

**Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014-2022**  
**Sottomisura 10.2 – Biodiversità**

**Progetto TuBAVI-2 (2021-2024)**

**RELAZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEL TERZO ANNO**

**UniMI**

La presente relazione descrive le attività svolte dal 01.05.2023 al 31.03.2024. L'attività è descritta per azione, in base al programma iniziale.

**Azione 1 – Caratterizzazione fenotipica delle razze e delle specie autoctone**

*Task 1.1 – Caratterizzazione fenotipica di polli di razza Mericanel della Brianza (MB)*

A maggio 2023, la fase di riproduzione dei capi di razza Mericanel della Brianza (MB), selezionati nell'anno precedente, era ancora in corso per poi concludersi nel mese di luglio. Le principali caratteristiche della performance di ovodeposizione sono state descritte nella relazione annuale precedente e nel periodo maggio-luglio 2023 si è osservato un costante declino della produzione di uova. Le uova da cova sono state incubate nel mese di maggio per la schiusa della progenie destinata alla rimonta interna; in generale, i seguenti valori medi di incubazione sono stati registrati: fertilità = 82,6%, schiusa/uova incubate = 71,5%, schiusa/uova fecondate = 86,4%. In totale sono stati schiusi 190 pulcini, marcati individualmente il giorno di schiusa.

I pulcini sono stati allevati a terra su lettiera permanente in ambiente chiuso controllato per tutto il periodo di crescita; a 40 giorni di vita sono stati sessati e l'allevamento è proseguito a sessi separati. I pulcini hanno ricevuto le seguenti vaccinazioni: a) malattia di Marek a 1 giorno di vita; b) malattia di Newcastle a 1, 4 e 20 settimane di vita; c) salmonellosi a 1, 7 e 18 settimane di vita. Il peso vivo è stato registrato in un campione di 86 capi a 30, 60, 127, 142 e 190 giorni di vita per il monitoraggio della curva di crescita; a 190 giorni, il peso vivo medio dei galli era 966 g (DS=110 g) e quello delle galline 769 g (DS=108 g), in accordo con il peso vivo standard della razza. A luglio, un campione biologico (penne) è stato prelevato dai maschi (n=82) per la caratterizzazione genetica finalizzata alla individuazione dei galli di rimonta in base a indice di variabilità individuale e alla valutazione di un piano di accoppiamenti (servizio esterno Università di Torino). Le galline riproduttrici di rimonta sono state selezionate in base alla parentela e alla numerosità dei capi disponibili per linea familiare. In totale, sono state selezionate 48 galline e 6 galli, oltre a 10 galli di scorta. La maturità sessuale si è verificata a 21 settimane di età e il ritmo di ovodeposizione è progressivamente aumentato da 1 a 23% nel periodo ottobre-dicembre 2023.

La selezione dei riproduttori ha individuato 48 galline e 6 galli che sono stati organizzati in 6 gruppi familiari accasati a gennaio 2024 in recinti a terra in ambiente chiuso e controllato; inoltre, ulteriori 10 galli sono stati selezionati e mantenuti in allevamento come scorta. I dati relativi ai gruppi familiari sono riportati in Tabella 1.1. La fase principale di riproduzione è in corso; le attività programmate sono: a) registrazione giornaliera della produzione di uova (numero e peso) per linea familiare, b) caratterizzazione morfologica individuale, c) incubazione di uova da cova nel periodo aprile-maggio per il monitoraggio dei valori di fertilità e schiusa delle linee familiari. La percentuale di ovodeposizione registrata fino ad oggi è aumentata dal 19% al 39% nel mese di gennaio ed è rimasta stabile a questo valore nei mesi successivi.

*Task 1.2 Caratterizzazione fenotipica di polli di razza Modenese (MO)*

Nel corso del 2023, altri capi di razza Modenese (MO) sono stati reperiti da allevamenti esterni e un nuovo gruppo (13 galline + 7 galli) di adulti (180 giorni di età) è stato accasato presso il Centro Zootecnico (UniMI) nel mese di ottobre. I capi sono stati mantenuti in quarantena per lo svolgimento di controlli sanitari e sono stati inseriti in allevamento a dicembre. Tutti i capi sono stati marcati, con marca metallica all'ala, pesati e sottoposti a campionamento biologico (penne). I campioni biologici sono stati inviati al laboratorio di genetica molecolare animale (UniTO) per la caratterizzazione genetica con marcatori microsatelliti e l'analisi della variabilità

