

**Genotipi avicoli adatti all'allevamento biologico e
filiera proteiche avicole biologiche integrate**

TIPIBIO

**Convenzione CREA-MiPAAF del 20/12/2016
DM 95785 del 22/12/2016**

**RELAZIONE DI MONITORAGGIO
DELLE ATTIVITA' SVOLTE**

PRIMO SEMESTRE 2018

Relazione semestrale sull'attività svolta

Progetto: Genotipi avicoli adatti all'allevamento biologico e filiere proteiche avicole biologiche integrate

Acronimo: TIPIBIO

Relazione del coordinatore sull'attività svolta dal 01/01/2018 al 30/06/2018

Coordinatore: Dott. Luca Buttazzoni

Data di avvio del progetto: 26/01/2017

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 - Rafforzamento della filiera delle proteaginose ed integrazione con la filiera avicola	1.1 Piani di coltivazione proteiche e piante foraggere in rotazione	<u>100%</u>	<u>60%</u>
	1.2 Coltivazioni sperimentali e commerciali	<u>50%</u>	
	Utilizzo materie prime aziendali sperimentali	<u>0%</u>	
WP2 - Individuazione di genotipi adatti all'allevamento biologico	2.1 Allevamento sperimentale genotipi	<u>100%</u>	<u>60%</u>
	2.2 Analisi dei risultati	<u>30%</u>	
	2.3 Indici di adattabilità	<u>0%</u>	
	2.4 Validazione indici	<u>0%</u>	
WP3 - Alternative alla soppressione dei pulcini maschi delle linee genetiche da uova	3.1 Allevamento sperimentale duplice attitudine	<u>0%</u>	<u>30%</u>
	3.2 – Analisi risultati	<u>0%</u>	
	3.3 Analisi e verifica in aziende commerciali delle tecnologie di riconoscimento nell'uovo	<u>80%</u>	
WP4 - Studio e analisi di nuovi alimenti proteici per l'avicoltura biologica		<u>50%</u>	<u>50%</u>

Sintesi delle attività svolte per WP

WP1. Rafforzamento della filiera delle proteaginose ed integrazione con la filiera avicola

Il CREA ZA ha avviato una Convenzione con l'azienda FILENI produttrice, tra l'altro, di polli biologici per lo sviluppo delle seguenti attività:

- raccolta dati e monitoraggio tecnico economico della sperimentazione in campo per la produzione di materie prime proteiche biologiche,
- trasformazione in mangimi e allevamento avicolo;
- azioni di collegamento tra conduttori delle aziende del gruppo e il CREA-ZA;
- allevamento di polli da carne biologici di genotipi a lenta crescita che utilizzeranno le materie prime coltivate selezionate.

L'attività dovrà essere espletata utilizzando, oltre alle norme vigenti sull'agricoltura biologica, pratiche agroecologiche, misure di miglioramento ambientale volte ad aumentare la biodiversità della fauna selvatica, varietà di soia innovative ad ultrabasso contenuto di fattori anti-nutrizionali; polli biologici a lenta crescita alimentati con le materie prime prodotte.

Protocollo sperimentale

Il seguente protocollo ha come oggetto la coltivazione delle materie prime proteiche finalizzate all'alimentazione dei polli biologici. La produzione delle materie prime riguarderà due annate agricole e prenderà in considerazione:

- piani di coltivazione,
- scelta delle varietà delle materie prime per alimenti
- analisi delle materie prime e dei mangimi trasformati
- formulazione di piani alimentari sulla base della qualità delle materie prime coltivate;
- allevamento di polli a lento accrescimento alimentati con le materie prime biologiche prodotte in base al protocollo

1. Produzione materie prime per l'alimentazione dei polli biologici

Fase 1: acquisizione dati

- A. Mappa geologica dei terreni coinvolti nella sperimentazione
- B. Descrizione dei terreni (ubicazione, coltura attuale, coltura precedente, lavorazioni, gestione)
- C. Caratteristiche chimiche (sostanza organica e inorganica)
- D. Caratteristiche fisiche suolo (profondità, tessitura, struttura, porosità, colore, temperatura) compattezza.
- E. Potenziale idrico
- F. Aree circostanti i terreni (altre coltivazioni, boschi, insediamenti umani, ecc.)

