione caprino da latte, grazie anche alla disponibilità di pascoli naturali, con il fine di aumentare la produzione ed la valorizzazione di prodotti tipici (prodotti di alta qualità) e la conservazione del germoplasma locale, importante per la sua funzione sociale ed ambientale, attraverso la protezione dell'ambiente rurale e la promozione della biodiversità.

La sostenibilità di questi sistemi è un modello di uso delle risorse che ha lo scopo di andare incontro ai bisogni dell'uomo preservando l'ambiente naturale, in modo che questi bisogni possano essere soddisfatti non solo oggi, ma anche in futuro. Capire i bisogni degli allevatori ed i loro obiettivi è uno strumento importante per aiutare a



pianificare e sviluppare sistemi ottimali validi sia adesso che per le future generazioni. Lo scopo di questo studio è stato quello di identificare i più importanti obiettivi degli allevatori toscani, e di verificare se fra questi esistano delle associazioni significative (Guilhermino *et al.*, 2013)

## **MATERIALI E METODI**

Sono stati oggetto di intervista 21 allevamenti di capre, che rappresentano circa l'80% di quelli presenti in Toscana, mediante un questionario composto da 15 domande relative ai principali obiettivi aziendali:

- 1) migliorare la genetica del gregge;
- 2) migliorare la quantità di formaggio prodotto;
- 3) migliorare la gestione del gregge;
- 4) migliorare o accrescere la produzione di foraggio;
- 5) migliorare la specializzazione del personale;
- 6) migliorare la qualità dei prodotti secondari;
- 7) aumentare il numero degli animali del gregge;
- 8) migliorare il sistema di raccolta dei dati;
- 9) informatizzare i dati relativi alle produzioni degli animali;
- 10) aumentare gli incrementi di peso degli animali;
- 11) migliorare o accrescere la produzione aziendale di cereali;
- 12) migliorare la qualità della stabulazione (soprattutto riguardo al benessere animale ed alla facilità di pulizia);
- 13) migliorare la qualità del formaggio;
- 14) migliorare la gestione della salute;
- 15) ricerca di nuovi mercati per la vendita dei prodotti. A questo scopo è stata messa punto una scala di valori da 0 a 10, dove 0 significava "Non importante" a 10 "Molto importante per me".

E' stata fatta l'analisi dei componenti principali al fine di individuare eventuali associazioni di obiettivi mantenendo la massima rappresentatività della distribuzione iniziale (massimizzazione dell'inerzia) (Judez, 1989). Sono state



incluse anche due domande relative alla distanza fra l'azienda e la città più vicina ed alla durata dei tempi di lavoro perché anche questi fattori potrebbero essere associati agli obiettivi degli allevatori.

## **RISULTATI E CONCLUSIONI**

Il 48% delle aziende sono risultate biologiche, il 38% convenzionali e il 14% biodinamiche. Fra i 21 allevatori solo 17 hanno risposto a tutte le 15 domande e sono stati inclusi nella analisi multivariata. I risultati hanno mostrato come delle 15 domande relative agli obiettivi primari solo 13 fossero da includere nell'analisi multivariata: "migliorare la genetica del gregge" e "migliorare la quantità di formaggio prodotto" sono risultati obiettivi molto importanti per la maggior parte degli allevatori, ma al fine di massimizzare l'inerzia sono stati esclusi dall'analisi multivariata (inerzia del 64%).

Il miglioramento della qualità del formaggio, la gestione della qualità, la qualità dei prodotti secondari, la gestione del gregge ed il miglioramento della specializzazione del personale sono risultati gli obiettivi più importanti (tabella 1). Si può ritenere che questi obiettivi siano correlati agli aspetti economici ed etici come la competizione del mercato ed i principi del benessere animale, fattori che spingono gli allevatori ad ottimizzare le loro attività. Altri obiettivi sono risultati meno rilevanti come: ricerca di nuovi mercati per la vendita di prodotti; aumento della produzione di foraggi; miglioramento dei sistemi di raccolta dati e informatizzazione dei dati relativi agli animali.

Questa valutazione può essere giustificata dall'area limitata della proprietà, dal raggiungimento di un buon piazzamento sul mercato e dallo scarso interesse di aumentare ulteriormente la produzione di formaggio.

Migliorare la gestione della salute, aumentare il gregge e la produzione di cereali, migliorare il guadagno di peso degli animali sono gli obiettivi meno importanti per gli allevatori di capre. Questi risultati rinforzano l'idea che gli allevatori di capre della regione sono interessati soprattutto alla buona qualità dei formaggi, ma si trovano spesso di fronte a limiti geografici.



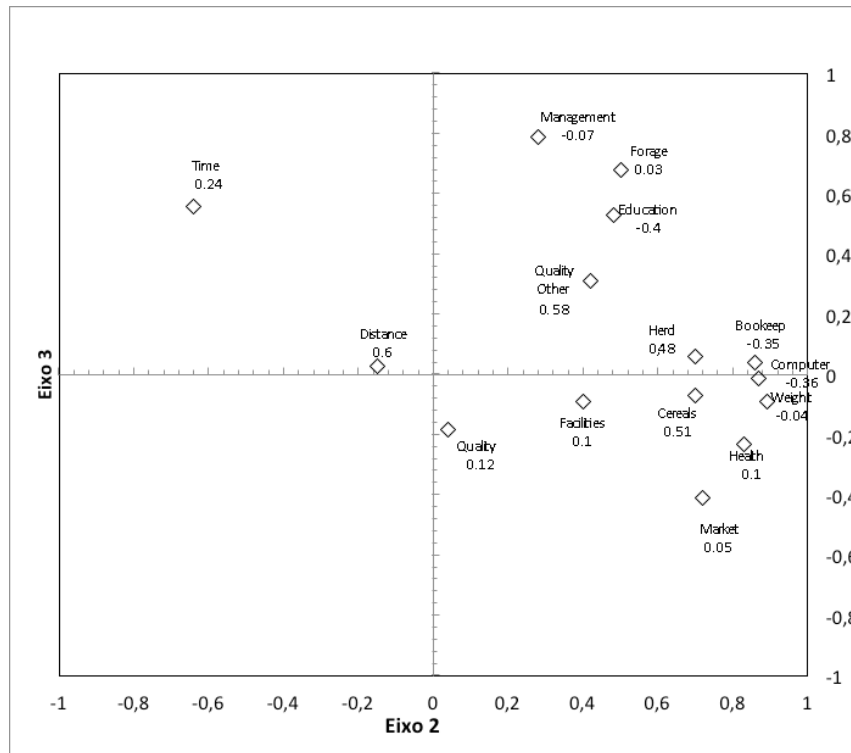
**Tabella 1:** Statistica descrittiva degli obiettivi degli allevatori di capre della Toscana.

<b>Obiettivi degli allevatori di capre</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Migliorare la genetica del gregge*	17	7,59	2,06	27,19	3	10
Migliorare la qualità del formaggio	17	7,47	3,3	44,17	0	10
Migliorare la quantità di formaggio prodotto*	17	7,41	1,58	21,36	4	10
Migliorare la qualità della stabulazione (soprattutto riguardo al benessere animale ed alla facilità di pulizia)	17	6,82	3,36	49,22	0	10
Migliorare la qualità dei prodotti secondari	17	6,41	3,59	55,98	0	10
Migliorare la gestione del gregge	17	6,00	3,74	62,36	0	10
Migliorare la specializzazione del personale	17	5,82	3,17	54,38	0	10
Migliorare o accrescere la produzione di foraggio	17	5,18	3,61	69,73	0	10
Ricerca di nuovi mercati per la vendita dei prodotti	17	5,18	4,07	78,54	0	10
Migliorare il sistema di raccolta dei dati	17	4,76	3,15	66,17	0	9
Informatizzare i dati relativi alle produzioni degli animali	17	4,76	3,29	69,02	0	10
Migliorare la gestione della salute	17	4,24	3,27	77,2	0	8
Aumentare il numero degli animali del gregge	17	3,59	3,52	98,07	0	10
Migliorare o accrescere la produzione aziendale di cereali	17	2,88	3,31	114,99	0	9
Aumentare gli incrementi di peso degli animali	17	2,71	2,93	108,35	0	8

\* Parametri esclusi dall'analisi multivariata. Media da 0 a 10 dove 0 significa "Non importante" a 10 "Molto importante per me", DS-deviazione standard, CV-coefficiente di variabilità, Min-Max: range di variabilità.



**Figura 1:** Analisi multivariata. Rappresentazione grafica degli obiettivi degli allevatori di capre della Toscana.



*Time* – Tempo di lavoro; *Distance* – Distanza dalla proprietà dal centro urbano più vicino; *Management* - Migliorare la gestione del gregge; *Forage* – Migliorare o accrescere la produzione di foraggio; *Education* - Migliorare la specializzazione del personale; *Quality Other* - Migliorare la qualità dei prodotti secondari; *Herd* – Aumentare il numero degli animali del gregge; *Bookeep* – Migliorare il sistema di raccolta dei dati; *Computer* – Informatizzare i dati relativi alle produzioni degli animali; *Weight*- Aumentare gli incrementi di peso degli animali; *Cereals* – Migliorare o accrescere la produzione aziendale di cereali; *Facilities* – migliorare la qualità della stabulazione (soprattutto riguardo al benessere animale ed alla facilità di pulizia); *Quality* – Migliorare la qualità del formaggio; *Health* – Migliorare la gestione della salute; *Market* – Ricerca di nuovi mercati per la vendita dei prodotti. I dati sono stati riportati secondo le assi 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> dell'analisi dei componenti principali della multivariata. La coordinata del 1° asse è scritta sotto il nome della variabile. Inerzia di questo sistema tridimensionale: 64%.



L'associazione fra tutte queste variabili è evidenziata dall'analisi multivariata (figura 1). Allevatori che sono in attività da minor tempo tengono in grande considerazione i principi del benessere animale, migliorano la gestione della salute e utilizzano nuove tecnologie per produrre formaggi di alta qualità e cercano di collocare i loro allevamenti più vicino alle città, in modo da essere competitivi con quelli che operano da più tempo.

Si cerca di aumentare il numero degli animali e la produzione di cereali quando si vuole migliorare la qualità dei prodotti secondari.

Il miglioramento della specializzazione del personale è associato all'uso di mezzi informatici al fine di controllare la produzione degli animali e migliorare il sistema di raccolta dei dati. Il miglioramento della gestione del gregge si osserva più frequentemente in proprietà che sono in attività da maggior tempo e più distanti dalla più vicina città. In queste aziende c'è un limitato interesse riguardo all'aumento del peso degli animali.

Le condizioni ambientali specifiche e la resistenza degli animali definiscono un tipo peculiare di allevamenti di capre e di proprietari, che considerano il loro obiettivo più importante migliorare la qualità del formaggio, la gestione della qualità, la qualità dei prodotti secondari e la gestione del gregge. Il loro intuito li porta ad andare incontro a risultati economici favorevoli e a quanto richiesto mercato attuale.

Per far fronte alla competitività gli imprenditori più recenti hanno più probabilità di successo se sono vicini a centri commerciali, usano tecnologie avanzate, investono nella migliore qualità del formaggio, cercano nuovi mercati e gestiscono la salute del gregge. Per ottenere questo, usano strumenti informatici per controllare la produzione e migliorare la specializzazione del personale.

In conclusione possiamo affermare che la comprensione delle necessità dei produttori, in relazione ai loro sistemi di produzione, dovrebbe essere sempre presa in considerazione al momento della definizione di politiche pubbliche che vadano nella direzione di aiutare la sostenibilità di questi sistemi.



## **RINGRAZIAMENTI**

La ricerca è stata svolta grazie alla disponibilità degli allevatori toscani ed al finanziamento della CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) del Brasile.

## **BIBLIOGRAFIA**

**Guilhermino**, M.M., Almeida, de C. C., Martini, A., 2013. Typologies of dairy goats farms in Tuscany, Italy, according to livestock management and economic variables. In: Brazilian Society of Animal Science (SBZ), 50th Annual International Meeting, Campinas, SP, Brazil. **Judez**, L. 1989. Técnicas de análisis de datos multidimensionales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1st Ed., Madrid. **Peacock**, C. and Sherman, D.M., 2010. Sustainable goat production—Some global perspectives. *Small Ruminant Research*, 89: 70–80. **Silanikove**, N., Leitner, G., Merin, U., Prosser, C.G. (2010) Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*, 89 : 110–124.



