

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria

Corso di Laurea in Produzioni e Gestione degli Animali in  
Allevamento e Selvatici

**ELABORATO FINALE**

## **La gestione dell'allevamento dei fasianidi può influire sull'apprendimento anti-predatorio ?**

Tutor accademico :  
*Prof. Pier Giuseppe Meneguz*

Candidato:  
*Davide Carniato*

Correlatore :  
*P. A. Valter Trocchi*

**ANNO ACCADEMICO 2018/2019**



## INDICE

1	SEZIONE DI TIROCINIO	3
1.1	Premessa	3
1.1.1	L'azienda	3
1.2	Descrizione delle attività svolte	11
1.2.1	La selezione	11
1.2.2	Gestione delle uova	12
1.2.3	L'alimentazione	13
1.2.4	L'acqua di abbeverata	14
1.2.5	Aspetti sanitari	15
1.2.6	Autovalutazione del periodo di tirocinio	16
2	SEZIONE DI APPROFONDIMENTO	17
2.1	Introduzione	17
2.2	Metodi di ricerca bibliografica	18
2.3	Approfondimento	20
2.3.1	Addestramento della selvaggina con predatori simulati	20
2.3.2	Selezione genetica (e selezione naturale)	27
2.3.3	Controllo della fitness	28
2.3.4	Stimolo del comportamento "sentinella"	29
2.3.5	Uso della luce notturna per aumentare la vigilanza	31
2.3.6	Problematiche relative all'eccesso di ZnO	33
2.3.7	Importanza dell'età di rilascio	35
2.3.8	Conclusioni	36
3	BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA	39



## 1 SEZIONE DI TIROCINIO

### 1.1 Premessa

In Italia l'allevamento della piccola selvaggina stanziale è regolamentato sia dalla legge nazionale n. 157/1992, che regionali di recepimento. La legge 157/92 (Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio) all'art. 17 commi 1, 2, 3 autorizza l'allevamento di selvaggina, con le sue pratiche connesse. Ulteriore e più specifica regolamentazione viene delegata alle Regioni. In Emilia Romagna, la regione dove ho svolto il tirocinio, la legge regionale 16/2000 agli articoli 27, 41, 42 descrive le modalità di allevamento e di rilascio in natura di animali allevati a scopo di ripopolamento. Le aziende agricole che producono selvaggina vengono suddivise per finalità : a) alimentazione, b) ripopolamento e c) ornamentale. In quelle a scopo di ripopolamento, attinenti il nostro campo d'interesse, vengono stabilite le specie allevabili, i controlli sanitari obbligatori da parte dell'ASL (azienda sanitaria locale), e le forme di cattura ammesse. Il permesso di allevamento ha durata settennale e può essere rinnovato. Il tirocinio è stato svolto presso un allevamento di selvaggina operante in particolare ad un progetto LIFE-NATURA, per la produzione di esemplari geneticamente selezionati di Starna della sottospecie *Perdix perdix italica*, destinati alla reintroduzione in natura. Questo progetto, attuato da diversi partner con competenze diverse, ha durata di 6 anni con l'obiettivo finale della reintroduzione della starna italica nella Pianura Padana, in prossimità della foce del Po in provincia di Ferrara.

#### 1.1.1 L'azienda

Il tirocinio è stato svolto presso l'azienda agricola " L'italica S.a.s." che alleva piccola selvaggina ed è situata a Castelvetro di Modena (MO). L'azienda è situata in una zona collinare a ridosso della Pianura



Padana, il clima è temperato e non troppo piovoso grazie anche alla protezione da parte dell'Appennino. Queste caratteristiche la rendono una zona vocata per l'allevamento di specie di Fasianidi come : starna (*Perdix perdix*), fagiano (*Phasianus colchicus*) e pernice rossa (*Alectoris rufa*).