Fase 2: pianificazione

- A. Lavorazioni di sistemazione generali
- B. Aumento fertilità del suolo
- C. Rotazioni
- D. Visite formative presso aziende agricole che coltivano la soia biologica in modo innovativo
- E.

Fase 3: coltivazione

- A. Scelta delle varietà
- B. Lavorazioni legate alla specifica coltura
- C. Raccolto
- D. Analisi delle materie prime

Fase 4: trasformazione e utilizzo

- A. Analisi delle materie prime: analisi centesimali ed eventuali approfondimenti analitici
- B. Analisi delle tecniche di trasformazione adatte alle varietà coltivate
- C. Riformulazione delle razioni in collaborazione con i tecnici del mangimificio
- D. Somministrazione delle diete a genotipi a lento accrescimento

2. Allevamento di genotipi a medio/lento accrescimento

Fase 1. Scelta dei genotipi da allevare

- A. Scelta del genotipo risultato adatto alla produzione biologica in base alla sperimentazione del WP 2 del progetto TIPIBIO
- B. Alimentazione degli animali con materie prime prodotte all'interno del protocollo;
- C. Raccolta dei dati produttivi e di salute e benessere;
- D. Analisi qualitative della carne:
 - Analisi centesimali
 - Aminoacidi
 - Acidi grassi
 - Analisi organolettiche
- E. Allevamento di polli dello stesso genotipo alimentati con mangime prodotto con materie prime acquistate sul mercato per la comparazione dei risultati produttivi e qualitativi

Fase 2. Comparazione dei risultati con quelli della sperimentazione

- A. Validazione dei criteri di adattabilità risultati dalla sperimentazione del progetto TIPIBIO (criteri per la definizione di lenta crescita)
- B. Valutazione finale del genotipo in relazione alle variabili aziendali e all'alimentazione utilizzata

Attività primo semestre 2018

Gennaio 2018. Sopralluogo ai terreni dell'azienda Agricola Fileni in convenzione.

Il sopralluogo è stato effettuato insieme al Dott. Tramontano, referente scientifico della Convenzione tra il CREA-ZA e l'Azienda Agricola Fileni e ai tecnici responsabili della gestione dei terreni.

L'agricoltura biologica si deve basare su principi estremamente conservativi per l'ambiente, il suolo ed i suoi strati dovrebbero essere lavorati il meno possibile, l'aratura deve essere superficiale perché non deve in nessun modo favorire la mineralizzazione della sostanza organica presente nel terreno, si deve tenere in considerazione la coltivazione di colture da sovescio per migliorare la SO e la struttura del terreno, utilizzare metodi di arieggiamento e lavorare il terreno solo quando è in tempera.

In generale i terreni sono molto calcarei e tendenti all'alcalino, presentano una struttura prevalente limoso-argillosa con una scarsa quantità di sostanza organica, queste condizioni indicano dei terreni pesanti, con basso contenuto di humus con una finestra temporale per le lavorazioni molto stretta. Le lavorazioni possono peggiorare la struttura del terreno compattandolo, e diminuendone la fertilità. La SO sia in concimazione che da sovescio migliora la struttura e la fertilità del terreno ma va interrata superficialmente in uno strato di terreno più attivo. L'aratura superficiale consente di concentrare la mineralizzazione della SO delle concimazioni e dei sovesci nello strato di terreno utilizzato dalle piante. In questi terreni non sono state programmate colture da sovescio, il concime previsto è funzionale alle colture e non ci sono interventi in atto per il miglioramento della SO. Alla fine del ciclo colturale previsto sarà necessario prevedere una gestione diversa di tipo conservativo volta al miglioramento della SO.

Altri terreni invece hanno una struttura limo argillosa tendente al franco per la percentuale di sabbia, con una buona dotazione di SO e non presentano problemi strutturali

Nei terreni destinati alla coltivazione della soia biologica, prima della semina, sarà necessario attuare una serie di lavorazioni atte ad indebolire le infestanti, tuttavia affinché il risultato di ripulitura del terreno sia efficace, prima della soia si devono prevedere colture che in epoca di emergenza delle infestanti abbiano già coperto il terreno (orzo, grano ecc). Inoltre dopo la raccolta della coltura, si deve impedire che le eventuali infestanti che si presentano in seguito vadano a seme. Per le infestanti rizomatiche, le cover crop e le colture in competizioni sono la migliore soluzione.