## **MODELLO SPERIMENTALE PER LA CONSERVAZIONE E SVILUPPO DI RAZZE AVICOLE VENETE: PROGETTI “BIONET” E “AUTOCONSERVAZIONE”**

**Arduin M., Sartori A.**

Veneto Agricoltura , Legnaro (PD), Italia.  
[maurizio.arduin@venetoagricoltura.org](mailto:maurizio.arduin@venetoagricoltura.org)

### **RIASUNTO**

Il Regolamento per le produzioni con metodo biologico prevede, per quanto riguarda l'origine degli animali, di dare la preferenza a razze e varietà autoctone. È difficile reperire nel mercato pollame di razze locali sia perché legate a produzioni fortemente territoriali sia perché poco costanti e comunque a diffusione limitata. Nel 2012 il governo regionale ha approvato, nell'ambito del PSR 2007-2013, misura 214H, il progetto BIONET con l'obiettivo di fornire informazioni genetiche utili per la produzione e conservazione di razze avicole locali.

Il progetto Bionet coinvolgendo diverse sinergie ha riunito l'attività di diversi enti: il Dipartimento Dafnae dell'Università degli studi di Padova, per la caratterizzazione genetica degli animali, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di Legnaro per gli aspetti sanitari e di profilassi veterinaria e i Centri di Conservazione (Veneto Agricoltura, la Provincia di Vicenza e gli Istituti Agrari di Padova, Castelfranco, Montebelluna e Feltre), per l'attività di allevamento e riproduzione.

Le razze avicole sottoposte a conservazione nel progetto comprendono: i Polli: Padovana Camosciata, Padovana Dorata, Polverara Bianca, Polverara Nera, Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pepoi, Millefiori di Lonigo, i tacchini: Comune Bronzato, Ermellinato di Rovigo, la Faraona Camosciata, l'anatra Germanata Veneta e Mignon, l'oca Padovana. Per creare le condizioni affinché la biodiversità conservata dal progetto Bionet possa trovare ampia diffusione e consensi riducendo progressivamente la necessità di finanziamenti pubblici, nel 2013 Veneto Agricoltura ha attivato il progetto “Autoconservazione”. Attraverso questo progetto di marketing, Veneto Agricoltura spinge a promuovere la diffusione del patrimonio potenzialmente conservato con Bionet attraverso la selezione di punti vendita e la moltiplicazione delle razze avicole. Nel progetto Veneto Agricoltura sta attivando collaborazioni con rivendite agrarie (Empori agrari, cooperative, associazioni produttori) per assicurare la





diffusione territoriale del materiale avicolo e con aziende agricole di produttori per facilitare la moltiplicazione e costanza del prodotto. La qualità del materiale genetico avicolo verrà garantita dal coinvolgimento di Veneto Agricoltura e dei centri di conservazione

PAROLE CHIAVE: biodiversità, razze locali, Bionet, Autoconservazione.

### **ABSTRACT**

**EXPERIMENTAL MODEL FOR LOCAL VENETIAN POULTRY BREEDS CONSERVATION AND DEVELOPMENT: BIONET AND ON FARM CONSERVATION PROJECTS.** *The Regulations for the productions with organic system expect, concerning the origin of the animals, to give preference to local breeds and strains. It is difficult to find in the market local breeds either because strongly linked to local productions and little constant and however with limited distribution. In 2012, the regional government has approved, within the PSR 2007-2013 action 214 H, the BIONET project with the main objective of providing genetic information useful for the production and preservation of poultry local breeds.*

*The BIONET project, involving several synergies, brought together the activity of different institutions: the Dafnae Department of the University of Padua, for the genetic characterization of the animals; the Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di Legnaro for the sanitary and veterinary prophylaxis aspects, and the Conservation Center (Veneto Agricoltura, the Province of Vicenza and the Agricultural Schools of Padova, Castelfranco, Montebelluna and Feltre), for the breeding and reproduction activities.*

*The poultry breeds subject to conservation in the project includes: poultry: Padovana Camosciata, Padovana Dorata, Polverara Bianca, Polverara Nera, Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pepoi, Millefiori di Lonigo; turkey: Comune Bronzato, Ermellino di Rovigo, guinea fowl Camosciata; duck: Germanata Veneta, Mignon; goose: Padovana. To create the conditions so that the biodiversity preserved by the BIONET project can find widespread and consents progressively reducing the need for public funding, in 2013 Veneto Agricoltura has set up the project On Farm Conservation. Through this “marketing project” Veneto Agricoltura prompts the diffusion of the genetic resource preserved with BIONET through the selection of agri supplies and multiplication of local poultry breeds. In the project Veneto Agricoltura has the purpose to enable collaborations with agricultural agri supplies (Agrarian Emporiums, cooperatives and producer associations) to ensure the territorial development of the local poultry resource and with breeding farms to facilitate the multiplication and constancy of the product. The quality of the poultry genetic*



*material will be ensured by the involvement of Veneto Agricoltura and conservation centers.*

*KEY WORDS: biodiversity, local poultry, Bionet, On Farm Conservation.*

## **INTRODUZIONE**

Il Regolamento 889 del 2008 per le produzioni con metodo biologico prevede, per quanto riguarda l'origine degli animali, di dare la preferenza a razze autoctone, che meglio potrebbero adattarsi alla tipologia di allevamento (Arduin, 1989; Arduin, 2003; Arduin, 2008, Arduin e coll., 2009). È difficile reperire nel mercato pollame di razze autoctone sia perché legate a produzioni fortemente territoriali sia perché poco costanti e comunque a diffusione limitata.

La biodiversità avicola veneta ha individuato attualmente 7 razze di pollo e precisamente: Padovana, Polverara, Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pepoi, Millefiori di Lonigo; 2 razze di tacchino: Comune Bronzato, Ermellinato di Rovigo, una di faraona: Faraona Camosciata, 2 razze di anatra: Germanata Veneta e Mignon (Baruchello e Cassandro 2012; Arduin 1989; Arduin, 2008; Arduin, 2013) ed una di Oca: Padovana.

Questo patrimonio genetico è da diversi anni oggetto di conservazione e caratterizzazione (Cassandro e coll., 2013) e dal 2013 – 2014 tale attività è rientrata in una azione specifica del Programma BIONET (PSR 2007-2013 misura 214 H, WP4). Allo scopo di favorire lo sviluppo delle razze conservate con il progetto BIONET per altre finalità produttive come le produzioni con sistema biologico (Arduin, 2008) Veneto Agricoltura ha attivato il progetto “Autoconservazione” un progetto di marketing finalizzato a creare una rete di “Avi-Cultori” aziende agricole biologiche interessate alla moltiplicazione ed allevamento degli animali (Arduin, 2003) e di punti vendita privati (Empori agrari, cooperative, associazioni produttori), individuati nel territorio regionale finalizzati alla commercializzazione .



## **MATERIALI E METODI**

### **Progetto Bionet**

BIONET prevede l'allevamento del materiale genetico avicolo presso 5 centri di conservazione impegnati ad applicare i piani di conservazione per le razze a limitata diffusione, studiati dall'Università di Padova.

I centri attualmente coinvolti sono: Provincia di Vicenza presso l'allevamento a Montecchio Precalcino per la razza di pollo Millefiori di Lonigo, centro di Veneto Agricoltura presso l'azienda di Sasse Rami Ceregnano (Rovigo) per le razze di pollo: Padovana (camosciata e dorata), Polverara (Nera e bianca), Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pepoi, per le due razze di tacchino: Comune Bronzato, Ermellinato di Rovigo, per la Faraona Camosciata, e per le due razze d'anatra Germanata Veneta e Mignon. Il centro dell'allevamento dell'ISISS "della Lucia" a Feltre (Belluno), per le razze di pollo: Polverara (bianca e nera), Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pepoi, per le razze di anatra Germanata Veneta e Mignon. Il centro dell'allevamento ISISS "Dino Sartor" a Castelfranco Veneto (Treviso) per le razze di pollo Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pepoi, per le razze di tacchino Comune Bronzato, Ermellinato di Rovigo e per la Faraona Camosciata ed infine il centro dell'allevamento dell'ISISS "Duca degli Abruzzi" a Padova per le razze di pollo Padovana (camosciata, dorata, argentata, nera, bianca), Polverara nera, per l'anatra Germanata Veneta e per l'Oca Veneta.

La caratterizzazione genetica è garantita dall'attività del DAFNAE dell'Università degli Studi di Padova, che con prelievi periodici di sangue e le metodiche di analisi del DNA verificano la variabilità genetica delle popolazioni oggetto di conservazione. Per migliorare la caratterizzazione degli animali presso i Centri di Conservazione si sta procedendo alla raccolta di parametri quantitativi utili a descrivere le razze e relative potenzialità. In particolare presso i centri sono misurati: i pesi vivi a maturità, il numero di uova deposte, di uova incubate, e di uova feconde, il numero di pulcini nati e la mortalità in allevamento.



Per caratterizzare infine la produzione della carne si sta procedendo ad un'indagine sulla qualità della carcassa, con rilievi alla macellazione ed analisi delle caratteristiche qualitative delle carni. Le produzioni sono inoltre correlate ad indagini di consumo alimentare ed accrescimenti presso i centri per meglio studiare gli aspetti produttivi.

Il controllo ed il monitoraggio sanitario è garantito dall'attività dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, che in accordo con l'Università propone giudizi di merito circa i programmi di conservazione.

### **Progetto Autoconservazione**

Il progetto Autoconservazione prevede l'allevamento e quindi la moltiplicazione del materiale avicolo presso allevamenti privati alcuni dei quali impegnati a produzioni di tipo biologico. La gestione e la distribuzione del materiale avicolo viene garantita invece dalle rivendite aderenti al progetto e distribuite nel territorio regionale.

La moltiplicazione del materiale avicolo è realizzata recuperando le uova dai centri genetici del progetto BIONET, che garantiscono la qualità del prodotto. Le aziende agricole aderenti al progetto sono impegnate a produrre pulcini per le rivendite che nel 2014 saranno solo di tipo convenzionali, mentre nel 2015 saranno anche biologici se prodotti ed allevati in aziende biologiche.

### **RISULTATI E CONCLUSIONI**

Il progetto BIONET punta alla conservazione e caratterizzazione delle razze avicole venete a limitata diffusione. Il piano di conservazione per razza si riassume in: dimensionamento dei nuclei di riproduzione, composto da quaranta femmine e venti maschi selezionati ( $N_e=50$ , numerosità totale minima di 54 tra maschi e femmine); accoppiamento programmato: 20 maschi scelti vengono suddivisi in 2 o 3 gruppi e vengono accoppiati a turno con le femmine per la creazione delle famiglie (da ogni accoppiamento vengono fatti schiudere 100 pulcini da cui verrà selezionata la successiva rimonta); selezione dei soggetti idonei tra tutti i nati in base allo standard di razza. Il tasso di rimonta è del 100% quindi i riproduttori vengono rinnovati ogni anno (tabella I). Il monitoraggio della variabilità genetica



viene fatta attraverso marcatori molecolari di ultima generazione. La caratterizzazione delle razze avviene attraverso la raccolta dei dati riproduttivi, produttivi e di performances.

Il progetto autoconservazione punta a garantire il marketing del materiale avicolo a limitata diffusione. Ha realizzato un elenco di produttori impegnati nella moltiplicazione del materiale avicolo ed un elenco di punti commerciali impegnati nella diffusione e commercializzazione.

L'elenco produttori si divide in : elenco degli allevatori custodi impegnato a mantenere le razze; elenco degli allevatori selezionatori (imprenditori agricoli) che allevano la biodiversità avicola veneta anche con metodo biologico, questi oltre ad allevare gli animali fanno selezione del materiale avicolo prodotto (l'allevatore selezionatore deve disporre di non meno di 25 meglio se 50 femmine per razza, necessarie per consentire una minima selezione delle caratteristiche funzionali e di un impianto di incubazione con capacità di 200 uova /settimana);

elenco degli allevatori produttori, imprenditori agricoli, che allevano, anche con metodo biologico, la biodiversità veneta acquistata o presso i centri di conservazione o presso gli allevatori selezionatori, per produrre pulcinotti di poche settimane, pollastre per produzione di uova da consumo ed animali da macello.

L'elenco di punti commerciali comprende:

- l'elenco delle rivendite agrarie che commercializzano: pulcini, pulcinotti, pollastre e riproduttori adulti;
- l'elenco delle macellerie che distribuiscono il prodotto macellato della biodiversità avicola veneta;
- l'elenco degli esercizi dediti alla vendita del prodotto cotto trasformato suddiviso nei sotto elenchi di ristoranti, gastronomie ed agriturismi, dove trovare il prodotto gastronomico.