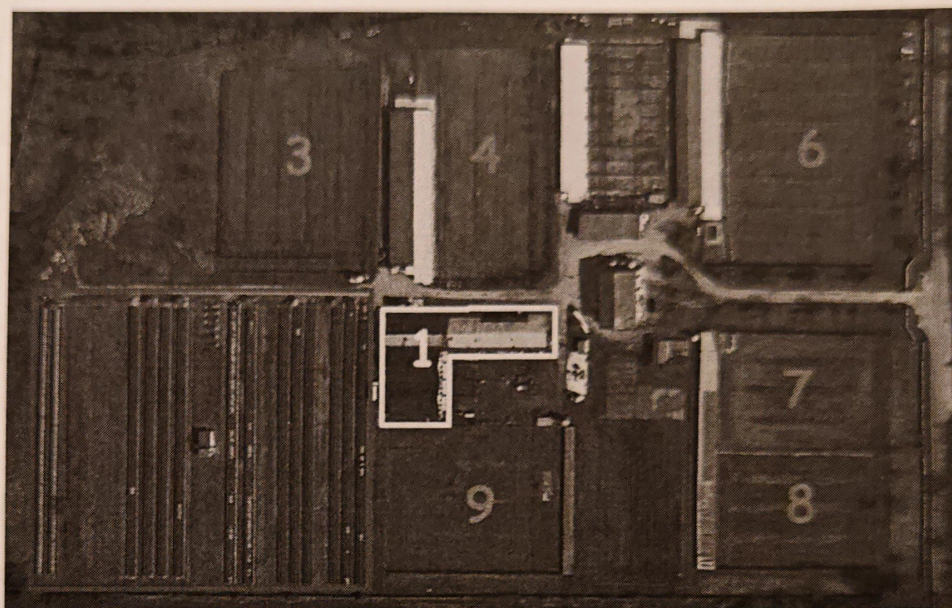


Fig. 1 - lato ovest azienda agricola " L'italica S.a.s. ". 1- zona incubatrici, schiusa, e pulcinaie ; 2-batterie riproduttori ; 3 ÷ 9-voliere.



Fig. 2 -lato est azienda agricola " L'italica S.a.s. ". 10 ÷ 14 pulcinaie, tettoie e voliere di pre-ambientamento; 15÷18- voliere di ambientamento con tettoia; 19- parchetti.



L'azienda è organizzata con molteplici strutture (fig.1 e 2) destinate alle diverse fasi di allevamento in relazione al ciclo biologico delle diverse specie.

Le strutture e le attrezzature destinate alle prime fasi di vita comprendono:

Zona incubatrici: locale in cui sono collocate le incubatrici di diversa capienza (fig.3), utili per l'incubazione delle uova delle specie allevate. Le incubatrici (Ditta "Victoria") sono macchine automatiche nella gestione della temperatura, umidità, ventilazione e nella rotazione oraria delle uova (fig.4 e 5). E' presente un dispositivo di allarme che avverte di eventuali malfunzionamenti. In caso di sospensione dell'energia elettrica entra immediatamente in funzione un generatore di corrente.