A gennaio è stato seminato del pisello proteico (l'azione era stata decisa prima dell'avvio della Convenzione tra CREA e Fileni). Vi sono in letteratura delle prove sperimentali che indicano che le semine eseguite nei mesi di novembre e dicembre consentono livelli produttivi mediamente superiori alle semine di febbraio (anche il 30% superiore) e percentuali proteiche mediamente più alte di circa 2 punti percentuali. La semina primaverile (a marzo) risulta più problematica nel controllo delle infestanti e meno produttiva. Anni di sperimentazione hanno portato alle conclusioni che i risultati migliori in termini di controllo delle infestanti si ottengono con le semine autunno-invernali, da collocarsi preferibilmente a novembre-dicembre. Qualora sia impossibile seminare in questa epoca è necessario seminare entro febbraio. La semina primaverile è sconsigliata perché il ciclo del pisello proteico coincide con quello delle infestanti.

Le lavorazioni per il controllo meccanico delle infestanti, oltre alla falsa semina, sono operazioni di strigliatura da effettuarsi fino a quando la coltura ha raggiunto l'altezza di 7-10 cm e non oltre per non causare danni alle piante.

A seguito della raccolta della granella, sarà necessario prevedere operazioni atte al contenimento delle infestanti.

In uno dei campi, destinato alla produzione di mais (azione decisa prima dell'avvio della convenzione) Il campo 12 ha una struttura ottima, un buon equilibrio, neutro, non calcareo ed un'ottima dotazione di SO. Il problema più grosso di questo campo è l'evidente infestazione di piante varie comprese le rizomatose, le lavorazioni successive al raccolto hanno probabilmente peggiorato la situazione. In questo campo è prevista una coltura di mais da granella, coltura molto difficile in agricoltura biologica, oltre alle infestanti è una pianta che risente dell'umidità, presenta diversi patogeni.

Il campo non ha avuto una copertura del suolo con una cover crop (ad. es. veccia) che avrebbe apportato un buon contenuto di azoto con il sovescio (il mais è una coltura che asporta molto azoto). Un intervento di falsa semina risulta quindi necessario. Le lavorazioni successive per il contenimento delle infestanti potrebbero non essere sufficienti nei confronti della vegetazione spontanea.

Preparazione del terreno destinato alla produzione di granella di soia.

La germinazione della soia e l'intero processo vegetativo richiedono un equilibrato rapporto fra acqua e aria, la possibilità che l'acqua circoli con facilità nel terreno, è molto importante. Un'efficace preparazione del letto di semina consente di ottenere una buona struttura del terreno, che garantisca un equilibrato rapporto fra micro e macro pori, l'unico stato fisico del suolo che consenta ad aria e acqua di circolare liberamente.

L'emergenza delle piantine è inoltre ostacolata dalla formazione della crosta superficiale. La crosta superficiale si forma quando, in terreni ricchi di limo e argilla, come quelli destinati alla produzione di soia, la lavorazione produce terra fine nella fase di preparazione del letto di semina e si manifesta un andamento meteorologico secco. Ciò provoca un indurimento di uno strato di terreno che può rappresentare un serio ostacolo all'emergenza della coltura. Sia per evitare la formazione della crosta superficiale che per garantire un equilibrato rapporto fra micro e macropori (la condizione ideale si raggiunge intorno al 50%) è necessario ridurre l'intensità delle lavorazioni di preparazione del letto di semina.

A metà aprile è stato preparato il terreno per la falsa semina, la data è stata scelta tenendo conto che è necessario aspettare 2-3 settimane dall'irrigazione sul letto di semina prima di seminare la soia, infatti bisogna dar tempo alle infestanti di germinare ed emergere per poi eliminarle.

Aprile 2018 - Falsa semina



La semina della soia va fatta quando le temperature del terreno stanno a 13° o oltre altrimenti il seme non germina. E' preferibile utilizzare una seminatrice di precisione che effettua una distribuzione di singoli semi a intervalli rigorosamente uniformi lungo file parallele e quindi semplifica tutte le operazioni successive e fa risparmiare il seme. Nei terreni limo-argillosi la profondità del seme deve essere a 2,5-3 cm, la distanza tra le file, minima a 50 cm. In questa modo aumenta la competizione della soia nei confronti delle erbe infestanti sulla fila dove non possiamo intervenire con mezzi meccanici. Tra le file bisognerà comunque essere pronti per intervenire con una o più sarchiature e se c'è più spazio si interviene con più facilità.