individuale e della parentela. I risultati hanno evidenziato la presenza di 3 linee familiari (Figura 1.1) e fornito un piano di accoppiamenti per il controllo della consanguineità. Le caratteristiche dei gruppi familiari in riproduzione dal mese di marzo 2024 è riportato in Tabella 1.2. I 3 gruppi familiari sono allevati in recinti a terra in ambiente chiuso e controllato. La caratterizzazione morfologica dei singoli riproduttori ha evidenziato la presenza di caratteri qualitativi omogenei, corrispondenti a livrea dorata frumento, tarsi gialli, orecchione bianco, occhi gialli/arancio, cresta semplice rossa a 5-6 punte, ripiegata nella gallina; i valori medi relativi ai caratteri morfologici quantitativi sono riportati in Tabella 1.3. Episodi sporadici di ovodeposizione si sono registrati nei mesi di novembre e dicembre 2023, mentre un ritmo costante e crescente di ovodeposizione, da 4% a 46%, si è osservato dal mese di gennaio a oggi. La registrazione dei dati riproduttivi, come descritto per la razza MB, è ancora in corso e si prevede di schiudere la progenie utile alla selezione dei riproduttori di rimonta interna entro il mese di giugno.

### *Task 1.3 Caratterizzazione fenotipica di tacchini di razza Nero d'Italia (NI) e Brianzolo (BR)*

**Razza Brianzolo (BR)** - La fase di riproduzione delle 3 coppie di razza Brianzolo (BR), iniziata nell'anno precedente, è continuata nel periodo maggio-luglio 2023 in ambiente chiuso e controllato. L'ovodeposizione è stata costante nel periodo marzo-luglio 2023, dopo un periodo di riposo sessuale (vedi relazione del secondo anno); il ritmo di ovodeposizione è stato limitato, non superiore al 29%, e la produzione individuale totale di uova è stata 25 pezzi in 16 settimane di ovodeposizione. Tutti i riproduttori sono stati trasferiti in box esterni da agosto a dicembre 2023; in questo periodo la produzione di uova è stata sporadica e presente solo nei mesi di settembre e ottobre. Le uova da cova deposte nel periodo aprile-maggio (n=24) sono state incubate, la fertilità è stata 96%, la mortalità embrionale 21% e la schiusa/uova incubate 75%, corrispondente alla schiusa di 18 tacchinotti.

I tacchinotti, marcati e pesati alla schiusa, sono stati allevati a terra su lettiera permanente in ambiente chiuso controllato per tutto il periodo di crescita. I tacchinotti sono stati vaccinati per la malattia di Newcastle a 1, 4 e 19 settimane di vita. Il peso vivo è stato registrato a 4, 10, 16, 21, 30, 33, 35 settimane di vita e i valori medi registrati per sesso sono riportati in Tabella 1.4. Il peso vivo dalla schiusa a 16 settimane di vita è stato molto simile nei due sessi, mentre nelle settimane successive i maschi hanno presentato un maggiore incremento corporeo. I tacchini sono stati allevati in box esterni nel periodo agosto-dicembre 2023 e di nuovo in ambiente chiuso e controllato nei mesi successivi. La mortalità nel periodo di crescita è stata 11% (2 capi), quindi 5 femmine e 11 maschi hanno raggiunto l'età adulta. La maturità sessuale delle tacchine è stata registrata a 30-31 settimane di vita nel mese di dicembre.

A inizio marzo, sono stati organizzati i gruppi familiari, 1 gruppo costituito dalle 3 tacchine schiuse nel 2022 (TV) e 2 gruppi costituiti rispettivamente da 2 e 3 tacchine schiuse nel 2023 (TG). Si prevede di accoppiare le tacchine TV a rotazione con i 3 maschi coetanei (schiusi nel 2022) e le tacchine TG con maschi giovani coetanei scelti casualmente e cambiati ogni 3 settimane. Si prevede di fare 3 incubazioni nel periodo aprile-maggio per la schiusa della progenie di rimonta. La registrazione dei caratteri riproduttivi è in corso e si concluderà nel mese di luglio. Nel periodo gennaio-marzo, la curva di ovodeposizione delle tacchine TG è stata costantemente crescente, aumentando da 6% a 80%, mentre le tacchine TV hanno ripreso l'ovodeposizione solo nel mese di marzo con un valore medio settimanale pari a 26%.