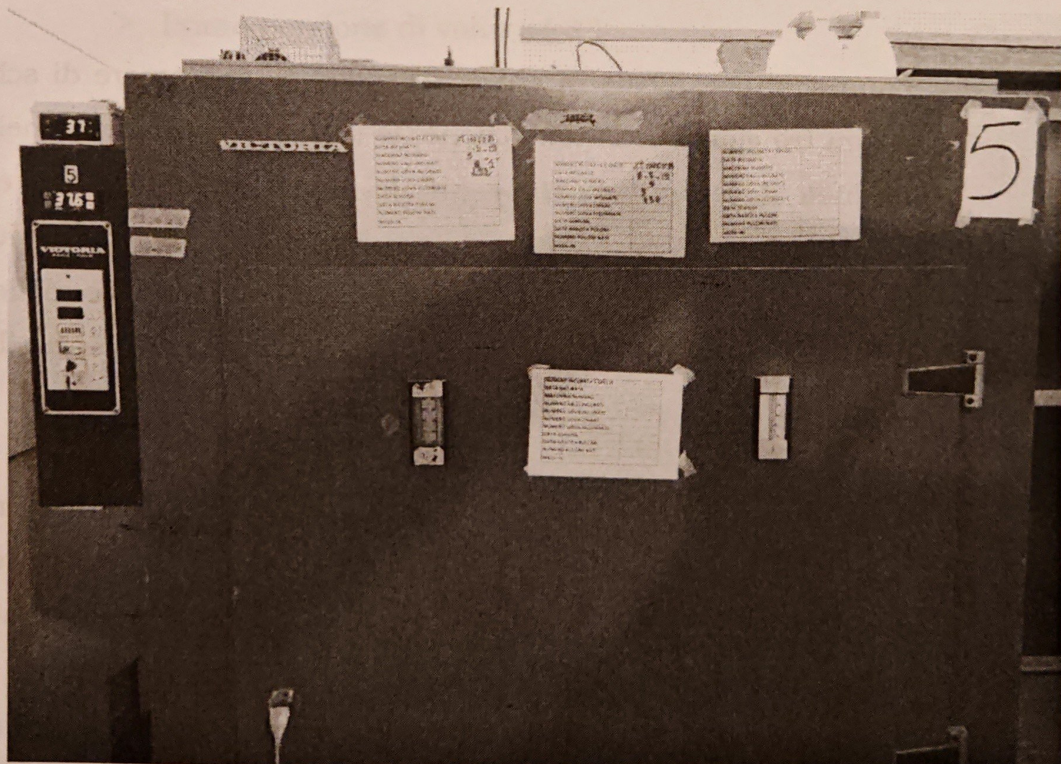


Fig. 3 – Incubatrice (Ditta "Victoria")





4



5

Fig. 4 - Pannello di controllo dell'incubatrice con interruttori di servizio e monitor temperatura e umidità.

Fig. 5 - Interno dell'incubatrice, i vassoi con le uova, posizionati sui supporti basculanti per ruotare le uova.

Zona schiusa: locale in cui sono collocate le "camere di schiusa". Negli ultimi tre giorni dell'incubazione, le uova vengono messe nelle camere di schiusa dove non si attua più la rotazione delle uova e il tasso di umidità è accresciuto al momento della schiusa. Alla schiusa i pulcini sono raccolti in appositi vassoi presenti all'interno delle camere di schiusa, dove rimarranno circa 24 ore per asciugare il piumino e completare l'assorbimento del sacco vitellino.

Zona pulcinaie: si tratta di diverse stanze provviste di madri artificiali o cappe radianti (fig.6), che mantengono i livelli di temperatura consoni alla vita dei pulcini nei diversi stadi di crescita. Per far sì che questo avvenga sono presenti sonde all'interno della stanza che comunicano con il pannello di controllo da cui vengono gestite le valvole del gas (GPL) e la ventilazione forzata. Altri fattori importanti sono la lettiera di paglia, le mangiatoie e gli abbeveratoi automatici (fig.7).



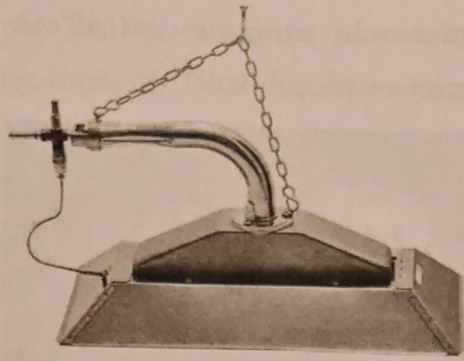


Fig. 6- madre artificiale  
o cappa radiante a gas.



Fig. 7- Abbeveratoio  
automatico per pulcini.

Zona di accrescimento: destinata alla crescita dei pulcini e degli starnotti è composta da una serie di pulcinaie con attigue tettoie e voliere. In tutto l'allevamento sono presenti 16 strutture di accrescimento, composte da 4 parti principali (fig.8):

- Pulcinaia ( 1 )
- Tettoia ( 2 )
- Prima porzione di voliera ( 3 )
- Voliera principale ( 4 )

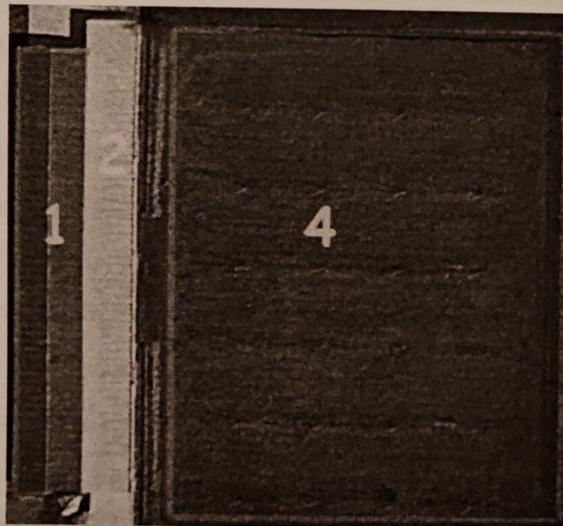


Fig. 8 - Le parti delle strutture di accrescimento.

Dopo 24 ore dalla schiusa i pulcini sono trasferiti all'interno delle pulcinaie, inizialmente mantenuti sotto le madri artificiali con l'ausilio di



cerchi in faesite (fig.9). Questi cerchi sono rimossi all'età di 12 giorni quando i pulcini iniziano a compiere piccoli voli.