L'8 maggio 2018 sono state estirpate le infestanti con un coltivatore "Germinator" e preparato il letto di semina.

Maggio 2018. Preparazione del letto di semina



Il 10 maggio sono state seminate due varietà di soia SIPCAM; la varietà NAV802, gruppo 1 medio, altissime proteine-bassi antinutrizionali (Stechioso e Raffinosio) e la varietà in corso di registrazione EM 508, gruppo 1 medio- tardivo, altissime proteine-bassi antinutrizionali (SR), ottimo PDI.

Maggio 2018. Semina della soia



Successivamente è stata fatta una rullatura.

7 giugno 2018. Infestanti sul campo di soia



WP 2. Individuazione di genotipi adatti all'allevamento biologico

A seguito di una riunione sui genotipi a lento accrescimento del 6 giugno 2017 presso l'Ufficio PQAI I e in ottemperanza alle richieste dell'Ufficio PQAI I, è stato inviato all'Amministrazione un elenco non definitivo delle razze e genotipi a lento accrescimento.

Nel secondo semestre del 2017 sono stati fatti degli incontri con i principali produttori di genetica avicola (Aviagen e Hubbard) e con un produttore di pollame di carne per la validazione della sperimentazione in azienda commerciale.

A seguito degli incontri con gli allevatori, i produttori di genetica avicola e l'UO DSA3, si è deciso di allevare, a partire dal 1 marzo 2018, 6 genotipi a medio/lento accrescimento, tre della Aviagen e tre della Hubbard. Alcuni di questi genotipi sono già utilizzati in produzioni convenzionali, ma non hanno una connotazione ufficiale come lento accrescimento pur mostrando caratteristiche preliminari soddisfacenti.

Per quanto riguarda le finalità del progetto il CREA ZA, insieme all'UO DSA3 ha elaborato un protocollo per trovare i più rappresentativi dell'adattabilità divisi per categoria:

1. rapporti acidi grassi (espresso con un solo parametro);
2. antiossidanti, radicali liberi, ecc (espresso con un solo parametro);
3. qualità della carcassa (espressa con un solo parametro);
4. benessere (un solo parametro che racchiuda la categoria);
5. attitudine ad essere allevato all'aperto (espressa con un solo parametro)
6. parametri immunologici (espressi con un solo parametro);
7. parametro genetici (un solo parametro).

Questi parametri verranno elaborati e ridotti ulteriormente per essere trasformati in criteri di adattabilità.

L'obiettivo del WP2 è fornire al Ministero uno strumento applicabile a livello legislativo. In futuro, i genotipi utilizzati in agricoltura biologica, che non fanno parte di quelli testati in questo progetto, dovranno "passare" il test dei criteri, altrimenti verranno identificati come intensivi. Questo significa che i produttori delle linee genetiche dovranno semplicemente dimostrare di possedere i requisiti per poter essere definiti a lento accrescimento secondo le norme del Regolamento CE 889/2008.

Campionamento del petto

La parte superiore dei due petti è stata utilizzata per le determinazioni a tempo 1d, sulla porzione destra è stato determinato il pH, il colore e la tenerezza su carne cruda, la parte superiore della parte sinistra dopo il prelievo di un campione per l'analisi istologica è stato usato per la determinazione delle perdite di cottura e durezza su carne cotta. Le due estremità del petto sono state tagliate ridotte

a cubetti una aliquota è stata usata per l'analisi chimica centesimale e una aliquota è stata conservata a -20 per essere usata per le successive determinazioni analitiche.

Ossidazione sul petto

Le due porzioni del petto sono state tagliate ottenendo per ogni animale 4 porzioni pesate e poste in un contenitore in polietilene coperti da para film e conservati a 2°C per 7, 14, 21, 45 giorni, ogni porzione allo scadere del tempo stabilito è stata prelevata, si è determinato colore perdita di liquidi, pH e si è prelevato un campione conservato in una falcon da 15ml a -70 per le analisi successive.

Prova sperimentale sui sei genotipi

La prova sperimentale è stata portata avanti dall' UO DSA3 con il monitoraggio del CREA ZA.