Tutti i capi presenti in allevamento sono stati sottoposti a campionamento di materiale biologico (penne) nel mese di novembre. I campioni biologici sono stati inviati al laboratorio di genetica molecolare animale (UniTO) per la caratterizzazione genetica con marcatori microsatelliti e l'analisi della struttura di popolazione e della parentela.

**Razza Nero di Italia (NI)** - Un gruppo (n=10) di tacchini di razza Nero di Italia (NI) è stato introdotto a luglio 2023 per la costituzione di una popolazione nucleo. I tacchini sono stati mantenuti in quarantena per lo svolgimento di controlli sanitari e sono stati inseriti in allevamento a settembre. Tutti i capi sono stati marcati, con marca metallica all'ala, sessati e allevati a terra a sessi separati in box esterni nel periodo settembre-dicembre e in ambiente chiuso controllato nei mesi successivi. Il peso vivo è stato registrato a 98, 126, 160, 190 e 220 giorni di vita; la curva di crescita di maschi (n=3) e femmine (n=7) è riportata in Figura 1.2. La maturità sessuale delle tacchine è stata registrata a 45 settimane di vita nel mese di aprile e la registrazione dei caratteri di

ovodeposizione è in corso. A inizio marzo, sono stati organizzati 3 gruppi familiari, ognuno costituito da 2-3 tacchine e 1 maschio; si prevede di ruotare i 3 maschi sui gruppi familiari ogni 3 settimane. Nel periodo aprile-maggio, sono state programmate 3 incubazioni per la schiusa della progenie di rimonta.

Tutti i capi sono stati sottoposti a campionamento di materiale biologico (penne) nel mese di novembre. I campioni biologici sono stati inviati al laboratorio di genetica molecolare animale (UniTO) per la caratterizzazione genetica con marcatori microsatelliti e l'analisi della struttura di popolazione e della parentela.

#### *Task 1.4 Caratterizzazione fenotipica del materiale seminale in razze di pollo e tacchino*

**Analisi proteomica** – Nel corso del terzo anno di attività si è conclusa l'analisi bioinformatica funzionale delle proteine comuni ed esclusive presenti nel seme delle diverse razze di pollo. Risultati parziali saranno presentati come poster al Convegno Europeo di Avicoltura programmato a Valencia (Spagna) a giugno 2024. I risultati completi finali sono in fase di organizzazione e presentazione per la preparazione di un manoscritto da sottoporre alla pubblicazione in una rivista scientifica specializzata open access.

**Analisi lipidica** – La verifica e organizzazione dei dati di laboratorio ottenuti nei mesi precedenti si è conclusa nel 2023. Attualmente è in programmazione l'analisi statistica dei dati finali per ottenere i risultati relativi a eventuali differenze fra razze relative alla composizione lipidica del seme. Si prevede di presentare i risultati in un report finale.

**Produzione e qualità di materiale seminale** - Nel terzo anno di attività, la produzione di materiale seminale è stata valutata nei polli di razza MO e nei tacchini di razza BR e NI. I maschi delle diverse razze, presenti in allevamento come descritto in task 1.2 e task 1.3, sono stati utilizzati per il prelievo di seme nel periodo dicembre-marzo, prima della formazione dei gruppi familiari. I prelievi di seme sono stati effettuati regolarmente due volte/settimana e la qualità del materiale seminale è stata valutata regolarmente. I valori medi dei parametri quanti-qualitativi misurati nei singoli eiaculati sono riportati per le razze MO e BR in Tabella 1.5. I tacchini NI non hanno prodotto eiaculati al prelievo manuale di seme.

## **Azione 2 – Caratterizzazione genetica delle razze e delle specie allevate in Italia anche mediante l'impiego di informazioni genomiche**

#### *Task 2.1 Caratterizzazione genetica mediante marcatori microsatelliti*

Vedi report UniTO

#### *Task 2.3 Caratterizzazione genomica mediante sequenziamento della specie *Meleagris gallopavo*.*

I dati genomici sono stati acquisiti nel mese di maggio 2023 e l'analisi statistica è stata condotta nei mesi successivi. I risultati finali sono stati organizzati e presentati in un report scientifico presentato alla rivista Plos One per la pubblicazione. La revisione del manoscritto è ancora in corso.