All'indirizzo: <http://venetoagricoltura.aliaswebgis.it/> è già disponibile l'elenco dei punti vendita dei prodotti della biodiversità avicola.

Il progetto BIONET ha per permesso la conservazione presso i centri di quasi tutta la biodiversità avicola oggetto del programma. Resta comunque la necessità di



continuare le indagini sulla caratterizzazione per garantire l'intervento di recupero della biodiversità. Dai primi tre mesi di avvio del progetto Autoconservazione, invece, si sono avute ripercussioni positive sia da parte degli allevamenti sia da parte dei punti commerciali. A conclusione del 2014 potranno essere registrati i risultati del progetto in termini di allevamenti aderenti, punti commerciali impegnati nella diffusione e soprattutto di prodotto avicolo distribuito. Quest'ultimo risultato potrà essere un valido strumento a conclusione del 2015 per capire se la biodiversità avicola veneta riuscirà ad autosostenersi limitando sempre più l'intervento pubblico.

**Tabella 1:** Riproduttori selezionati dopo l'attività di selezione/caratterizzazione anno 2013.

Razze	Sigle	Numero animali selezionati <sup>1</sup>		Peso medio	
		Femmine	Maschi	Femmine	Maschi
Anatra Mignon	AMG	93	72	955	1060
Germanata Veneta	AGV	86	63	2248	2421
Faraona Camosciata	FCA	90	81	1625	1631
Ermellinata di Rovigo	PER	123	69	1927	2582
Polverara Bianca	PPB	84	55	1171	1629
Padovana Camosciata	PPC	53	30	1278	1725
Padovana Dorata	PPD	57	30	1345	1896
Polverara Nera	PPN	93	55	1209	1737
Pèpoi	PPP	131	64	1010	1393
Robusta Lionata	PRL	122	68	2152	2945
Robusta Maculata	PRM	126	71	2083	3102
Tacchino Comune					
Bronzato	TBC	82	55	3184	5018
Tacchino Ermellinato di Rovigo	TER	47	45	3927	6072

<sup>1</sup>riproduttori selezionati nei Centri di Conservazione di: Sasse Rami di Ceregnano (Ro) - ISISS "C. Cavour" di Castelfranco - IIS "A. della Lucia" di Feltre (BL)



## BIBLIOGRAFIA

**Arduin, M.**, 1989. Premiate in Austria le razze avicole create in Polesine. Polesine oggi n. 2, pag10. **Arduin, M.**, 1989. L'allevamento biologico della gallina ovaioia. Veneto Agricoltura n.1, pag 46-48. **Arduin, M.**, 2003. Protocollo per il recupero delle razze autoctone e la valorizzazione degli allevamenti alternativi legati al territorio. Atti convegno nazionale parliamo di...allevamenti alternativi e valorizzazione del territorio, Cuneo 25 sett 2003 pag 151-153. **Arduin, M.**, 2003. Proposte per un'avicoltura biologica di qualità. Atti incontro di studi su il piano di azione italiano per l'agricoltura biologica fra piano di azione europeo, nuova normativa italiana e riforma della politica agricola comune, Foligno 15-16, pag 219-223. **Arduin, M.**, 2008. Repertorio della biodiversità avicola italiana: classificazione genetica e consistenza delle popolazioni. Atti VIII Convegno Nazionale La Biodiversità - una risorsa per sistemi multifunzionali, Lecce 21-23 aprile 2008. **Arduin, M.** 2008. Modello sostenibile di conservazione della biodiversità zootecnica. Atti VI Convegno nazionale dell'Associazione italiana di zootecnia bioogica e biodinamica - Arezzo 23 maggio 2008. **Arduin, M.**, 2008. Valutazione dell'idoneità all'allevamento con metodo biologico delle diverse razze e varietà di avicoli commercializzati in Italia. Atti VI Convegno nazionale dell'Associazione italiana di zootecnia bioogica e biodinamica - Arezzo 23 maggio 2008. **Arduin, M.**, 2013 Millefiori di Lonigo. Pubblicata on-line nel 2013. **Arduin, M.**, Gigli, S., Guarino Amato M., 2009. Monitoraggio razze e varietà avicole da destinarsi a produzioni biologiche disponibili nel mercato italiano. Pubblicazione CRA 2009. **Baruchello, M.**, Cassandro M., 2013. Avicoli Veneti. Schede di divulgazione Veneto Agricoltura ([www.venetoagricoltura.org](http://www.venetoagricoltura.org)). **Cassandro, M.**, De Marchi M., Penasa M., Battagin M., Sturaro A., Toffanin V., Gottardo P., Varotto A., Isaia M., Baruchello M., 2013. The BIONET project: an Italian regionale network for conservation of poultry biodiversity. Proceeding of the 8th European Poultry Genetics Symposium – September 25-27, 2013 Venice, Italy.



## **POLLO BRIANZOLO: UNA NUOVA RAZZA DI ANTICA TRADIZIONE**

**Lolli S.<sup>1</sup>, Legramanti M.<sup>2</sup>, Ferrari L.<sup>1</sup>, Marelli S.P., Pignattelli P.<sup>3</sup>, Ferrante V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica, Milano, Italia.

<sup>2</sup>Allevamenti Legramanti, Melzo, Milano, Italia.

<sup>3</sup>Presidente ZooBioDi.

[susanna.lolli@unimi.it](mailto:susanna.lolli@unimi.it)

Nell'ultimo decennio, a seguito di una forte industrializzazione dell'allevamento avicolo, sono emerse due questioni fondamentali: da un punto di vista etico-scientifico, la necessità di salvaguardare la biodiversità; da un punto di vista prettamente commerciale, la richiesta da parte di un consumatore più attento e cosciente, di produrre carne e uova provenienti da allevamenti alternativi, più rispettosi dell'ambiente e del benessere animale. Il pollo Brianzolo è un esempio di recupero della tradizione rurale e di un prodotto tipico. Brianpollo è un progetto di ricerca finanziato da Regione Lombardia il cui scopo è quello di standardizzare e valorizzare il pollo Brianzolo, una razza tradizionale lombarda adatta a sistemi di allevamento non convenzionali (Ferrante *et al.*, 2009). Lo scopo principale è quello di caratterizzare la razza per reattività e adattabilità all'ambiente in cui è stato allevato in passato (pianura e collina). Il progetto è partito dalla ricognizione storica riferita alla presenza del pollo Brianzolo in Lombardia per ricostruire lo standard di razza con il processo di selezione (peso e taglia; colore delle penne; colore orecchione; pelle; conformazione della cresta; impennamento; comportamento). Sono state selezionate sei famiglie di gran parentali, ciascuna formata da 1 maschio di Livornese Bianca e 2 femmine di New Hampshire. Verranno allevate le successive 6 generazioni per ottenere la razza Brianzolo. Durante il progetto saranno effettuati un test di reattività (test di immobilità tonica) e delle osservazioni comportamentali su maschi e femmine delle generazioni F1, F4 e F6 per studiare il comportamento sociale e aggressivo. Lo scopo di questo studio è stato quello di caratterizzare l'ibrido F4 per fenotipo, performance e reattività. Per selezionare la successiva generazione (F5), 90 animali sono stati fenotipicamente esaminati all'età di 4 mesi. Tutti i dati relativi alle caratteristiche qualitative e quantitative delle uova sono stati registrati su un database e i dati di performance di crescita sono stati raccolti a 4, 8, 16 e 24 settimane di età. I risultati della selezione fenotipica hanno consentito di





standardizzare alcune caratteristiche come la cresta, la taglia e il colore del piumaggio. L'analisi dei dati delle diverse generazioni hanno mostrato alcuni risultati interessanti circa il tasso di crescita. Per quanto riguarda la reattività, l'ibrido F4 ha evidenziato caratteristiche ancestrali: il numero medio di tentativi di indurre l'immobilità era 1,25 , mentre la durata media era di 138,4 secondi. I risultati di questo studio, sebbene preliminare, hanno rivelato prestazioni produttive tipiche delle razze rustiche a crescita lenta adattate ai sistemi di produzione alternativi. Il completo recupero ad uso commerciale di questa razza tradizionale contribuirà ad aumentare la biodiversità, in linea con uno dei principali temi di Milano Expo 2015 e per rispondere alle esigenze dei consumatori per una produzione sostenibile (km 0).

PAROLE CHIAVE: Pollo Brianzolo, biodiversità, benessere animale, sostenibilità.

### **ABSTRACT**

#### ***BRIANZOLO CHICKEN: A NEW BREED OF ANCIENT TRADITION.***

*Unconventional rearing systems for poultry meat production greatly increased due to consumers interest in healthier and more natural food. The poor adaptability of commercial hybrid strains selected for intensive production systems and fast growth rate lead to the development of researches dealing with breed suitability for alternative productions. Brianzolo is an example of Italian chicken breed for unconventional system. Brianpollo is a research project funded by Regione Lombardia (Italy) aimed to standardize and to value Brianzolo chicken, a traditional Lombard breed for alternative rearing systems (Ferrante et al., 2009). A further aim is to characterize the breed for reactivity and environmental adaptability in plain and hilly locations. The project will start with a historical survey on the presence of Brianzolo chicken in the Lombardy region in order to define a breed standard with selection goals (weight and size; colour of feather, ear lobes, skin, eyes; comb type; feathering; behaviour). Six genetic lines of grand parents will be selected, each one constitutes by 1 male (white Leghorn) and 2 female (New Hampshire). The following seven generations will be reared to obtain the Brianzolo breed. Reactivity test (tonic immobility test, TI test) and behavioural observations will be carried out on F1, F4 and F6 generations to study social and aggressive behaviour in both sexes. The aim of this study was to characterize the hybrids F4 for phenotype, performance and reactivity. To select the next generation breeders (F5), 90 animals were phenotypically evaluated at the age of 4 months. Qualitative and quantitative characteristics parameters of hatching eggs were recorded on a weekly basis and the growth performance data were collected at 4, 8, 16 and 24 weeks of age. FCR was recorded too. Results of the phenotypic selection made it possible to*



*standardize some characteristics such as size and conformation, comb and plumage colour, that will be selection goals to standardize birds morphology. Performances data of different generations showed some interesting results about growth rate. About fear response F4 hybrid showed ancestral characteristics: the mean number of attempt to induce immobility was 1,25, while the mean duration was 138,4 sec. The results of this study, although preliminary, showed typical productive performance for slow growing traditional breeds adapted to alternative production systems. The complete recover for commercial use of this traditional breed will contribute to increase biodiversity, according to one of the main topics of Milan World Expo 2015 and to answer to consumer requirements for a sustainable production (km 0).*

*KEY WORD: Brianzolo chicken, biodiversity, animal welfare, sostenibility.*

## **INTRODUZIONE**

Nell'ultimo decennio sono emerse due questioni fondamentali in ambito zootecnico e avicolo in particolare: da un punto di vista etico-scientifico, la necessità di salvaguardare le razze avicole a rischio di estinzione; da un punto di vista prettamente commerciale la richiesta da parte di un consumatore più attento e cosciente, di alimenti provenienti da allevamenti alternativi, più rispettosi dell'ambiente e del benessere animale. Il problema della salvaguardia della biodiversità e del patrimonio animale autoctono, sovente minacciato di estinzione, è un argomento largamente dibattuto a livello mondiale.

Tra le razze considerate estinte (Zanon e Sabbioni, 2001) il pollo Brianzolo è frutto dell'esperienza degli anni '50. Mezzo secolo prima, però, non era in realtà una razza, ma il termine "Brianzolo" stava ad indicare un metodo d'allevamento tipico della Brianza, unico in Italia, elaborato da un popolo di contadini-operai che, senza riproduttori e lavorando part-time, permetteva di ottenere produzioni che superavano, in qualità, i polli toscani e quelli romagnoli. Questo metodo d'allevamento (metodo Brianzolo o metodo Milanese) dopo un secolo è ritornato attualissimo e alla portata di molti.

Attualmente il pollo Brianzolo è stato inserito nell'elenco dei prodotti agroalimentari tradizionali della Regione Lombardia (DDUO n.3641/09). In considerazione della tipica forma di allevamento all'aperto di questo pollo e



dell'attività cinetica che essa comporta, la carne che ne deriva è molto più magra e ricca in ferro. La vita all'aperto, quindi, e la possibilità di usufruire del pascolo da cui attingere una vasta gamma di principi attivi (provitamine, vitamine, enzimi, pigmenti, aromi, oligoelementi, ecc.) contribuiscono a fare la "differenza" del prodotto con quello ottenuto con l'allevamento cosiddetto industriale.