Animali e diete

- Per la prova sperimentale sono stati utilizzati 1500 pulcini maschi di 1 giorno di età di 6 diversi genotipi (250 animali/genotipo) riportati di seguito:
- Ranger Classic (R1)
- Ranger Gold (R2)
- Rowan Ranger (R3)
- Campese (A)
- CY gen 5 x JA87 (CY)
- M22 x JA87 (M)

Dalla schiusa a 25 giorni di età sono stati mantenuti in ambiente termicamente controllato con temperatura e umidità relativa oscillante tra i 32 e 30°C e tra 65 e 70%, rispettivamente. Tutti i pulcini sono stati vaccinati contro la Marek, la Pseudopeste e la bronchite.

A 26 giorni di età sono stati trasferiti in un ricovero con lettiera (0,10 m²/pollo), attrezzato con alimentatori e abbeveratoi e libero accesso ad un parchetto esterno (4 m²/pollo).

Perpendicolarmente a ogni ricovero sono stati allestiti dei parchetti di esclusione per la raccolta dell'erba e la stima dell'ingestione di pascolo come descritto da Rivera-Ferre et al. (2007).

La dieta è stata studiata appositamente per rispondere a tutte le esigenze nutrizionali delle varie fasi di crescita e formulata con ingredienti biologici. Sono stati quindi forniti 3 mangimi rispondenti ai tre periodi alimentari:

- svezzamento (1 a 25 giorni)
- accrescimento (26 a 60 giorni)
- finissaggio (61 a 81 giorni).
- Gli ingredienti e la composizione chimica sono riportati in Tabella 1.

Tabella 1. Ingredienti (%) e composizione chimica delle tre diete sperimentali

	Svezzamento	Accrescimento	Finissaggio
<i>Ingredienti (%)</i>			
Mais	53,92	55,95	53,11
Farina soia estr.48%	30,23	24,67	15,69

Farina mais estruso	5,08	8,90	11,45
Frumento tenero	5,00	5,00	15,00
Fosfato bicalcico	1,71	1,58	1,21
Calcio carbonato	1,23	1,16	1,29
Mais glutine 70	1,00	1,00	
Olio di soia	0,62	0,54	1,15
Integratore vitaminico	0,40	0,40	0,40
sale	0,20	0,18	0,23
Integratore minerale	0,16	0,16	0,11
Sodio bicarbonato	0,15	0,15	0,15

Composizione chimica (% s.s.)

Umidità	%	12,20	12,11	12,00
Proteina grezza	%	24,01	22,16	18,41
Lipidi	%	3,99	3,98	4,55
Fibra grezza	%	3,48	3,58	3,60
Ceneri	%	6,92	6,43	5,78
Energia metabolizzabile	kcal/kg	3245,20	3242,64	3295,94
VIT A	U.I.	11385,93	11377,59	11364,80
VIT E	Mg	36,43	36,41	36,37

Durante tutto il ciclo produttivo in campo (26-81 giorni) sono stati registrate settimanalmente il consumo di alimento e l'accrescimento ponderale, al fine di valutare l'efficienza e l'indice di conversione alimentare. Inoltre, la mortalità è stata registrata giornalmente. Gli animali dopo l'accasamento nei parchetti all'aperto (periodo post-svezzamento) sono stati chiusi nei ricoveri forniti di lampade per favorire l'adattamento ed evitare sbalzi termici. L'alimento e l'acqua sono stati forniti *ad libitum*. Dal 35 giorno hanno avuto libero accesso al parchetto esterno durante le ore diurne, mentre i ricoveri sono stati chiusi nelle ore notturne.

Protocolli applicati dall'UO DSA3

Valutazione del comportamento e del benessere animale

Il giorno in cui è stato permesso ai polli di esplorare il parchetto esterno (35 giorni), sono stati effettuati i rilievi dell'interesse iniziale nell'esplorazione ed è stata stimata la distanza percorsa tramite SCAN SAMPLING METHOD, che consiste nel registrare il numero di animali che escono dal ricovero nei primi 5 minuti successivi l'apertura della porta. Inoltre, è stata valutata la distanza di allontanamento dal ricovero.

La settimana precedente alla macellazione sono state eseguite le osservazioni comportamentali su un gruppo numeroso di animali (>50 individui/genotipo) tramite sistema di analisi computerizzato (NOLDUS®) e contemporaneamente sono state eseguite le osservazioni sul singolo individuo tramite SCAN SAMPLING (30 polli/genotipo).