## **Azione 4 – Stima di indici genetici e genomici e gestione riproduttiva in relazione alle nuove finalità (benessere animale, emissioni gas ad effetto serra nell'ambiente, miglioramento dell'efficienza riproduttiva e salvaguardia della biodiversità) anche con l'ausilio di marcatori genetici in linkage con geni utili (MAS), di geni candidati (GAS) e della selezione genomica (GS).**

#### *Task 4.1 Scelta dei maschi per la riproduzione e la produzione di materiale seminale*

Vedi report UniTO

#### *Task 4.2 Gestione riproduttiva*

Vedi report UniTO

## Azione 8 – Raccolta di materiale biologico e germoplasma

### Task 8.2 Raccolta di germoplasma nella Criobanca del Seme delle Razze Avicole Italiane

La Criobanca del Seme delle Razze Avicole Italiane è stata ampliata e dosi di seme delle razze descritte in azione 1 task 1.4 sono state preparate e stoccate in azoto liquido. Il seme è stato congelato utilizzando la procedura descritta per le specie *Gallus gallus* e *Meleagris gallopavo* nelle SOP della criobanca. A causa del ridotto volume dell'eiaculato prodotto sia dai galli MO sia dai tacchini BR, le dosi di seme sono state prodotte utilizzando pools di seme per razza. In totale, sono state congelate 149 dosi di seme di razza MO e 26 dosi di seme di razza BR.

## Azione 10 – Azioni di accompagnamento

Le attività di comunicazione sono state molteplici e sono descritte in sintesi.

- Schede tecniche di razza, specie *Meleagris gallopavo*, sono state pianificate, prodotte e pubblicate online. Dopo una fase iniziale di messa a punto di un form condiviso con tutti i PA, le schede tecniche sono state compilate utilizzando le informazioni ricevute dai PA. Le schede sono state pubblicate online nel portale di progetto [www.pollitaliani.it](http://www.pollitaliani.it), dove è disponibile anche una versione stampabile in formato *booklet* pdf.
- Schede tecniche di razza, specie *Gallus gallus*, sono state aggiornate con l'inserimento dei dati specifici per colorazione (razze Livorno e Mugellese).
- Il portale di progetto è stato costantemente aggiornato, in particolare relativamente alle pagine dedicate alle pubblicazioni, alla partecipazione a congressi e ad eventi di carattere fieristico e divulgativo, oltre che con l'inserimento della sezione dedicata al secondo meeting annuale e ai risultati del secondo anno di progetto.
- Un poster è in preparazione, dedicato alle razze di pollo e tacchino conservate dal progetto TuBAVi-2. Il poster sarà reso disponibile a tutti i PA e ai consulenti UniTO e ANCI per la distribuzione in iniziative a carattere divulgativo rivolte ad un ampio pubblico.
- Articoli scientifici in riviste open access, di cui uno collettivo di progetto, e comunicazioni in congressi nazionali ed internazionali sono stati pubblicati, come comunicato nella pagina web [pollitaliani.it/pubblicazioni](http://pollitaliani.it/pubblicazioni) e come elencato di seguito.