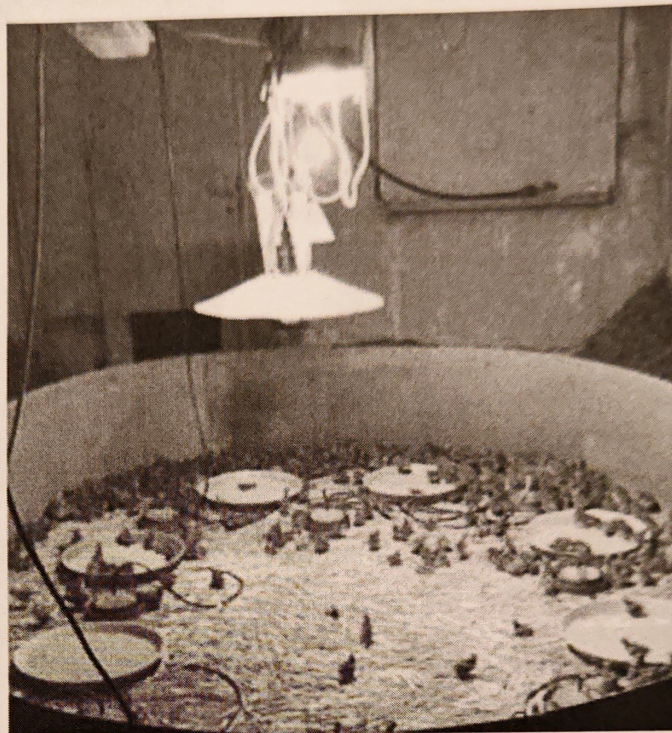


Fig. 9 – Pulcini di pochi giorni di vita in una pulcinaia.

Dopo circa 40 giorni di vita in pulcinaia, periodo durante il quale la temperatura passa gradualmente dai 39°C iniziali alla temperatura ambiente, agli starnotti viene consentito l'accesso alla tettoia annessa alla voliera. All'interno della pulcinaia sono ancora presenti all'occorrenza le cappe riscaldanti per una decina di giorni per abituare gradualmente gli starnotti alla temperatura esterna. Con il passare del tempo gli animali si possono far accedere alla prima porzione della voliera per qualche ora durante il giorno, facendoli rientrare sotto la tettoia prima che faccia buio. Questa operazione si attua poiché gli animali, non ancora bene impiumati e relativamente ingenui, potrebbero incorrere in problemi di ipotermia (alterazione flora batterica intestinale) se pernottano all'aperto e morire soffocati per ammassamento in caso di pioggia. All'età di circa 65-70 giorni gli animali sono abbastanza cresciuti e assuefatti gradualmente alle condizioni climatiche esterne,



per cui si possono fare accedere alla voliera principale senza più limitazioni. Tutti e quattro gli spazi della voliera rimangono comunicanti e sono fruibili dall'animale. Nella voliera principale sono comunque presenti abbeveratoi e mangiatoie anche se in numero inferiore rispetto al capannone poiché l'alimentazione viene integrata con granaglie e coltivazioni erbacee preventivamente seminate. Il suolo della voliera, prima che questa ospiti il ciclo di accrescimento, viene arato e trattato (per tempo) con calciocianamide per eliminare eventuali parassiti potenzialmente dannosi. Dopo queste operazioni vengono seminate diverse specie erbacee come: mais, sorgo, frumento tenero, miglio, trifoglio, erba medica, loietto, ecc...

I semi e le parti verdi di queste piante contribuiranno alla dieta degli animali, oltre al mangime che continuerà ad essere fornito. E' molto importante che gli animali si abituino ad una voliera ampia con vegetazione naturale per diversi motivi:

- l'ambientamento per una futura re-immissione in natura;
- l'adattamento fisiologico al consumo di alimenti naturali;
- lo sviluppo di un comportamento anti-predatorio di base alla vista di potenziali pericoli (es. predatori alati, volpi e altri predatori di terra);
- il corretto sviluppo della muscolatura motoria;
- la prevenzione della plumofagia e del cannibalismo;
- la promozione del razzolamento con il fisiologico consumo di becco e unghie.

All'età di 90-120 giorni le starne sono pronte per essere cedute per le attività di reintroduzione o di ripopolamento, previo un ulteriore breve periodo di ambientamento sul territorio d'immissione.