Per la valutazione del benessere è stato eseguito il test di valutazione del piumaggio e della tonic immobility.

Valutazione dello stato fisiologico e immunitario in vivo

Il giorno della macellazione sono stati effettuati i prelievi ematici su 10 animali/genotipo. Il sangue (circa 5 mL) è stato prelevato dalla vena alare e stoccato in provette contenente Na₂EDTA (per il plasma) e vuote (per il siero), per le valutazioni immunologiche e dello stato ossidativo. I parametri oggetti di studio sono stati il rapporto eterofili/linfociti in quanto marker di stress negli avicoli; la formula leucocitaria determinata in accordo con Bertoni e coll. (2000); l'aptoglobina determinata con un Kit enzimatico (Phase TM Aptoglobina, CELBIO srl, Milano); l' α -tocoferolo valutato tramite cromatografia (HPLC/UV-Vis), utilizzando il metodo di Schuepp e Rettenmeier (1994); i livelli di radicali liberi (ROS - Radical Oxygen Substances) e la capacità antiossidante con i kit enzimatici ROMS-test e Oxy-adsorbent test della DIACRON (Cesarone e coll., 1999).

Al termine degli 81 giorni di allevamento 25 animali/genotipo sono stati sacrificati per effettuare i rilevamenti sulle carcasse e le analisi qualitative. Su 10 carcasse sono state effettuate i rilievi ponderali: si è proceduto all'eviscerazione, con l'asportazione completa dei visceri non edibili (intestino, stomaco ghiandolare, cistifellea, milza, ingluvie, esofago, trachea), edibili (cuore, fegato, stomaco muscolare) e del grasso asportabile (periviscerale, perineale e addominale) secondo le metodiche ASPA (1996). Ad operazione ultimata la carcassa è stata pesata calda (dissanguata, spiumata ed eviscerata), sulla stessa è stata valutata la presenza di lesioni sternali e dei cuscinetti plantari. Successivamente le carcasse sono state refrigerate per 24 ore a 4° C.

Il giorno successivo alla macellazione è stato registrato il peso del busto, comprendente la carcassa priva di testa, collo e zampe ed è stata calcolata la resa in busto e la resa testa zampe secondo il D.P.R. 10 dicembre 1997, n. 495. I busti sono stati quindi trasportati in laboratorio ove sono stati sezionati i due tagli commerciali principali:

- Petto (muscolo *pectoralis superficialis* senza la base ossea);
- Coscia (muscolo *peroneus longus*).

Analisi fisico-chimiche della carne

La coscia è stata accuratamente disossata per calcolare il rapporto carne/osso, e il petto è stato asportato dallo sterno. I parametri relativi al pH sono stati valutati con un pHmetro (per infissione), colore, a livello delle due sezioni muscolari prive di pelle, sono state determinati con un analizzatore compatto tristimolo (Minolta Chroma Meters CR-200) adottando il sistema CIELAB (1976) che prevede la misura della luminosità (L*), dell'indice del rosso (a*), e dell'indice del giallo (b*); dalle coordinate di cromaticità (a* e b*) saranno calcolati i valori della saturazione o croma (S) e della tinta (T), secondo le formule:

$$(S) = (a^2 + b^2)^{0,5};$$

$$(T) = \arctan (b^*/a^*).$$

Sia sul petto che sulla coscia sono stati registrati i parametri del WHC (capacità di ritenzione idrica), umidità, ceneri, contenuto lipidico e proteico percentuale. Sia dal petto che dalla coscia sono stati ottenuti 10 campioni del peso di circa 30 g che sono stati stoccati in congelatore per le successive analisi qualitative specializzate (vitamina E, vitamina A, profilo acido, stato ossidativo lipidico e proteico).