L'obbiettivo del presente lavoro, che si inserisce in un progetto pluriennale finanziato dalla Regione Lombardia che ha come scopo la definizione di uno standard (Brianpollo), è stato quello di valutare la quarta generazione dal punto di vista delle caratteristiche fenotipiche, della reattività e degli aspetti produttivi.

## **MATERIALI E METODI**

### Incubazione, schiusa e pulcinaia

Le strutture presenti in quest'area sono l'incubatoio, la camera di schiusa, la pulcinaia e alcuni parchetti esterni che ospitano i polli nelle prime 4 settimane di vita. Le gabbie che ospitano i pulcini (1,5mx0,75m) sono tutte dotate di lampade riscaldanti che consentono di mantenere costante e omogenea la temperatura, indispensabile per la sopravvivenza dei pulcini. Le uova quotidianamente raccolte vengono stoccate in incubatoio fino a raggiungere un numero sufficiente di uova per riempire la macchina incubatrice.

*Incubazione.* L'incubazione delle uova dura 18 + 3 giorni di schiusa e tutte le operazioni ad essa collegate devono seguire rigidamente degli schemi e delle precise tempistiche. Per questo settimanalmente le uova raccolte vengono pesate e, se comprese tra i 40-60 g, incubate. La macchina incubatrice presente in allevamento ha una temperatura che oscilla tra 37,7 e 37,9°C e 2 volte l'ora le uova vengono ruotate così come avviene in natura. La chioccia, infatti, cova le proprie uova e le gira di tanto in tanto per evitare che l'embrione aderisca alle pareti interne del guscio.

*Speratura.* È effettuata al 12° giorno di incubazione per eliminare eventuali embrioni morti e uova non fecondate poiché essendo fredde non permettono un riscaldamento omogeneo di tutta la partita di uova. È importante analizzare il non



nato poiché posizioni errate e alcune anomalie dell'embrione hanno una causa conosciuta e possono essere risultato di problemi specifici.

*Camera di schiusa.* Dopo 18 giorni nell'incubatrice tutte le uova sono trasferite nella macchina di schiusa. E' dotata di 3 cassetti, ognuno suddiviso tramite piccoli separatori per distinguere le uova in base al gruppo di appartenenza. Nella camera si registra una temperatura di 37-37,2°C e un'umidità dell'80-82%.

#### Allevamento

Quando i polli hanno raggiunto l'età di 2 mesi circa, vengono spostati in allevamento.

- *Allevamento dei riproduttori.* In quest'area sono presenti 8 parchetti in cui sono allevate altrettante famiglie composte da 1 maschio e 2 femmine. I parchetti hanno una dimensione di 4mq e sono dotati di posatoio, mangiatoia, abbeveratoio e un nido in cui le femmine depongono le uova fecondate, raccolte una volta al giorno e subito trasportate in incubatoio.

- *Allevamento finissaggio.* Questa zona è costituita da 4 parchetti dalle dimensioni variabili (circa 40 mq). Il pollo Brianzolo, di tipo mediterraneo, è frutto di un incrocio tra galli di razza Livornese bianca e galline di razza New Hampshire che si distingue per qualità e pregio delle carni. Il maschio raggiunge, nei 150-180 giorni di allevamento, 2.2-2.4 kg (I.C.A.= 2,3-2,5). La femmina produce un uovo dal guscio color bianco panna, di 58/60 grammi. L'allevamento del pollo Brianzolo è dunque interessante sia per la produzione di uova che di carne.

Il metodo di allevamento all'aperto ha lo scopo di ottenere produzioni di qualità nel rispetto dell'ambiente, del benessere animale e del consumatore. Per garantire il benessere degli animali in questa tipologia di allevamento è indispensabile scegliere animali dotati di buone caratteristiche di adattabilità sia su base genetica sia a livello di capacità di adattamento all'ambiente di vita. Dal punto di vista qualitativo le produzioni di polli non convenzionali, cioè non "industrializzate", come il Pollo Brianzolo, allevati all'aperto per periodi doppi o tripli di quelli convenzionali, l'aspetto salutistico diventa pregnante in relazione all'arricchimento della carne e delle uova in principi nutrizionali importantissimi (omega 3, omega 6,



ferro, vitamine liposolubili, ecc.). I dati raccolti con cadenza settimanale durante le fasi di incubazione e schiusa sono riportati in Tabella 1.

**Tabella 1:** Dati raccolti con cadenza settimanale durante le fasi di incubazione e schiusa.

<b>Parametro</b>	<b>Modalità raccolta</b>
Data incubazione	Registrazione
Data schiusa	Registrazione
Gruppi	Box di provenienza
Temperatura ambientale	Termometro
Temperatura incubazione	Termostato macchina incubatrice
Temperatura schiusa	Termostato camera di schiusa
Uova deposte	Numero uova deposte
Uova di Scarto	Numero uova con guscio incrinato o sporco
Uova incubate	Numero uova incubate
Speratura-scarto	Numero uova non fecondate
Schiusa-scarti	Numero uova non schiuse
Vivi	Numero totale dei nati vivi
Nati neri	Numero di pulcini neri diretti alla vendita
Scarto	Percentuale pulcini scartati
Peso delle uova	Peso uova

Immediatamente dopo la schiusa i pulcini sono stati trasferiti nella pulcinaia dove si è provveduto ad effettuare le seguenti operazioni:

- *Vaccinazioni.* Tutti i pulcini sono stati vaccinati contro la malattia di Marek tramite un'iniezione sottocutanea a livello della coscia e successivamente quella contro la pseudopeste tramite inalazione di una goccia per cavità nasale.
- *Pesate animali.* Tutti gli animali sono stati pesati alla nascita, a 4, 8, 16 e 24 settimane.
- *Immatricolazione.* Alla quarta settimana di età tutti i soggetti sono stati immatricolati tramite una targhetta alare.

#### La Reattività

Per testare la reattività della generazione F4 è stato utilizzato il test dell'immobilità tonica su 30 soggetti a 4 mesi di età. Ciascun animale è stato posizionato su una "culla di legno" e girato sul dorso. Il numero massimo di induzioni è stato fissato in 3 e il tempo massimo di immobilità in 180 secondi (Ferrante *et al.*, 2005). Ai



soggetti che non mostravano dopo tre tentativi l'immobilità è stata assegnata una durata di 0 secondi. Durante il test sono stati registrati i seguenti parametri: numero di induzioni e durata dell'immobilità.

### Selezione fenotipica

Gli animali sono stati valutati fenotipicamente per fissare lo standard della razza (Tabella 2).

**Tabella 2:** Caratteri valutati ai fini dello standard di razza.

<i>Parametro</i>	<i>Modalità raccolta</i>
Peso	grammi
Matricola	N° marca alare
Pienezza e forma petto-sterno	Evidenti malformazioni
Zampe	Pigmentazioni e deformazioni dita
Cresta	5-6 punte, eretta
Occhio	Colore e pigmentazione
Mantellina	Colore, sfumature e presenza penne nere
Pube	Distanza ossa pubiche
Misure	Tarso sx, coscia sx, circonferenza toracica, lunghezza sterno.

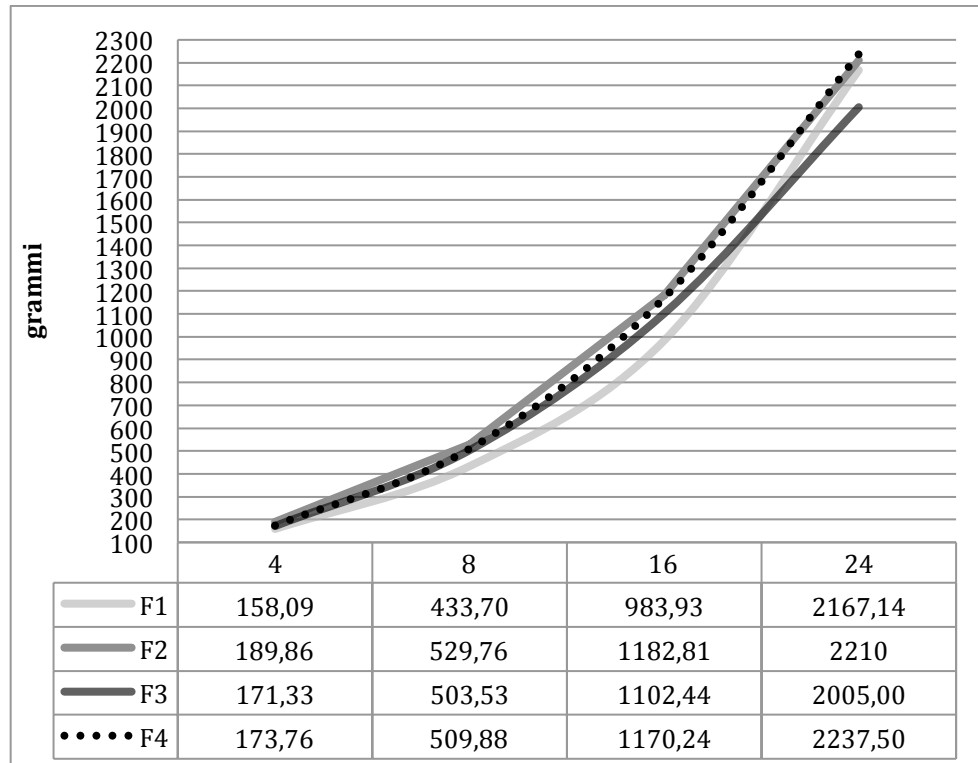
### **RISULTATI E DISCUSSIONE**

La fase di incubazione e schiusa, iniziata a gennaio e terminata a maggio 2013, ha generato un totale di 456 animali (generazioni dalla F1 alla F4), immatricolati tramite marca alare all'età di 4 settimane. La mortalità degli animali dalla quarta alla sedicesima settimana è stata pari all'1%. Il peso medio dei pulcini F4 alla nascita è risultato di 37 g (+3 g *vs* F1), a 4 settimane di 173,76 g (+ 15,67 g *vs* F1) a 8 settimane di 509,88 g (+76,18 g *vs* F1), a 16 settimane gli animali avevano un peso medio di 1170,24 g (+186,31 g *vs* F1) e a sei mesi, epoca della macellazione, hanno raggiunto un peso medio di 2237 g.g (+70,36 g *vs* F1). Dall'analisi dei dati è emerso che l'incremento ponderale medio giornaliero è stato di 13,5 g/giorno. Spagnoli (2008), valutando gli incrementi ponderali medi settimanali delle stesse due razze



ha trovato valori di 102,63 g per la Bionda Piemontese e di 101,45 g per la Valdarnese Bianca.

**Figura 1:** Curve di crescita delle generazioni F1, F2, F3 e F4.



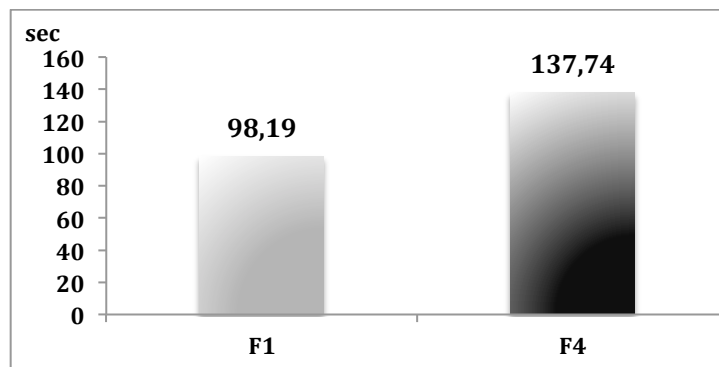
Per quanto riguarda la reattività della quarta generazione, la media del numero di induzioni durante il test di immobilità tonica è stato di 1,25, mentre la durata media del test di 137,74 sec. Se si confrontano questi dati con quelli della generazione F1 (Figura 2) si evince che mentre il numero medio di induzioni è rimasto costante, la durata dell'immobilità è aumentata.

Per procedere alla selezione per il raggiungimento delle caratteristiche fenotipiche fissate nello standard si sono effettuate, su 130 soggetti della quarta generazione, le seguenti valutazioni somatiche: lunghezza dello sterno; circonferenza addome e del



torace; circonferenza tarso; conformazione della cresta; colore degli occhi; colore della livrea per selezionare, in base allo standard individuato, i soggetti da utilizzare come futuri riproduttori.