Zona riproduttori: destinata alle coppie riproduttrici è organizzata su diverse file di batterie, con gabbiette servite da impianti automatici di distribuzione dell'alimento e dell'acqua di bevanda (fig.10). In ogni



gabbietta è presente una coppia di riproduttori; La starna e la pernice rossa sono infatti specie monogame. Invece, per le specie poligame come il fagiano, che ha anche maggiori dimensioni, si usano box più grandi per gruppi riproduttivi di un maschio e 5-7 femmine. La pavimentazione delle batterie per le starne è in rete metallica con leggera pendenza, per permettere la raccolta delle uova in una canalina esterna, senza creare stress agli animali. Per proteggere le uova dal sole estivo e dalla predazione da parte dei Corvidi si usa tendere un telo ombreggiante sulla canalina. Sotto delle file di batterie è presente una pavimentazione in cemento per evitare la percolazione nel terreno dei liquami derivanti dal dilavamento delle deiezioni (disposizioni dettate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente e l'Energia -ARPAE). L'alimentazione è automatica ed è gestita da un temporizzatore che può essere impostato sulla durata e sulla frequenza del funzionamento del nastro trasportatore. Il sistema di abbeveraggio è costituito da canaline che corrono lungo le file delle batterie e che vengono rifornite tramite un bacino unico, ove è possibile veicolare e somministrare trattamenti terapeutici e profilattici, che quindi coinvolgono l'intero parco di riproduttori.



Fig. 10 - Batterie da riproduzione per starne e pernici rosse.



## 1.2 Descrizione delle attività svolte presso l'allevamento

Le attività svolte e l'esperienza acquisita durante il tirocinio, in affiancamento al personale aziendale, sono state inerenti l'allevamento di riproduttori di starna italica selezionati geneticamente nell'ambito del progetto LIFE "PERDIX" per la futura re-introduzione in natura della sottospecie *Perdix perdix italica*. Questo progetto prevede diverse azioni da conseguirsi nell'arco di 6 anni. Durante il mio periodo di tirocinio, svoltosi dal mese di marzo a quello di maggio 2019, ho seguito le prime fasi del progetto presso le strutture de L'Italica S.a.s.

### 1.2.1 La selezione

In allevamento era presente uno stock di circa 4000 starne (fig.11) di sicura origine appenninica (Appennino modenese), che successivamente sono state inanellate e divise tra maschi e femmine.

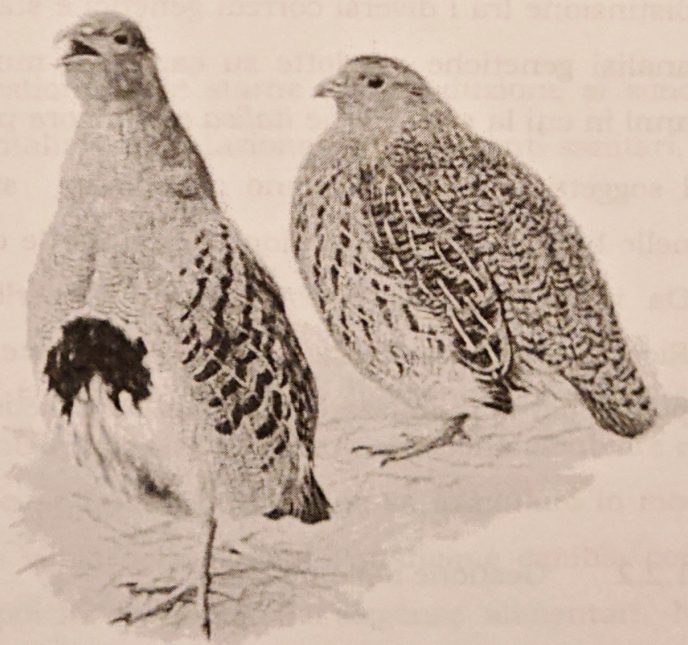


Fig. 11 – starna maschio (a sinistra) e femmina (a destra)-(www.IUCN.it)



### **Il riconoscimento dei sessi**

La differenza tra i due sessi è presente sia nel piumaggio che nel comportamento. Il maschio ha la tipica macchia scura sul petto a "ferro di cavallo", che nella femmina è assente o appena accennata. Sulle penne copritrici del dorso il maschio ha una rigatura chiara longitudinale mentre la femmina presenta anche rigature trasversali.