Protocolli applicati dal CREA ZA

Su 15 animali macellati per genotipo è stato applicato il seguente protocollo:

PESI	Misure	VALUTAZIONI
Peso della carcassa	Lunghezza zampa	Valutazione zampa
Peso zampa	Larghezza Zampa	Necrosi
Peso testa+collo	Lunghezza petto	Callo
Peso grasso addominale + pelvico	Larghezza petto	Ematomi
Peso cuore	Lunghezza Busto	Infezioni
Peso milza	Circonferenza busto	Valutazione fegato
Peso fegato	Lunghezza fuso	Macchie
Peso cistifellea	Lunghezza sopra coscia	Margini
Peso ventriglio	Larghezza sopra coscia	Discolorazione
Peso stomaco ghiandolare	Foto zampa	Necrosi
Peso intestini pieni	Foto petto	Valutazione petto
Peso Busto	Foto coscia	Ematomi puntiformi
Peso coscia e sopra coscia	Foto ossa della coscia	Ematomi estesi
Peso petto (Muscolo pettorale profondo e superficiale)		Strisce bianche
Peso ali		
Peso fuso		
Peso sopra coscia		
Peso femore		
Peso tibia		
Peso carne coscia		
Peso pelle coscia		
Peso grasso coscia		
Peso altri tessuti coscia		

Campioni prelevati a tempo zero	Analisi
Fegato intero nel bicchiere e congelato a -20	SS, ceneri, estrazione grasso per acidi grassi analisi al gascromatografo identificazione acidi grassi
Fegato per analisi istologiche porzione congelata a -70	Presenza di fegato steatosico con l'aiuto di Maria
Grasso addominale porzione conservata in falcon da 50 a -20	Estrazione acidi grassi analisi al gascromatografo, identificazione acidi grassi
Petto porzione conservata in 2 falcon da 50 a -20	SS, ceneri grasso, estrazione acidi grassi estrazione amminoacidi, collagene, analisi gascromatografo, analisi HPLC, identificazione acidi grassi amminoacidi potenziale antiossidante

	valutazione dati
Petto per analisi fisiche porzione superiore del petto da utilizzare sul carne fresca	pH perdita di liquidi, crudo, cotto, colore , tenerezza crudo cotto
Petto per analisi istologiche Porzione conservata a -70	Analisi dei fasci muscolari e delle strisce bianche valutazione dei dati
Muscolo rosso coscia porzione conservato in falcon da 15 a -20	estrazione acidi grassi estrazione amminoacidi, collagene, analisi gascromatografo, analisi HPLC, identificazione acidi grassi amminoacidi
Muscolo rosso coscia analisi istologiche porzione conservata a -70	Analisi percentuale fibre bianche e rosse
Muscolo bianco coscia porzione conservato in falcon da 15 a -20	estrazione acidi grassi estrazione amminoacidi, collagene, analisi gascromatografo, analisi HPLC, identificazione acidi grassi amminoacidi
Muscolo bianco coscia analisi istologiche porzione conservata a -70	Analisi percentuale fibre bianche e rosse
Pelle della coscia falcon da 50	Analisi da determinare
Carne macinata coscia 2 falcon da 50	SS, ceneri grasso , estrazione acidi grassi estrazione amminoacidi, collagene, analisi gascromatografo, analisi HPLC, identificazione acidi grassi amminoacidi potenziale antiossidante.Valutazione dei dati
Intestino e contenuto intestinale solo 4 animali per TG pertanto esce dalla prova	
Campione in falcon da 15 per ogni tempo di conservazione	Colore, perdita di liquidi, TBARS, Tioli. Valutazione dei dati

Risultati preliminari

La prova ha previsto un lavoro di circa sei mesi, durante il quale sono state identificate e contattate le aziende fornitrici degli animali ed è stato steso il protocollo sperimentale (come descritto dettagliatamente in M&M). La prova sperimentale ha avuto una durata di circa tre mesi, al termine della quale è stata eseguita l'attività di campionamento e lo stoccaggio dei campioni. La parte analitica è in fase di svolgimento e si concluderà nei successivi mesi del progetto, così come l'elaborazioni dei dati ottenuti dallo studio del comportamento degli animali e delle performance produttive.

In seguito all'ottenimento dei differenti parametri, i dati saranno elaborati statisticamente (analisi multivariata) al fine di identificare quelle variabili (una per ogni gruppo di parametri: i.e. comportamento, fisiologia, qualità) che meglio identifichino l'adattamento all'allevamento biologico. Successivamente sarà eseguita una sperimentazione aziendale con numeri maggiori al fine di testare la reale efficacia delle variabili risultanti.

Classic Ranger



Golden Ranger



Rowan Ranger



Campese



CY



M22

WP3 - Alternative alla soppressione dei pulcini maschi delle linee genetiche da uova

3.1 Allevamento sperimentale duplice attitudine

Si sta mettendo a punto una collaborazione con l'Università di Bolzano, che ha esperienza in avicoli a duplice attitudine per allevare una linea genetica doppia attitudine. Ancora da definire se utilizzare quelle presenti in Italia o una linea nuova prodotta da un'azienda Ceca .