**Figura 2:** Durata media del test di immobilità tonica nelle generazioni F1 e F4.



Sono state costituite 4 nuove famiglie (composte da 1 maschio e 3 femmine) da cui deriverà la generazione successiva F6. Nella formazione di tali famiglie si è, ovviamente, considerata la parentela dei soggetti selezionati per evitare consanguineità nelle generazioni successive.

La consanguineità è la proporzione di geni allo stato omozigote per discendenza mendeliana che ci si aspetta siano presenti nel genotipo. Ciò significa che i geni derivano dalla duplicazione di un gene originariamente presente in un antenato comune ai due genitori dell'individuo (Pagnacco, 2008). La selezione degli animali consiste nella scelta, ad ogni generazione, degli animali migliori per la produzione della prossima generazione, pertanto una selezione spinta porta a ridurre il numero di riproduttori. Il basso numero di riproduttori ad ogni generazione tende ad aumentare il livello medio di parentele nella popolazione. È necessario evitare gli accoppiamenti tra animali imparentati in quanto i loro discendenti sono tendenzialmente più delicati e meno efficienti con prolificità minore, resistenza alle malattie limitata, indebolimento genetico e altri fattori deleteri.





## CONCLUSIONI

Come avvenuto nelle fasi precedenti anche i risultati della generazione F4, mettono in evidenza le caratteristiche di buona rusticità, accrescimento lento e di una reattività che mantiene le caratteristiche ancestrali del pollo Brianzolo. L'allevamento del Pollo Brianzolo, un metodo di allevamento tradizionale di tipo "Mediterraneo" improntato sullo spazio e sul tempo, in cui i ritmi di crescita degli animali non sono dettati dall'uomo ma dalla natura, tiene conto del benessere dell'animale e dell'ambiente che lo circonda. È un tipo di allevamento che sarà tanto più valorizzato quanto più si impiegheranno animali rustici, pascolatori e resistenti alle malattie, la cui alimentazione naturale, bilanciata e controllata consentirà di avere animali sani e un prodotto di elevata qualità.

## RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la Regione Lombardia per il finanziamento del progetto BRIANPOLLO n.1717.

## BIBLIOGRAFIA

**Brunoli**, 1960. Più reputazione per i broiler. *Avicoltura*, 1:51. **Ferrante V.**, Lollo S., 2009. Specie avicole. In: Eds. Carenzi C., Panzera M., *Etologia Applicata e Benessere Animale*, Volume 2, Parte Speciale. PVI Point vétérinaire Italie, Milano 89-106. **Jones R.B.**, 1986. The tonic immobility reaction of the domestic fowl: a review. *World's Poult. Sci. J.*, 42:82-96. **Jones R. B. Faure, J. M.**, 1981. Tonic immobility ("righting time") in laying hens housed in cages and pens. *Applied Animal Ethology*. 7: 4, 369-372. **Gallup G.G. Jr.**, 1977. Tonic immobility: The role of fear and predation. *Psychological Record*, 27:41-61. **Gualtieri M.**, 2006. L'allevamento della Valdarnese Bianca. **Lolli S.**, Ferrante V., Vezzoli G., Cavalchini G.L., 2006. Test comportamentali per il rilievo del benessere nella specie avicola. *Avicoltura*, 4, 12-16. **Pagnacco G.**, 2008. *Genetica animale applicata*. CEA, 1-324. **Spagnoli E.**, 2008. Tesi di laurea: Indicatori produttivi, fisiologici e comportamentali in razze avicole italiane. Università degli studi di Milano, DSA. **Verhoog H.**, Matze M., Lammerts Van Bueren E., 2003. The role of the concept of the natural in organic farming. *Journal of Agriculture and Environmental Ethics* 16, 29-49. **Zanon A.**, Sabbioni A., 2001. Identificazione e salvaguardia genetica delle razze avicole italiane. *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria*, Vol. XXI, 117-134.



## **CONFRONTO DELLA VARIABILITÀ DEL CASEIN NUMBER NEL LATTE DI BUFALA NELL’AZIENDA A CONDUZIONE BIOLOGICA VS CONVENZIONALE**

**Sarubbi F., Palomba R., Polimeno F., Maglione G., Auriemma G.**

Istituto per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo.  
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italia  
[fiorella.sarubbi@ispaam.cnr.it](mailto:fiorella.sarubbi@ispaam.cnr.it)

### **RIASSUNTO**

In un allevamento bufalino a conduzione biologica e in uno a conduzione convenzionale sono stati effettuati prelievi di latte, a cadenza quindicinale, sui quali sono state effettuate le analisi riguardanti la composizione chimico-nutrizionale e del calcolo del casein number.

I dati sono stati suddivisi in 6 intervalli secondo la distanza dal parto e analizzati con la procedura ANOVA del pacchetto statistico SPSS.

I risultati hanno mostrato che esistono della differenza sulle caratteristiche chimico-nutrizionali tra il latte ottenuto dagli animali allevati secondo il metodo biologico e quelli ottenuti nell’azienda tradizionale. Appare altresì evidente che mentre nell’azienda a conduzione biologica l’andamento del contenuto in caseina è simile a quello del casein number, per l’azienda convenzionale questo non avviene. Da questo studio preliminare possiamo affermare che l’allevamento a conduzione biologica migliora notevolmente la qualità del latte prodotto destinato alla trasformazione. È comunque necessario approfondire gli studi sulle caratteristiche coagulative in funzione di tutti i parametri di qualità del latte.

**PAROLE CHIAVE:** Bufala mediterranea italiana; casein number; proteine totali; caseina; latte; management biologico e convenzionale

### **ABSTRACT**

**EVALUATION OF MILK CASEIN NUMBER VARIABILITY IN ORGANIC AND CONVENTIONAL BUFFALO FARMS.** During the twentieth century, milk production has profoundly changed, both in terms of quantity and quality, as a result of the introduction of new breeding techniques and genetic improvement that has affected the entire buffalo herd, as well as the effect of the



subsequent application, and ever more effective diffusion of new technologies for feeding and breeding. Considering that the buffalo milk is, almost entirely, intended for transformation in cheese; the attitude of coagulation is a vital requirement in the technical evaluation of the milk for the cheese processing. The casein number (CN), defined as casein nitrogen/total nitrogen, expressed as a percentage, is one of the most important parameters for assessing the suitability of milk for the production of “mozzarella” cheese. The aim of this research was to study the variability of the casein number of buffalo milk in relationship to the stage of lactation and to the breeding technology. The study was conducted on 140 individual milk samples of buffalo reared using organic methods and 140 milk samples of buffalo reared according to the conventional method. The samples were taken fortnightly always on the same animals, the entire lactation. The milk samples were divided into 8 intervals according to the distance from the delivery: 1(0-30); 2(31-60), 3 (61-90), 4 (91-120), 5(121-150); 6 (over 150). All samples were analyzed for protein content and casein , while the casein number was obtained as indicated previously . The data were analyzed with the ANOVA procedure of the statistical package SPSS. Figures 1 and 2 shows the trend in the total protein, casein and casein number in organic farm (Fig. 1 ) and in conventional farm (Fig. 2). The exam of both figures show how the parameters vary with the stage of lactation according to a similar trend in both farm, but it is equally clear the significant differences in the estimated values, for each parameter, between the conventional and organic farm. Moreover, it also appears evident that, while, in organic farm the trend of casein content is similar to that of casein number in conventional farm this does not happen. From this preliminary study, we can say that the breeding of organic management significantly improves the quality of the milk produced used for cheese processing. It is, however, necessary to further study the characteristics in coagulation function of all the parameters of quality of milk.

**KEY WORDS:** Italian Mediterranean buffalo; casein number; protein; casein; latte; organic and conventional managements.

## **INTRODUZIONE**

Nel corso del XX secolo la produzione del latte si è profondamente modificata, sia sotto il profilo quantitativo sia qualitativo, in conseguenza dell'introduzione di nuove tecniche di allevamento e del miglioramento genetico che ha interessato l'intero patrimonio bufalino, nonché per effetto della successiva applicazione, e



sempre più incisiva diffusione di nuove tecnologie di alimentazione e di allevamento.

Gli effetti delle tecniche di allevamento e dello stadio di lattazione sulle caratteristiche coagulative del latte non sono stati ben definiti nella bufala. In considerazione del fatto che il casein number (CN), definito come azoto caseinico/azoto totale, espresso in percentuale, è uno dei parametri utili per valutare l'idoneità del latte destinato alla produzione di mozzarella, si è proceduto allo studio della variabilità del casein number del latte di bufala in relazione alla fase di lattazione ed alla tecnologia di allevamento.

### **MATERIALE E METODI**

L'indagine è stata condotta presso due aziende bufaline, site nei Comuni di Eboli (SA) e di Capaccio (SA): una a conduzione convenzionale e una a conduzione biologica. Nelle aziende biologiche le strutture di allevamento sono spaziose, moderne e confortevoli ed i pascoli appartengono alla stessa azienda. La mungitura avviene grazie ad un sistema robotizzato che garantisce un'igiene impeccabile e dove le bufale riacquistano un ritmo più naturale nel decidere liberamente il momento più opportuno per la mungitura. Nell'azienda convenzionale si procede alla mungitura tradizionale.

Per lo studio sono stati prelevati un totale di 140 campioni nell'azienda biologica e 140 in quella convenzionale, a cadenza quindicinale, sempre sugli stessi animali e per l'intera lattazione. I campioni di latte sono stati suddivisi in 6 intervalli secondo la distanza dal parto: 1(0-30); 2 (31-60); 3 (61-90); 4 (91- 120); 5(121-150); 6 (oltre 150) e sui quali è stata effettuato lo studio della composizione chimico-nutrizionale e il calcolo del casein number. La composizione chimico-nutrizionale, espressa in % sulla sostanza secca è stata determinate secondo quanto suggerito dall'AOAC (1998) mentre il casein number è considerato come l'azoto non caseinico su azoto totale.

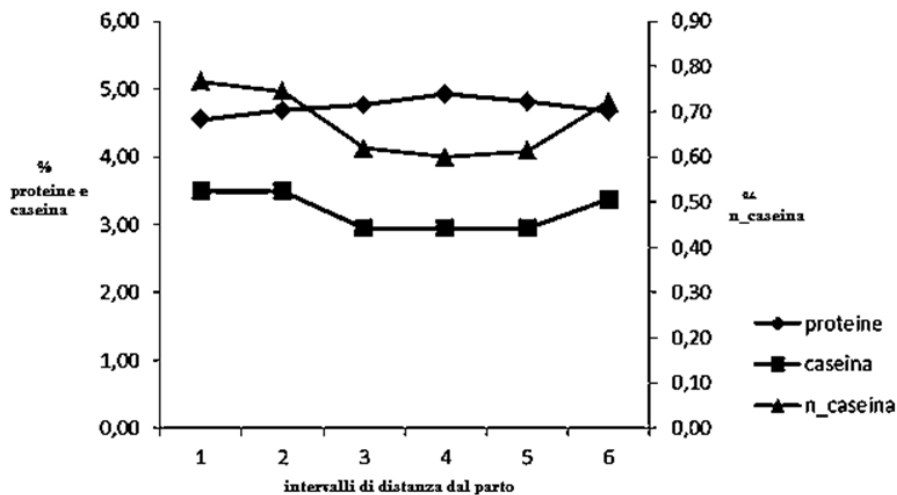
I dati sono stati analizzati con la procedura ANOVA del pacchetto statistico SPSS.



## RISULTATI E DISCUSSIONE

Nelle figure 1 e 2 si riportano gli andamenti delle proteine totali, della caseina e del casein number nella azienda a conduzione biologica (fig.1) ed in quella a conduzione convenzionale (Fig.2).

**Figura 1:** Andamento delle proteine totali, della caseina e del casein number nell'azienda a conduzione biologica.



L'esame di entrambe le figure mostra come i parametri variano al variare della fase di lattazione secondo un andamento simile in entrambe le aziende, ma appare altrettanto evidente le differenze significative dei valori stimati, per singolo parametro tra azienda biologica e quella convenzionale.