Gli animali sono stati suddivisi a gruppi di cento in una serie di parchetti. Successivamente è stata prelevata una penna a ciascuno di essi per le analisi genetiche. La selezione genetica, una parte fondamentale del progetto, è consistita nel selezionare gli animali recanti aplotipi storicamente documentati in campioni museali raccolti prima del 1920. Tutti gli uccelli con aplotipi diversi dai precedenti sono stati considerati non utili per il progetto, perché non storicamente documentati, eventualmente frutto di mutazioni in allevamento. Questa distinzione fra i diversi corredi genetici è stata infatti possibile grazie ad analisi genetiche condotte su campioni museali di starna risalenti ad anni in cui la sottospecie *italica* era ancora presente e diffusa in Italia.

I soggetti che presentavano gli aplotipi storici sono stati posizionati nelle batterie da riproduzione formando le coppie destinate al progetto. Da indicazioni dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), le coppie sono state formate seguendo criteri precisi per massimizzare la variabilità genetica della progenie.

#### 1.2.2 Gestione delle uova

Il periodo di ovodeposizione va da fine marzo a fine giugno, pur risentendo della variabilità del clima della primavera 2019. La produzione per femmina si aggira intorno alle 30 uova per stagione. La raccolta delle uova è avvenuta giornalmente avendo cura di



contrassegnare le coppie in deposizione.

Le uova raccolte sono state stoccate in una cella a temperatura controllata per la conservazione in attesa dell'incubazione, di norma settimanale. La conservazione delle uova avviene ad una temperatura di 15-16 °C per non più di 10 giorni. Al raggiungimento di un numero consono, e comunque entro i 10 giorni, si provvede ad incubare le uova. Sull'incubatrice è stato apposto un foglio con i dati di ogni incubata (fig.12).

NUMERO INCUBATA E SPECIE:	15 UOVA - STARNE
DATA INCUBATA:	30 - 4
MACCHINA NUMERO:	103
NUMERO VALLI INCUBATI:	1 VALLO VERDE
NUMERO UOVA INCUBATE:	250 UOVA
NUMERO UOVA CHIARE:	
NUMERO UOVA FECONDATE:	
DATA SCHIUSA:	
DATA NASCITA PULCINI:	
NUMERO PULCINI NATI:	
MESSI IN:	

Fig. 12 – foglio dati incubata

Nella fase di gestione delle starne in riproduzione si sono gestiti altri fattori fondamentali: l'alimentazione e i trattamenti sanitari.

### 1.2.3 L'alimentazione

L'alimentazione è un fattore molto importante nell'allevamento della selvaggina perché le esigenze alimentari possono cambiare notevolmente da specie a specie e quindi il mangime va formulato in modo accurato. Durante il ciclo vitale delle starne il mangime cambia con la crescita degli animali, poiché cambiano le esigenze alimentari. Nella fase di riproduzione è stato utilizzato un mangime composto integrato pellettato per riproduttori (fig.13)



**DIANA RIPRODUTTORI**  
 mangime completo per fagiani, quaglie e starnie destinata alla riproduzione.

M4

Lotto: R9/079/13/2 - n° ordine 00061644

Composizione: granturco, farina di soia decorticata(2), semi di soia tostatati(\*), farinaccio di frumento, carbonato di calcio [calcare], frumento, farina di estrazione di semi di girasole decorticati, fosfato bicalcico [idrogenotofosfato di calcio], cloruro di sodio, (2) prodotto da soia geneticamente modificata.

Componenti analitici % s.l.q.: Proteina grezza 21,00%, Cellulosa grezza 4,00%, Oli e Grassi grezzi 5,00%, Ceneri grezze 11,20%, Lisina 1,10%, Metionina 0,43%, Calcio 3,08%, Sodio 0,19%, Fosforo 0,75%.