### Pubblicazioni:

- Madeddu M, Zaniboni L, Marelli SP, Tognoli C, Belcredito S, Iaffaldano N, Di Iorio M, Cerolini S. (2024) Selection of Male Donors in Local Chicken Breeds to Implement the Italian Semen Cryobank: Variability in Semen Quality, Freezability and Fertility. *Veterinary Sciences*, vol 11(4)
- Castillo A, Salvucci S, Mancini S, Serra A, Cappucci A, Schiavone A, Soglia D, Zaniboni L, Buccioni A, Mannelli F, Castellini C, Cartoni Mancinelli A, Cassandro M, Iaffaldano N, Cecchi F, Russo C, Cerolini S, Marzoni F, Cossato M. (2023) Physical and chemical characteristics of eggs from eight Italian chicken breeds. *Italian Journal of Animal Science*, vol 23(1)
- Di Iorio M, Iaffaldano N, Rusco G, Antenucci E, Madeddu M, Zaniboni L, Marelli SP, Cerolini S (2023) Phenotypic characterization of semen production and quality in Italian chicken and turkey breed. ASPA 25th Congress, Monopoli (Bari, Italy), June 13-16, 2023. *Italian Journal of Animal Sciences*, vol. 22, supplement 1, oral presentation O090.
- Madeddu M, Zaniboni L, Marelli SP, Di Iorio M, Iaffaldano N, Mangiagalli MG, Cerolini S (2023) Variability in semen freezability within an Italian chicken breed. ASPA 25th Congress, Monopoli (Bari, Italy), June 13-16, 2023. *Italian Journal of Animal Sciences*, vol. 22, supplement 1, oral presentation O115.
- Madeddu M, Zaniboni L, Marelli SP, Tognoli C, Di Iorio M, Iaffaldano N, Mangiagalli MG, Cerolini S (2023) Egg production traits during ageing in the chicken Italian breed Mericanel della Brianza. ASPA 25th Congress, Monopoli (Bari, Italy), June 13-16, 2023. *Italian Journal of Animal Sciences*, vol. 22, supplement 1, poster P120.
- Marelli SP, Zaniboni L, Madeddu M, Mangiagalli MG, Tognoli C, Cerolini S (2023) Behavioural characterization of two local Italian chicken breeds. ASPA 25th Congress, Monopoli (Bari, Italy), June 13-16, 2023. *Italian Journal of*

Animal Sciences, vol. 22, supplement 1, oral presentation O369.

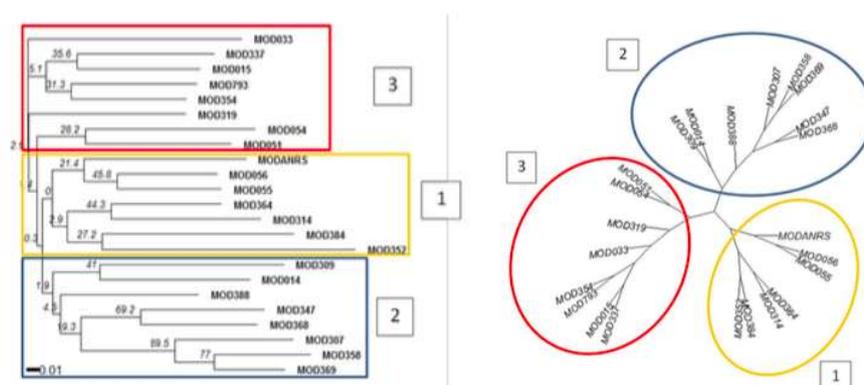
- Marelli SP, Madeddu M, Tognoli C, Mangiagalli MG, Zaniboni L, Iaffaldano N, Di Iorio M, Cerolini S Bird reactivity and semen production in the Pepoi and Robusta Maculata Italian chicken (*Gallus gallus domesticus*) breeds. European Symposium on Poultry Welfare, 26-29 giugno 2023, Praga (Repubblica Ceca)
- Cerolini S Advancement in conservation programs of Italian poultry genetic resources for rural development 25° congresso dell'Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali (ASPA 2023), 13-16 giugno 2023, Monopoli (BA), invited lecture.

## FIGURE E TABELLE

**Tabella 1.1 – Caratteristiche dei gruppi familiari di razza Mericanel della Brianza in riproduzione nel 2024: numerosità, peso vivo medio delle galline, peso vivo e indice di variabilità individuale (H-indiv) dei galli, parentela molecolare (PM) familiare**

Linea familiare	Numero capi		Peso vivo (g)		H-indiv galli	PM
	gallo	galline	gallo	galline		
A	1	8	1194	726	0,577	0,54
BC	1	10	1090	844	0,462	0,57
DEF	1	9	986	809	0,577	0,54
G	1	2	966	810	0,654	0,51
5	1	9	1060	886	0,577	0,56
6	1	10	1040	707	0,538	0,54

**Figura 1.1 – Rappresentazione grafica delle distanze genetiche fra i soggetti di razza Modenese che individuano 3 linee familiari**



**Tabella 1.2 – Caratteristiche dei gruppi familiari di razza Modenese in riproduzione nel 2024. H-indiv= indice variabilità individuale; PM = parentela molecolare familiare (Peso vivo e H-indiv delle galline sono valori medi della linea familiare.)**

Linea familiare	Numero capi		Peso vivo (g)		H-indiv galli	H-indiv galline	PM
	gallo	galline	gallo	galline			
1	1	4	2660	2146	0,31	0,46	0,49
2	1	3	2490	2247	0,50	0,38	0,56
3	1	6	2240	2328	0,35	0,43	0,53