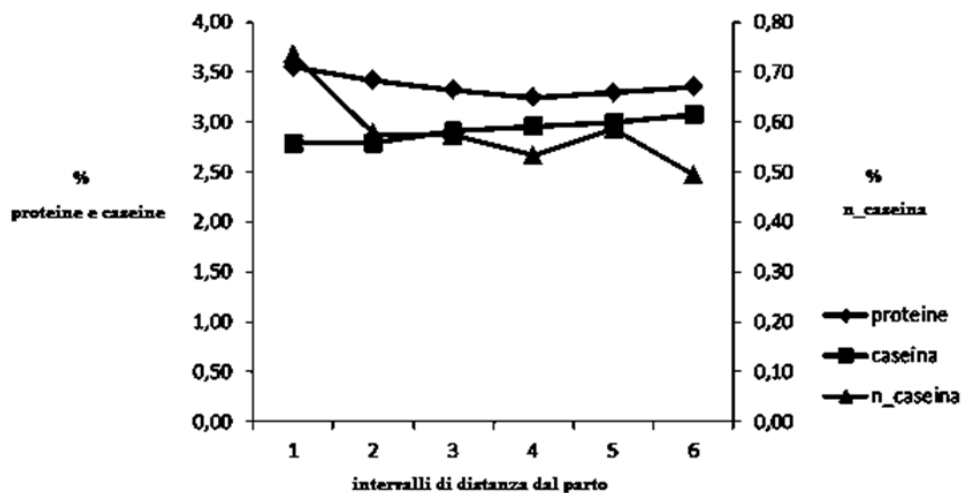
Inoltre appare altresì visibile che mentre nell'azienda a conduzione biologica l'andamento del contenuto in caseina è simile a quello del casein number, per l'azienda convenzionale questo non avviene.

Formaggioni *et al.* (2003) in un lavoro effettuato sul latte d'asina, mostrano variazioni significative dell'azoto totale e caseinico in relazione allo stadio di lattazione. Secondo la maggior parte di altri autori, ad esclusione colostro, lo stadio di lattazione non dovrebbe avere un effetto significativo sulla tendenza del



casein number (Minieri *et al.* 1970; Doreau *et al.*, 1990; Kulisa M. (1977); Deskur *et al.* (1977). Da questo studio preliminare possiamo affermare che l'allevamento a conduzione biologica migliora notevolmente la qualità del latte prodotto destinato alla trasformazione. È, comunque necessario approfondire gli studi sulle caratteristiche coagulative in funzione di tutti i parametri di qualità del latte.

**Figura 2:** Andamento delle proteine totali, della caseina e del casein number nell'azienda a conduzione convenzionale.



### RINGRAZIAMENTI

Ricerca supportata dal progetto CAMPUS: “Qualità delle produzioni tipiche campane ed il suo territorio: approcci innovativi ed integrati per rafforzare la competitività del sistema Agroalimentare” – QUARC. Bando per la concessione di aiuti a progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale per la realizzazione di campus dell'innovazione in attuazione delle azioni a valere sugli obiettivi operativi 2.1 e 2.2 del POR Campania 2007/2013 della regione Campania Decreto n. 58 del 28/03/2012 e “Conoscenze Integrate per la Sostenibilità e l'Innovazione del made in Italy Agroalimentare” (CISIA-VaRiGeAV) –MIUR, Project “Caratterizzazione e valorizzazione delle risorse genetiche animali e vegetali della Campania e della



Sardegna finalizzate allo sviluppo della filiera bufalina mediante approcci multidisciplinari ed innovativi”. Si ringrazia il Sig. Francesco Marino e Giuseppe Grazioli per l’assistenza tecnica allo svolgimento della prova stessa.

#### **BIBLIOGRAFIA**

**Association of Official Analytical Chemists** (1998) Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th ed., 4th rev. AOAC International, Gaithersburg. **Formaggioni P., Malacarne M., Martuzzi F., Summer A., Mariani P.** (2003) Casein number variability of mare milk from haflinger and italian saddle horse breeds. 15<sup>th</sup> ASPA Congress, Parma, 2003. **Minieri L. e Intrieri F.** (1970). Ricerche elettroforetiche sulle frazioni proteiche del colostro e del latte di cavalle di razza Avelignese, in rapporto alla distanza dal parto. Acta Med. Vet., 16, 73-88. **Doreau M., Boulot S., Barlet J.-P., Patureau-Mirand PH.** (1990). Yield and composition of milk from lactating mares: effect of lactation stage and individual differences. J. Dairy Res., 57, 449-454. **Kulisa M.** (1977). Zawartosc niektorych wolnych aminokwasow oraz kwasow tluszczowych w mleku klaczy arabskich malopolskich i huculskich. Roczniki Naukowe Zootechniki, 4, 79-89 **Deskur S., Leonhard-Kluz I., Grochowalski K., Rychwalska-NAahlik M.** (1978). “Occurrence of scours in foals during post-partum oestrus in their dams, and composition of milk whey proteins”. Roczniki Naukowe Zootechniki, 5, 115-127; Dairy Sci. Abstr., 41, 121.



## STRATEGIE DI TUTELA DI TIPI GENETICI AUTOCTONI CAMPANI

**Barone C.M.A.<sup>1</sup>, Inglese F.<sup>2</sup>, Rillo L.<sup>2</sup>, Santoro L.<sup>2</sup>, Matassino D.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dipartimento di Agraria, Sezione di Scienze delle Produzioni animali, Università di Napoli Federico II, Portici (Na), Italy.

<sup>2</sup>ConSDABI – National Focal Point italiano FAO nell’ambito della Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources –Archivio storico dell’Associazione per la Scienza e le Produzioni animali (ASPA), Benevento, Italia.

[consdabi@consdabi.org](mailto:consdabi@consdabi.org)

### RIASSUNTO

Il problema della perdita di biodiversità in zootecnia e il ruolo dell’agricoltura nella conservazione della biodiversità del Pianeta sono stati ufficialmente riconosciuti con le Conferenze di Stoccolma (1972) e di Rio de Janeiro (1992). Anche l’Italia ha promosso diverse iniziative per la tutela della risorsa zoogenetica e, a partire dal 1994, il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF) ha accreditato il ConSDABI come *National Focal Point* presso la FAO. Il ConSDABI, adottando l’approccio multidisciplinare della scienza ‘omica’, ha svolto, e continua a svolgere, attività di tutela e di studio della risorsa zoogenetica, per valorizzarne il ruolo biologico, culturale, etico, giuridico e socio-economico, anche con azioni congiunte con Stato, Regioni ed Enti territoriali. Alcune ‘strategie operative’ attuate dal ConSDABI in collaborazione con la Regione Campania volte alla valorizzazione delle autoctonie del ‘bioterritorio campano’ si sono concretizzate nella: (1) tipizzazione genetica dei *Tipi Genetici Locali Antichi* (TGLA) equini Napoletano, Persano e Salernitano; (2) caratterizzazione proteomica e lipidomica del pecorino ‘*Laticauda*’. (1) Il cavallo *Napoletano*, allevato in tutto il Regno di Napoli, fu considerato, tra i secoli XV e XVIII, uno dei migliori per le esigenze della cavalleria militare. Negli anni 1920-1922 nella provincia di Salerno vi furono le condizioni ideali per allevare cavalli delle razze *Persano* e *Salernitano*. La *Razza Governativa di Persano*, nella tenuta di Persano (tra i fiumi Sele e Calore), forniva cavalli da sella agli ufficiali del *Regio Esercito Italiano*, mentre la *Razza Salernitana* (al di qua del fiume Sele) dava origine a grandi e robusti carrozzieri. La genotipizzazione ha interessato 18 *loci* microsatellite su 53 soggetti ‘*Persano*’, 56 ‘*Salernitano*’ e 15 ‘*Napoletano*’. I risultati hanno evidenziato che i 3 TGLA sono geneticamente differenti sia attraverso l’Analisi della Corrispondenza Fattoriale (ACF) sia





utilizzando il software *STRUCTURE* (test di assegnazione popolazionistica) che ha discriminato la quasi totalità dei soggetti in relazione al *cluster* di appartenenza; la diversità di *cluster* si estrinseca anche in una diversità fenotipica sulla base della valutazione somatica di ciascun soggetto. (2) Il *Tipo Genetico* (TG) ovino *Laticauda*, diffuso nelle province di Benevento, Avellino e Caserta, è noto per l'elevata prolificità (in media si ha il 16% di parti singoli, il 75% di parti gemellari e l'8% di parti trigemini) e per una buona produzione di latte (105 kg in 120) con un tenore in grasso, proteine e lattosio pari al 8,28%, 6,70% e 4,19%, rispettivamente. La caratterizzazione biochimica del 'pecorino' ottenuto da tale TG è stata eseguita a vari tempi di stagionatura (3, 6 e 9 mesi) e diverso peso iniziale (~4kg e ~8kg) mediante GC-FID e 2D-SDS-PAGE/image analysis/MS-MALDI-TOF; lo studio del profilo lipidico e proteico ha evidenziato che: (i) tali profili possono essere utilizzati come marcatori di tracciabilità del peso e del tempo di stagionatura della forma; (ii) relativamente alla frazione lipidica, in relazione al tempo di stagionatura, indipendentemente dal peso della forma, vi è un aumento degli acidi grassi saturi totali e una diminuzione degli insaturi totali; il contenuto in CLA nel corso della stagionatura aumenta nella forma di ~4kg e diminuisce in quella di ~8kg; (iii) il profilo proteico si modifica significativamente ( $P < 0,001$ ) in relazione al peso della forma, indipendentemente dal tempo di stagionatura, evidenziando un maggior grado di proteolisi nella forma con peso iniziale medio di ~4kg; i risultati ottenuti suggeriscono una razionalizzazione del diagramma di flusso, relativamente al peso e al periodo di maturazione della forma, al fine di ottimizzare il contenuto in molecole bioattive.

PAROLE CHIAVE: tipo genetico locale antico, genotipizzazione, proteomica, lipidomica.

#### **ABSTRACT**

**STRATEGIES TO PROTECT AUTOCHTHONOUS GENETIC TYPES OF CAMPANIA.** *The issue of livestock biodiversity loss and the role of agriculture in the conservation of global biodiversity have been officially recognized since Stockholm (1972) and Rio de Janeiro (1992) Conferences. Italy has, also, promoted various initiatives for the protection of the livestock resource and, in 1994, 'Minister of Agriculture, Food and Forestry' (MiPAAF) has appointed the ConSDABI as National Focal Point-FAO. The ConSDABI, protects and studies the livestock resource to valorize its biological, cultural, ethical, legal and socioeconomic role with a multidisciplinary approach of 'omic' science, also with joined actions with State, Regions and territorial Bodies. Some of the 'operative strategies' adopted by ConSDABI with the collaboration of Campania Region to improve the autochthonous livestock resource, has been realized through: (1)*



genotyping of 'Napoletano', 'Persano' and 'Salernitano' equine Ancient Local Genetic Types (ALGT); (2) proteomic and lipidomic characterization of pecorino 'Laticauda'. (1) Neapolitano horse, bred in the kingdom of Naples, was considered, between XV and XVIII centuries, the most suitable for the needs of military cavalry. In the years 1920-1922 in the province of Salerno there were ideal conditions for breeding of Persano and Salernitano horses. Persano Government breed, in the estate of Persano (situated between Sele and Calore rivers), gave saddle-horses to the officers of the Italian Royal Army, while Salernitano ALGT (on this side of Sele river) was specialized for large and robust carriage. Genotyping has involved 18 microsatellites on 53 'Persano', 56 'Salernitano' and 15 'Napoletano'. The results showed that the three ALGTs are genetically different. The statistical analysis, carried out using Correspondence Factorial Analysis (CFA) and STRUCTURE software (population assignment test) has discriminated almost all horses in relation to the cluster belonging; the diversity of clusters is also reflected in the phenotypic diversity based on the somatic evaluation of each horse. (2) Laticauda sheep Genetic Type (GT), widespread in the provinces of Benevento, Avellino and Caserta, is known for its high prolificacy (on average, 16% of single pregnancies, 75% of twins, 8% of triplets) and a good milk yield (105 kg in 120 days) with a fat, protein and lactose contents equal to 8,28%, 6,70% and 4,19%, respectively. The biochemical characterization of 'pecorino' was performed on cheese of different ripening times (3, 6 and 9 months) and weight (~ 4kg and ~ 8kg) by GC-FID and 2D-SDS-PAGE/image analysis/MS-MALDI-TOF. The analysis of protein and lipid profile showed that: (i) these profiles can be used as markers of traceability of weight and curing time of the product; (ii) concerning lipid fraction, independently of the cheese weight, the total saturated fatty acids increases with the ripening time, and the total unsaturated fatty acids decreases; during the curing time the CLA content increases in the form of ~ 4kg and decreases in that of ~ 8kg; (iii) the protein profile changes significantly ( $P < 0.001$ ) in relation to the weight of the pecorino Laticauda, independently of the ripening time, showing a greater proteolysis in shape with initial mean weight of ~ 4kg; the results obtained suggest a rationalization of the flowchart concerning the weight and the period of maturation, in order to optimize the content in bioactive compounds.