Additivi per Kg: Vitamine, provitamine e sost. ad effetto analogo: 3a672a Vitamina A U.I 12.500 - 3a671 Vitamina D3 U.I 2.500 - 3a700 Vitamina E mg 15 - 3a710 Vitamina K3 mg 2,25 - 3a821 Vitamina B1 mg 2,25 - Vitamina B2 riboflavina mg 6 - 3a831 Vitamina B6 cloridrato di piridossina mg 3 - Vitamina B12 mg 0,06 - 3a315 Niacinamide mg 35 - 3a316 Acido folico mg 1,25 - 3a841 Calcio D-pantotenato mg 1,5 - Composti di oligoelementi: 3b101 Ferro(Carbonato di ferro(II) siderite) mg 32,5 - 3B201 Iodio(Ioduro di potassio) mg 1 - 3b405 Rame(Solfato di rame(II) pentaidrato) mg 10 - 3b502 Manganese(Ossido di manganese(II)) mg 78 - 3b603 Zinco(Ossido di zinco) mg 75 - E8 Selenio(Selenito di sodio) mg ,11 -

Uso: somministrare asciutto a volontà alla selvaggina in fase riproduttiva. Il mangime può essere somministrato a pernici e starnie e quaglie. Per ogni problema di corretto utilizzo si consiglia di consultare il servizio tecnico di Progeo.

CONSERVAZIONE: da consumarsi preferibilmente entro il 24-06-2019. Prodotto 3 mesi prima della data di scadenza

Note generali: il peso netto è riportato per la merce sfusa sui documenti accompagnatori e per la merce confezionata in sacchi sulla confezione.

Fig. 13 – composizione mangime riproduttori

I tenori proteici incrementano in questa fase rispetto al mangime da riposo utilizzato nel periodo autunno-invernale e aumenta altresì l'integrazione vitaminica, utile soprattutto per migliorare qualità della produzione di uova. Nel caso ci siano delle esigenze particolari si possono, infatti, integrare nel mangime determinate vitamine e/o medicinali. Il mangime è stato stoccato nei silos e successivamente caricato nelle mangiatoie automatiche presenti in testa alle file di batterie.

#### 1.2.4 L'acqua di abbeverata

L'azienda, per la fornitura dell'acqua di abbeverata, ha a disposizione due fonti diverse: acqua di pozzo e acqua di acquedotto. Sull'acqua di pozzo si è preventivamente verificata la carica microbica, prendendo un campione ed inviato all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale (IZS) di Forlì - Cesena. I risultati hanno evidenziato una carica microbica superiore alla media (fig.14), per cui a fini profilattici si è deciso di utilizzare l'acqua di acquedotto.



Prova Tecnica Metodo di prova	Campione Risultato	I
<b>Microorganismi</b> Microbiologica a 36°C UNI EN ISO 6222:2001	Prova Accreditata	3.000 u.f.c./ml.
<b>Coliformi fecali</b> MF (Membrana Filtrante) APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	(*)	10 u.f.c./100 ml.
<b>Enterococchi</b> MF (Membrana Filtrante) APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	(*)	<10 u.f.c./100 ml.

Fig. 14 – analisi acqua pozzo

### 1.2.5 Aspetti sanitari

In allevamento le condizioni di alta densità degli animali favoriscono la diffusione di diverse possibili patologie procurando seri danni agli animali e alla produttività dell'allevamento. E' di vitale importanza monitorare costantemente gli animali per individuare prontamente l'inizio di una possibile patologia. Giornalmente si sono osservate le gabbie degli animali eventualmente isolando e trattando, su indicazione del veterinario aziendale, gli animali malati. Inoltre, gli animali deceduti sono stati prontamente rimossi sia all'interno dei parchetti che delle batterie, potendo essere fonte di contaminazione. Le carcasse vengono identificate attraverso l'anello, annotate in uno specifico data base e stoccate dentro una cella freezer in attesa di smaltimento da parte di una ditta specializzata.

Alcuni animali sono stati conferiti all'IZS di Forlì - Cesena per gli accertamenti autoptici e batteriologici, sulla base dei quali sono seguiti i trattamenti del caso prescritti dal Veterinario aziendale.

Oltre ai necessari trattamenti terapeutici, per evitare il progredire delle malattie in allevamento è fondamentale la prevenzione attraverso norme di biosicurezza (fig.15), anche per limitare le contaminazioni tra i diversi gruppi di animali. La formazione del personale e la disinfezione ambientale e degli utensili sono sicuramente presidi di prevenzione efficaci.





Fig. 15 – dispositivi di biosicurezza indossati per la manipolazione dei pulcini di starna italica appena nati.