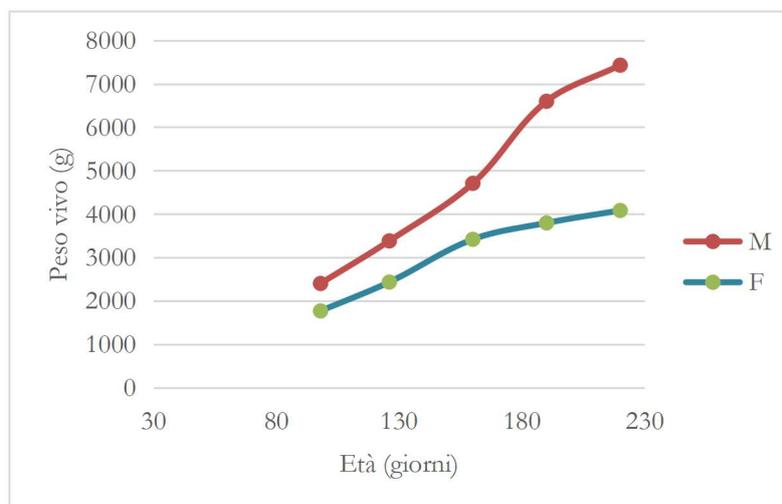
**Tabella 1.3 - Caratteri morfologici di tipo quantitativo misurati in riproduttori di razza Modenese**

Carattere	Galli		Galline	
	Media	DS	Media	DS
Peso (g)	2330	193	2253	283
Lunghezza corpo (cm)	45,4	1,99	40,0	2,00
Lunghezza tarso (cm)	9,75	0,42	8,27	0,60
Diametro tarso (cm)	1,10	0,15	0,82	0,10
Circonferenza tarso (cm)	4,71	0,27	4,07	0,17
Circonferenza toracica (cm)	35,6	2,93	35,5	2,82
Apertura alare (cm)	48,6	1,27	42,1	2,19

**Tabella 1.4 – Peso vivo (media±DS) di tacchini Brianzolo misurato in entrambi i sessi durante la fase di crescita**

Età (sett.)	Maschi	Femmine
schiusa	47,5 ± 1,05	47,2 ± 2,59
4	265 ± 51,8	218 ± 11,3
10	927 ± 79	888 ± 5,66
16	1566 ± 170	1241 ± 68
21	3013 ± 370	2088 ± 145
30	4650 ± 362	2895 ± 300
33	5005 ± 202	2780 ± 36
35	5120 ± 14	3330 ± 127

**Figura 1.2 – Curva di crescita di tacchini maschi e femmine di razza Nero di Italia**



**Tabella 1.5 – Caratteristiche quanti-qualitative del seme di galli di razza Modenese (ER) e di tacchini di razza Brianzolo (BR)**

Parametro*	Razza	
	MO	BR
Volume (mL)	0,27 ± 0,09	0,07 ± 0,04
Concentrazione (x10 <sup>9</sup> /mL)	2,31 ± 0,50	8,00 ± 1,97
IM (%)	80,1 ± 9,62	91,8 ± 2,09
Motilità (%)	55,6 ± 19,1	72,2 ± 27,2
MP (%)	9,27 ± 6,80	20,7 ± 14,1
VCL (µm/s)	45,0 ± 11,9	64,1 ± 30,8
VSL (µm/s)	17,3 ± 7,24	27,4 ± 12,2
VAP (µm/s)	27,5 ± 9,25	42,2 ± 19,0
LIN (%)	37,6 ± 8,17	42,8 ± 8,87
STR (%)	64,6 ± 3,67	65,0 ± 7,08
WOB (%)	60,1 ± 5,95	65,7 ± 6,84
ALH (µm)	3,19 ± 0,37	3,32 ± 0,87
BCF (Hz)	7,29 ± 1,10	7,51 ± 0,86

\*IM: integrità membrana cellulare, MP: motilità progressiva, VCL: velocità curvilinea, VSL: velocità in linea retta, VAP: velocità media vettoriale, LIN: VSL/VCL, STR: VSL/VAP, WOB: VAP/VCL, ALH: ampiezza dello spostamento laterale della testa, BCF: frequenza ritmica di corsa.