**KEY WORDS:** ancient local genetic type, genotyping, proteomics, lipidomics.



## INTRODUZIONE

La conservazione della variabilità genetica animale è di importanza fondamentale a livello planetario. In particolare, la conservazione della biodiversità nelle specie di interesse zootecnico è una problematica non recente anche se è soprattutto negli ultimi anni che si è raggiunta una maggiore consapevolezza della necessità di mantenere la variabilità genetica tra le razze e di valorizzarle nel contesto dei sistemi di produzione. I tipi genetici locali rappresentano un patrimonio culturale e biologico frutto di anni di tradizione agricola a testimonianza della storia della cultura delle popolazioni rurali oltre a costituire un materiale di inestimabile valore per la ricerca scientifica. Le innumerevoli difficoltà nello stabilire confini netti tra i soggetti delle diverse razze, talvolta, non consentono di trarre elementi significativi per dare una definizione di 'razza' 'scientificamente ineccepibile' e 'universalmente condivisa' (D. Matassino, 2008). Pertanto, vi è la necessità dell'attuazione di un piano di recupero basato sulla tipizzazione genetica che consenta di acquisire 'continue' e 'innovative' conoscenze sulla risorsa zoogenetica autoctona indagata e, quindi, di realizzare un appropriato programma di tutela. A tal fine, utilizzando opportuni e sofisticati metodi di indagine di genetica molecolare sono state studiate le popolazioni equine *Napolitano*, *Persano* e *Salernitano*. Si precisa che queste 3 popolazioni con i DM n. 23021 del 12 luglio 1995 e n. 24347 del 5 novembre 2003 erano state inserite separatamente nel 'Registro Anagrafico delle razze equine e asinine a limitata diffusione' per le loro differenze, sia somatiche che attitudinali. Con il DM 552 del 12/01/2009, senza motivazioni plausibili e accettabili, le popolazioni di *Persano* e di *Salernitano* sono state raggruppate in un'unica popolazione: *Persano-Salernitano*. Storicamente il cavallo *Corsiero Napolitano* fu considerato a ragione, tra i secoli XV e XVIII, uno dei migliori al mondo per le esigenze della cavalleria militare, allevato principalmente per la guerra in tutto il Regno di Napoli e da qui esportato, anche come miglioratore. Dopo il 1860 l'allevamento del cavallo *Napolitano* perse d'importanza ed è solo nel 2004 che si è avviata la realizzazione di un complesso e documentato programma zootecnico per il recupero genealogico e morfologico di tale popolazione. Il cavallo *Napoletano*



è caratterizzato da: testa altera, quadrata con fronte ampia, occhi grandi, profilo diritto convesso nel tratto nasale e accentuato nell'appiattimento delle narici, orecchie piccole e mobili e altezza al garrese compresa tra 153 e 163 cm. Per quanto riguarda le altre due razze equine trovarono, intorno agli anni 1920-22, le condizioni ideali per essere allevate nell'area della provincia di Salerno: la *Razza Governativa di Persano* nella tenuta di Persano (tra il fiume Sele e il Calore) e la *Razza Salernitana* nella provincia di Salerno (al di qua del fiume Sele); anche se, numerosa è la documentazione attestante la presenza di queste razze nella Piana del Sele già a partire dal XVIII secolo. Il *Persano* nasce come 'cavallo da sella' ed è caratterizzato da: testa leggera con profilo per lo più concavo tra la linea degli occhi, naso sempre convesso, occhio grande e altezza al garrese di circa 160 cm nel maschio e di 158 cm nella femmina. Il cavallo *Salernitano* è un cavallo che nasce come 'cavallo carrozziere' non solo per il traino dell'artiglieria da campagna, ormai in via di sostituzione con i carri armati, ma anche per il tiro di cocchi di lusso. In seguito ai continui incroci con il *Purosangue inglese*, il *Purosangue arabo* e l'*Anglo-arabo*, il *Salernitano* diviene 'cavallo da sella'. Esso è caratterizzato da: testa allungata con profilo montonino, incollatura muscolosa con ampia e profonda base, spalla larga e obliqua e altezza al garrese compresa fra i 160 e i 175 cm.

Il *Tipo Genetico* (TG) ovino *Laticauda* è diffuso principalmente, nel *bioterritorio* delle zone collinari e montane medio-basse delle province di Avellino, Benevento e Caserta. La *Laticauda* si è originata attraverso meticciami e incroci casuali tra la razza locale, ascrivibile per lo più a quella *Appenninica*, e la razza *Berbera o Barbaresca* di origine Nord-Africana con la quale ha in comune numerose caratteristiche, tra cui la coda grassa, adiposa ed espansa alla base che ha dato origine al nome *Laticauda* (*lata*= larga; *cauda*= coda). Per la presenza di arti sottili rispetto alla mole (caratteristica delle razze da carne) questo tipo genetico ha scarsa attitudine alla transumanza; pertanto, è più versato per un allevamento prevalentemente di tipo semi-brado basato sull'utilizzazione di foraggi locali che consente di mantenere vivo l'indivisibile rapporto che lega il prodotto al *bioterritorio*. È un tipo genetico caratterizzato da un'elevata prolificità (in media si



ha il 16% di parti singoli, il 75% di parti gemellari e l'8% di parti trigemini) e da una buona produzione di latte (105 kg in 120) con un tenore in grasso, proteine e lattosio pari a 8,28%, 6,70% e 4,19%, rispettivamente.

In questa nota si riportano alcuni risultati relativi al profilo proteico e lipidico delle forme di *Pecorino* a vari tempi di stagionatura (3, 6, 9, 12 mesi) e distinte in base al peso iniziale (~4kg e ~8kg). Durante la 'maturazione' del formaggio si ha un progressivo rilascio di oligo e piccoli peptidi, di amminoacidi liberi e di acidi grassi che conferiscono a ogni formaggio 'locale' aromi, gustativi e olfattivi, tipici, nonché proprietà 'nutrizionali' ed 'extranutrizionali' con conseguente effetto nutraceutico. La caratterizzazione del *Pecorino* si inserisce armonicamente nella nuova visione di produzione agroalimentare basata su un rinnovato concetto di 'qualità sistemica', la quale non può essere disgiunta dalla conoscenza dei fattori 'estrinseci' e 'intrinseci'; tali fattori contribuendo alla 'qualità differenziale' del prodotto, forniscono un valore aggiunto alla 'razza' inserita nel contesto del sistema produttivo.

## **MATERIALE E METODI**

### *Equini*

La ricerca ha interessato 130 cavalli [53 'Persano' (PE); 62 'Salernitano' (SA); 15 'Napoletano' (NA)]. Il DNA è stato estratto da sangue con la metodica classica 'fenolo-cloroformio'; 50ng di DNA di ciascun soggetto sono stati amplificati in 4 reazioni di PCR multiplex, per un set di 18 marcatori microsatellite (ASB2, AHT4, HMS7, HTG10, HMS3, HTG4, HMS2, HMS06, HTG7, VHL20, HTG06, VHL209, HMS045, COR71, COR58, SGCV28, ASB23, HMS01). I prodotti di amplificazione sono stati analizzati con sequenziatore automatico ABI PRISM 310 (*Applied Biosystem*) corredato del software *Genemapper ver. 4.0*. I dati sono stati analizzati attraverso: GENETIX (Belkhir, 2000) per la stima della divergenza tra i singoli soggetti mediante l'analisi della 'corrispondenza fattoriale' (AFC) e STRUCTURE (Pritchard *et al.*, 2000), per la stima della percentuale di genoma di un individuo assegnabile a una o più popolazioni mediante il test di *population*



*assignment*'. L'elaborazione è stata effettuata testando un numero di *cluster* da 2 a 7 assumendo il modello *admixture* ed eseguendo 5 ripetizioni per ogni cluster; per la scelta del miglior K sono stati valutati i valori del logaritmo naturale [LnP(D)] ed è stato anche applicato il test di Evanno (Evanno *et al.*, 2005). Oltre alle analisi di genotipizzazione, su alcuni dei 130 soggetti indagati è stata eseguita, da parte di esperti di razza, una valutazione fenotipica nell'ottica di individuare caratteristiche somatiche peculiari di un determinato TG.

#### *Ovini*

La frazione caseinica, estratta da 8 forme di *Pecorino* (4 di circa 4 kg e 4 di circa 8 kg) in accordo con Aschafferrburg e Drewry (1957) e Krause *et al.* (1989), è stata analizzata mediante elettroforesi bidimensionale (2DGE); le immobiline DryStrips 3-10NL (18cm) sono state idratate (8 M Urea, 0.5 % CHAPS, 0.2 % DTT, 0.5 % IPG Buffer) e sottoposte a prima dimensione (IEF-IPG); la elettroforesi in seconda dimensione è stata realizzata secondo la procedura di O'Farrell (1975) in gradiente di gel di poliacrilamide (SDS-PAGE) (T=9-18%; C=2.5). Le mappe bidimensionali (2-DGEm) acquisite sono state sottoposte ad analisi dell'immagine mediante il *software Image Master 2D-Platinum*; gli *spot*, opportunamente selezionati, sono stati digeriti *in situ* con tripsina in accordo alla procedura di Shevchenko *et al.* (1996) e i digesti triptici sono stati analizzati con spettrometro di massa Ettan MALDI-TOF/PRO (Amersham-Pharmacia Biotech). I dati relativi al numero di *spot* sono stati elaborati in relazione al tempo di stagionatura distintamente per peso iniziale medio del formaggio.

La frazione lipidica è stata estratta secondo il metodo suggerito da Pilar Luna (2007) e successivamente sottoposta a transesterificazione, in esano, per trattamento con una soluzione 2 g/l di potassa metanolica. I CLA e i FAME sono stati analizzati mediante GC-FID Fisons HR-Mega 2 equipaggiato con una colonna SPB-2560 100m x 0.25 i.d., 0.2 µm spessore del film; iniettore split con rapporto di splittaggio 1:50, settato alla temperatura di 220°C. Volume di iniezione, 1µl. La programmata di temperatura impiegata prevede: temperatura iniziale 40°C, un primo incremento lineare di 10°C/min fino a 110°C, un secondo incremento lineare



di 5°C/min fino a 220°, infine una isoterma a 220°C per 15'. La temperatura del FID è settata a 300°C. Sui dati è stata eseguita l'ANOVA considerando l'effetto del peso iniziale della forma e del tempo di stagionatura.

## RISULTATI E CONCLUSIONI

### *Equini*

Relativamente alle tre popolazioni equine, l'AFC (Figura I) evidenzia la separazione tra i 3 TG, quale risultato di una diversità dell'assetto allelico entro ciascun *locus*. In particolare, emerge che i soggetti *Napoletano* sono ben separati dagli altri 2 TG, così come il TGLA *Salernitano* e il TGLA *Persano* presentano una notevole separazione spaziale. Il Grafico I, ottenuto dal *software* STRUCTURE, si presenta come un fittissimo istogramma in cui a ciascuno soggetto corrisponde una barra verticale, ripartita in K colori (K=6), ogni colore rappresenta la probabilità che un soggetto ha di appartenere ad uno dei *cluster* (colore) in funzione della probabilità di assegnazione a un determinato TGLA. Dal grafico si possono trarre le seguenti considerazioni:

- (a) i colori 'azzurro' e 'rosso' sono maggiormente rappresentati nei soggetti 'dichiarati' *Salernitano*;
- (b) i colori 'giallo' e 'rosa' contraddistinguono i soggetti 'dichiarati' *Persano*;
- (c) il colore 'blu' è presente sia in alcuni soggetti del *Salernitano* che del *Persano*;
- (d) il colore 'verde' contrassegna per lo più tutti i soggetti 'dichiarati' *Napoletano* che risultano essere quelli caratterizzati da un'autonomia genetica.