L'allevamento sarà finalizzato all'analisi dei risultati in termini di produttività, salute benessere e costi/benefici (maggiori/minori costi, feed intake, accrescimento giornaliero ecc)

3.3 Analisi e verifica in aziende commerciali delle tecnologie di riconoscimento nell'uovo

a. Tecnologie basate sul DNA per determinare il sesso dei pulcini a zero giorni

Sono in fase di studio alcune tecnologie che sono state studiate dal Central Avian Research Institute di Bareilly in India. Queste tecnologie consentirebbero di individuare il sesso del pulcino al giorno zero. Tuttavia non è chiaro se l'identificazione avviene all'interno dell'uovo o alla schiusa. Sono necessari ulteriori approfondimenti.

b. Tecnologie per determinare il sesso dei pulcini nell'uovo

La Facoltà di Veterinaria dell'Università di Leipzig, in Germania, nel 2013 ha messo a punto un metodo per identificare il sesso dei pulcini all'interno dell'uovo.

Il metodo si è basato sullo studio del liquido allantoico delle uova, tra il 7° e il 10° giorno di incubazione, analizzato attraverso tecniche di immunoassorbimento enzimatico (ELISA) per determinare il contenuto di estradiolo, estrone e testosterone. Il metodo è stato ritenuto efficace ai fini del riconoscimento basandosi sulla misurazione dell'estrone al 9° giorno di incubazione: gli embrioni femmina avevano un contenuto di estrone del liquido allantoico significativamente superiore a quello dei maschi.

Il lavoro pubblicato non chiarisce se il metodo può essere applicato attraverso una semplice analisi in un incubatoio commerciale. Per questo motivo sono necessari ulteriori approfondimenti.

Un lavoro scientifico pubblicato nel 2011 (Steiner, G and al. 2011) sempre da università tedesche, ha studiato la possibilità di determinare il sesso nelle uova fertilizzate ma ancora non incubate, attraverso tecniche di "infrared imaging" sfruttando il diverso contenuto di DNA maschile ZZ (+2%) rispetto a quello del DNA femminile ZW. La tecnologia sembra essere molto sofisticata e richiede ulteriori approfondimenti per il suo eventuale utilizzo in strutture commerciali.

WP4. Studio e analisi di nuovi alimenti proteici per l'avicoltura biologica

Gli insetti utilizzati come mangimi sono al centro di un crescente dibattito benché sia pienamente accettata la loro compatibilità con la nutrizione animale. La composizione analitica degli insetti varia a seconda dell'ordine, della specie, della fase biologica e può essere modificata tramite l'utilizzo dei substrati.

Sono stati raccolti dati sulla composizione chimica, sul contenuto di acidi grassi, aminoacidi e vitamine da 60 lavori scientifici pubblicati scelti da oltre 150 lavori.

Il Regolamento CE 893/2017 ha introdotto l'utilizzo di 4 specie: *Acheta domestica*, *Tenebrio molitor*, *Hermetia illucens*, *Musca domestica* per cui sono stati presi in considerazione solo i dati relativi a queste 4 specie in un lavoro inviato e accettato dal convegno internazionale "INSECTA"

A titolo di esempio di forniscono alcuni dati:

la proteina grezza sulla sostanza secca raggiunge livelli compresi tra 68,33% negli adulti e 42,99% nelle pupe, con un coefficiente di variazione tra il 2 e il 31%.

Le pupe di *Tenebrio molitor* sono risultate prime per il contenuto di grassi (34,72%), in generale si può affermare che gli adulti hanno un contenuto di grassi inferiore.

IL contenuto di minerali e di ceneri è invece strettamente legato all'alimentazione.

Poiché il contenuto di ceneri può ridurre il valore nutrizionale del mangime, questo aspetto ha un notevole impatto nella formulazione della dieta per il pollame e per il bestiame in generale.

Il grande numero di dati e la loro dispersione entro le specie, le categorie e i substrati utilizzati necessita delle sperimentazioni mirate per avere dei mangimi bilanciati attraverso il giusto uso della specie, dello stadio di vita e dei substrati utilizzati per definire dei protocolli ottimizzati per specie animale di allevamento.