La diversità di *cluster* si estrinseca anche in una diversità fenotipica. Sulla base della valutazione fenotipica di ciascun animale tipizzato effettuata da esperti del settore è stato possibile associare a ogni *cluster* un determinato fenotipo ed è risultato che:

- (a) il *cluster* di colore 'giallo' è riconducibile al fenotipo '*Arabo del deserto*';
- (b) il *cluster* di colore 'rosa' al fenotipo '*Arabo della steppa*';



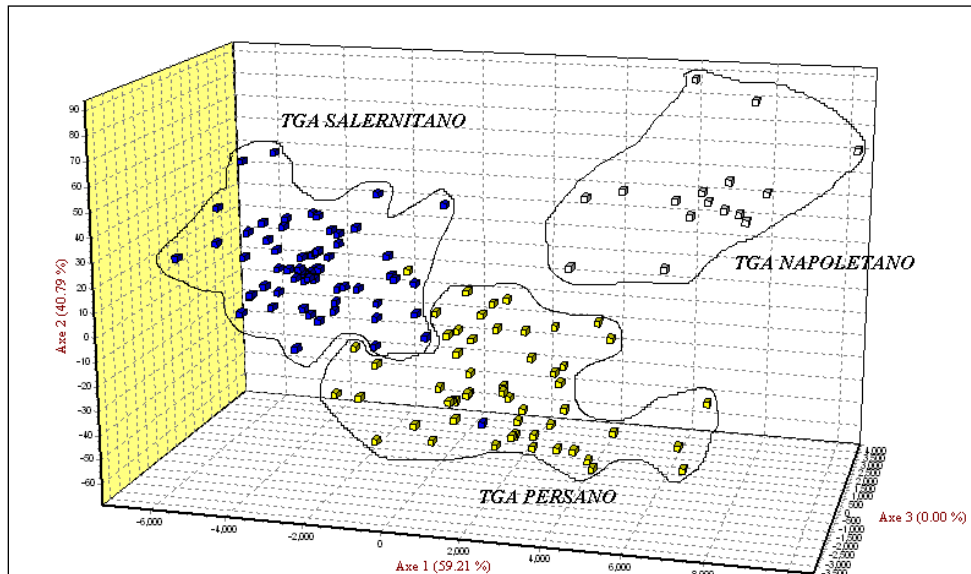
- (c) il cluster di colore 'rosso' al fenotipo 'Berbero';
- (d) il cluster di colore 'azzurro' al fenotipo 'Turco';
- (e) il cluster di colore 'blu' al fenotipo 'Akhil-Tekè' che a sua volta avrebbe dato origine al cavallo *Purosangue inglese*;
- (f) il cluster di colore 'verde' al fenotipo 'Napoletano'.

Sulla base dei risultati ottenuti, limitatamente alla frazione genomica tipizzata, è possibile:

- (a) ritenere le tre popolazioni studiate genotipicamente e fenotipicamente diverse;
- (b) considerare il cavallo *Persano* come popolazione diversa dal *Salernitano* e, quindi, ipotizzare il ripristino di due 'standard di razza', diversamente da quanto è in vigore allo stato attuale.

Grazie a questi risultati la CTC (Commissione Tecnico Centrale) Equina del 17.10.2013 ha espresso parere favorevole per l'attivazione della procedura di ri-separazione del *Salernitano* dal *Persano*.

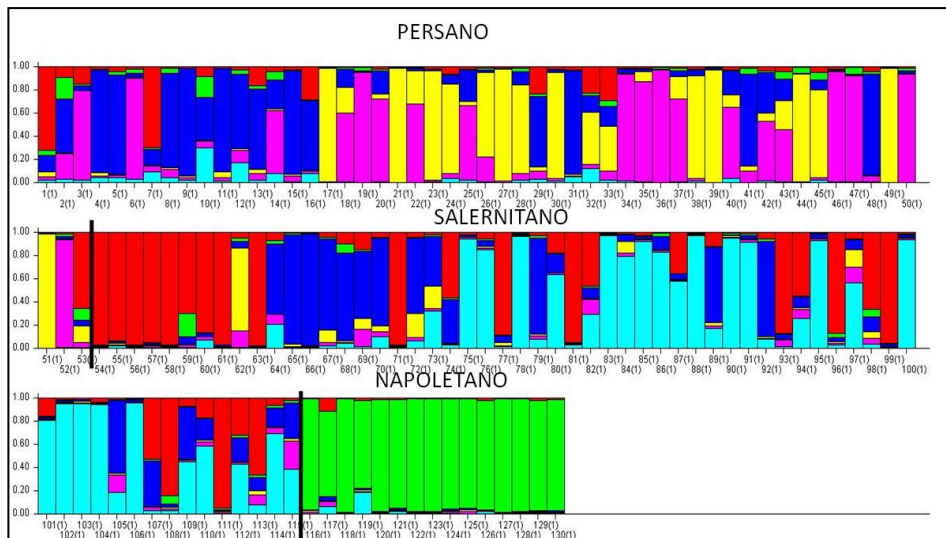
**Figura 1:** Analisi della Corrispondenza Fattoriale (AFC).







**Grafico 1: STRUCTURE – Rappresentazione del plot relativo a K=6.**



### Ovini

Relativamente al profilo proteico del *Pecorino* il peso iniziale medio della forma, a parità di tempo di stagionatura, è risultato influenzare il numero di *spot*, compresi nell'intervallo di pH 3÷10 e di peso molecolare 10÷50 kDa, maggiore nella forma di peso iniziale più elevato. In particolare, tale numero varia da un minimo di 36 a un massimo di 103, mantenendosi più elevato nelle forme di circa 8 kg ( $P < 0,02$ ); ciò evidenzia una proteolisi più intensa nelle forme di peso medio iniziale minore (~4kg). In funzione del tempo di stagionatura, tale numero tende a variare in maniera non lineare, aumentando da 3 a 6 mesi e modificandosi successivamente in modo differenziato a seconda del peso iniziale della forma: continuando ad aumentare fino a 9 mesi e poi diminuendo nella forma più piccola; diminuendo gradualmente nella forma più grande.



**Tabella 1:** Media±deviazione standard del numero di *spot* in relazione al peso medio iniziale della forma e al tempo di stagionatura e confronto tra le forme entro il tempo di stagionatura.

Stagionatura, mesi	<i>SPOT, N</i>		<i>P</i>
	Peso medio forma, kg		
	~ 4	~ 8	
3	52±0	73±0,7	0,001
6	62±1,4	103±5,7	0,01
9	66±1,4	85±1,4	0,005
12	36±0,7	73±7,1	0,02

Per quanto attiene il profilo lipidico, in Tabella II sono riportati i risultati più salienti. In particolare, il contenuto in CLA, biomolecole di particolare valore nutraceutico tende ad aumentare gradualmente nel corso della stagionatura nella forma di ~ 4 kg e ad avere un andamento variabile nella forma di ~ 8 kg. A 3 e 6 mesi tale contenuto è maggiore nella forma di ~ 8 kg ( $P < 0,001$ ); al contrario, a 12 mesi è maggiore nella forma di ~ 4 kg ( $P < 0,05$ ). Questi risultati diventano peculiari in virtù del diverso andamento del fenomeno della lipolisi osservato nei formaggi e, complessivamente, suggeriscono una razionalizzazione del processo di produzione che in relazione al peso e al periodo di maturazione della forma determina le ‘peculiari’ e ‘caratteristiche’ proprietà sensoriali del *Pecorino di Laticauda*.



**TABELLA 2:** Confronto del contenuto (%/S.S.) in acidi grassi tra le forme di ~ 4 kg e ~ 8 kg entro il tempo di stagionatura.

ACIDI GRASSI	3 MESI		P	6 MESI		P	9 MESI		P	12 MESI		P
	~4kg	~8kg		~4kg	~8kg		~4kg	~8kg		~4kg	~8kg	
CORTA CATENA	4,11	3,71	N.S	3,97	4,91	0,002	4,77	4,21	N.S	4,96	4,59	N.S
MEDIA CATENA	15,28	14,37	0,05	15,48	16,46	0,003	19,32	15,82	N.S	20,06	20,35	N.S
LUNGA CATENA	45,85	45,29	N.S	46,33	48,52	N.S	52,75	46,14	N.S	52,91	44,49	0,01
SATURI	44,50	42,25	0,004	44,54	49,30	0,02	52,94	45,60	0,04	38,71	31,89	0,03
INSATURI	20,74	21,12	N.S	21,24	20,60	N.S	23,89	20,57	N.S	39,22	37,55	N.S
CLA	0,60	1,30	0,002	0,68	1,53	0,001	1,08	1,07	N.S	1,89	1,29	0,05



## RINGRAZIAMENTI

Lavoro eseguito con finanziamenti del Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF - progetti OIGA e CRAA) e della Regione Campania.

Si ringrazia sentitamente gli allevatori per la loro preziosa collaborazione.

## BIBLIOGRAFIA

**Aschaffenburg**, R. and Drewry, J., 1959. New procedure for the routine determination of the various non-casein proteins of milk. 15° Int. Dairy Congr., 3, 1631-1637. **Belkhir**, K., Borsa, P., ChikhiRaufaste, N., Bonhomme, F., 2000. Genetix, logiciel sous Windows pour la génétique des populations. Laboratoire Génome et Populations, CNRS UPR 9060, Université de Montpellier II ed., Montpellier, France. **Evanno**, G., Regnaut, S., Goudet, J., 2005. Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. Mol. Ecol. 14:2611-2620. **Peakall**, R., Smouse, P.E., 2012. **Falush**, D., Stephens, M., Pritchard, J.K., 2007. Inference of population structure using multilocus genotype data: dominant markers and null alleles. Mol. Ecol. Notes 7:574-578. **Krause**, I., Buchberger, J., Weiss, G., Pflugler, M. and Klostermeyer, H., 1989. Isoelectric focusing in immobilized Ph gradients with carrier ampholytes added for high-resolution phenotyping of bovine  $\beta$ -lactoglobulins. Electrophoresis, 9: 609-613. **Luna P.**, Juárez M., de la Fuente M. A., 2007. Conjugated linoleic acid content and isomer distribution during ripening in three varieties of cheeses protected with designation of origin. Food Chemistry, 103, 1465-1472. **Matassino**, D., 2008. Qualche riflessione sul significato di "razza". ARS, Edizione telematica ([www.scienzaegoverno.org](http://www.scienzaegoverno.org); Sezione 'Biodiversità'). **O'Farrell**, P.H., 1975. High resolution two-dimensional electrophoresis of proteins. J. Biol. Chem. 250, 4007-4021. **Shevchenko**, A., Wilm, M., Vorm, O. and Mann, M., 1996. Mass spectrometric sequencing of proteins from silver-stained polyacrylamide gels. Anal. Chem., 68, 850-858.



## Indice degli Autori

---

### A

<b>Almeida C.C.</b> .....	96, 149
<b>Arduin M.</b> .....	160
<b>Auriemma G.</b> .....	73, 178

---

### B

<b>Barone C.M.A.</b> .....	184
<b>Beretti V.</b> .....	34
<b>Bulfon C.</b> .....	119

---

### C

<b>Carbonara P.</b> .....	130
<b>Castellini C.</b> .....	99

---

### D

<b>Dal Bosco A.</b> .....	99
---------------------------	----

---

### F

<b>Ferrante V.</b> .....	168
<b>Ferrari L.</b> .....	168
<b>Finzi A.</b> .....	108

---

### G

<b>Gai F.</b> .....	130
<b>Gandini G.</b> .....	63
<b>Gasco L.</b> .....	130
<b>González-Redondo P.</b> .....	108
<b>Goracci J.</b> .....	83, 140
<b>Guarino Amato M.</b> .....	99
<b>Guilhermino M.M.</b> .....	96, 149

---

### I

<b>Inglese F.</b> .....	184
-------------------------	-----

---

### L

<b>Legramanti M.</b> .....	168
<b>Lembo G.</b> .....	130
<b>Lolli S.</b> .....	168
<b>Lotti C.</b> .....	96, 149

---

### M

<b>Maglione G.</b> .....	73, 178
<b>Marelli S.P.</b> .....	168
<b>Mariani G.</b> .....	108
<b>Martini A.</b> .....	96, 149
<b>Matassino D.</b> .....	17, 184
<b>Messina M.</b> .....	119
<b>Mugnai C.</b> .....	99

---

### N

<b>Nervo D.</b> .....	52
-----------------------	----

---

### P

<b>Palmegiano G.</b> .....	130
<b>Palomba R.</b> .....	73, 178
<b>Pignattelli P.</b> .....	7, 168
<b>Pisseri F.</b> .....	83, 140
<b>Pizzi F.</b> .....	63
<b>Polimeno F.</b> .....	73, 178



---

*R*

**Rillo L.** ..... 184

---

*S*

**Sabbioni A.** ..... 34

**Santoro L.** ..... 184

**Sartori A.** ..... 160

**Sarubbi F.** ..... 73, 178

**Smolders E.A.A. (Gidi)** ..... 44

**Spedicato M.T.** ..... 130

**Superchi P.** ..... 34

---

*T*

**Tibaldi E.** ..... 119

**Tulli F.** ..... 119

**Turri F.** ..... 63

---

*V*

**Volpatti D.** ..... 119





Finito di stampare nel mese di giugno 2014