#### 1.2.6 Autovalutazione del periodo di tirocinio

La mia valutazione sul tirocinio è sicuramente positiva, poiché per la mia formazione professionale, è stato molto importante conoscere realtà diverse da quella dove ho studiato. Nel mio caso, svolgere il tirocinio presso un'azienda di produzione di piccola selvaggina stanziale ha incrementato le mie conoscenze in merito, visto che nella regione da cui provengo, il Piemonte, questo tipo di attività è molto ridotta. Inoltre, ho avuto l'opportunità di collaborare con personale impegnato in un progetto LIFE che amplifica ancora di più le conoscenze acquisite. Durante il tirocinio ho potuto acquisire capacità di gestione di Fasianidi in allevamento con tutte le pratiche connesse. Inoltre, la parte relativa al progetto mi ha potuto far applicare tutte le conoscenze di elaborazioni di *Data Base* apprese durante gli studi universitari. Oltre alle competenze pratiche che ho appreso durante il tirocinio, ho potuto approfondire, grazie anche al tecnico faunistico Valter Trocchi (mio tutor aziendale ed ex dipendente ISPRA), ulteriori nozioni teoriche sui Fasianidi, ad integrazione della formazione ricevuta nel corso di studio.

L'unica criticità evidenziata è la tempistica del tirocinio, perché per seguire un ciclo completo di allevamento, sarebbero necessari periodi più prolungati non sempre compatibili con gli impegni curricolari.



## **La gestione dell'allevamento dei Fasianidi può influire sull'apprendimento anti-predatorio ?**

### 2.1 Introduzione

La selvaggina utilizzata per i ripopolamenti e soprattutto le reintroduzioni deve avere determinate caratteristiche perché si raggiunga l'obiettivo prestabilito. Infatti, oltre a tutte le variabili ambientali che i selvatici allevati troveranno sul luogo di rilascio, una grande importanza è ascrivibile alla " qualità " degli animali che si utilizzeranno in tali operazioni. Un animale allevato, che abbia perso gli istinti naturali, completamente dipendente e assuefatto all'uomo, molto difficilmente avrà chance sufficienti di sopravvivenza in natura. Dopo molte generazioni allevate in cattività è possibile che il comportamento degli animali selvatici allevati sia in parte mutato, ma è anche possibile che le tecniche di allevamento non siano pienamente compatibili con l'esigenza di produrre esemplari di qualità, anche dal punto di vista comportamentale. Oltre alla selezione sulla base di specifici test comportamentali, si può attuare un programma teso all' " apprendimento " precoce degli animali, rispetto ai comportamenti più importanti. Fra questi troviamo la risposta anti-predatoria, dato che la predazione è una delle cause principali di morte delle storne reintrodotte (Rymešová *et al.*; 2012). Anch' io, durante il tirocinio, ho potuto constatare l'importanza di un programma di apprendimento anti-predatorio, che rappresenta un punto fondamentale del progetto LIFE di reintroduzione della starna italica in natura. Il mio lavoro di approfondimento, quindi, tratta delle metodologie e delle pratiche utili all'apprendimento anti-predatorio dei Fasianidi.



## 2.2 Metodi di ricerca bibliografica

La presente tesi compilativa si basa sull'analisi e l'elaborazione di una grande raccolta di fonti e di bibliografia su questo determinato argomento. Per la stesura della mia tesi ho quindi ricercato articoli e documenti scientifici inerenti l'argomento prescelto. Tutto ciò è stato possibile grazie a diversi motori di ricerca che, attraverso l'utilizzo di parole chiave (*keys*), individuano le fonti bibliografiche relative all'argomento in questione.

I motori di ricerca che ho utilizzato sono: *Google scholar*, *Researchgate*, *Web of Science*, *Scopus*. Il primo l'ho utilizzato per la ricerca e gli altri tre venivano raggiunti da link dedicati al singolo articolo. Molti tra articoli e documenti sono a pagamento, per poterli consultare ho utilizzato il servizio di UNITO che permette di accedere gratuitamente a molte banche dati online (*Bibliopass*).

Per ricercare gli articoli ho utilizzato le seguenti parole chiave: *phasianidae*, *anti-predator behavior*, *anti-predator learning*. Con queste parole chiave, senza restrizione di anni e per testi in inglese e italiano, ho trovato 498 articoli.

Terminata questa operazione, ho letto i riassunti per capire nel dettaglio l'argomento dell'articolo. Alla fine dell'analisi, che mi ha permesso di escludere molti articoli, sono stati considerati 20 articoli perché realmente pertinenti all'argomento trattato (fig.16).

Oltre a queste fonti, ho tratto informazioni anche dai siti di Enti istituzionali come ISPRA, Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali e del turismo, Regione Emilia Romagna, per affinare la ricerca verso informazioni relative alle normative vigenti e ai piani di conservazione della fauna selvatica.



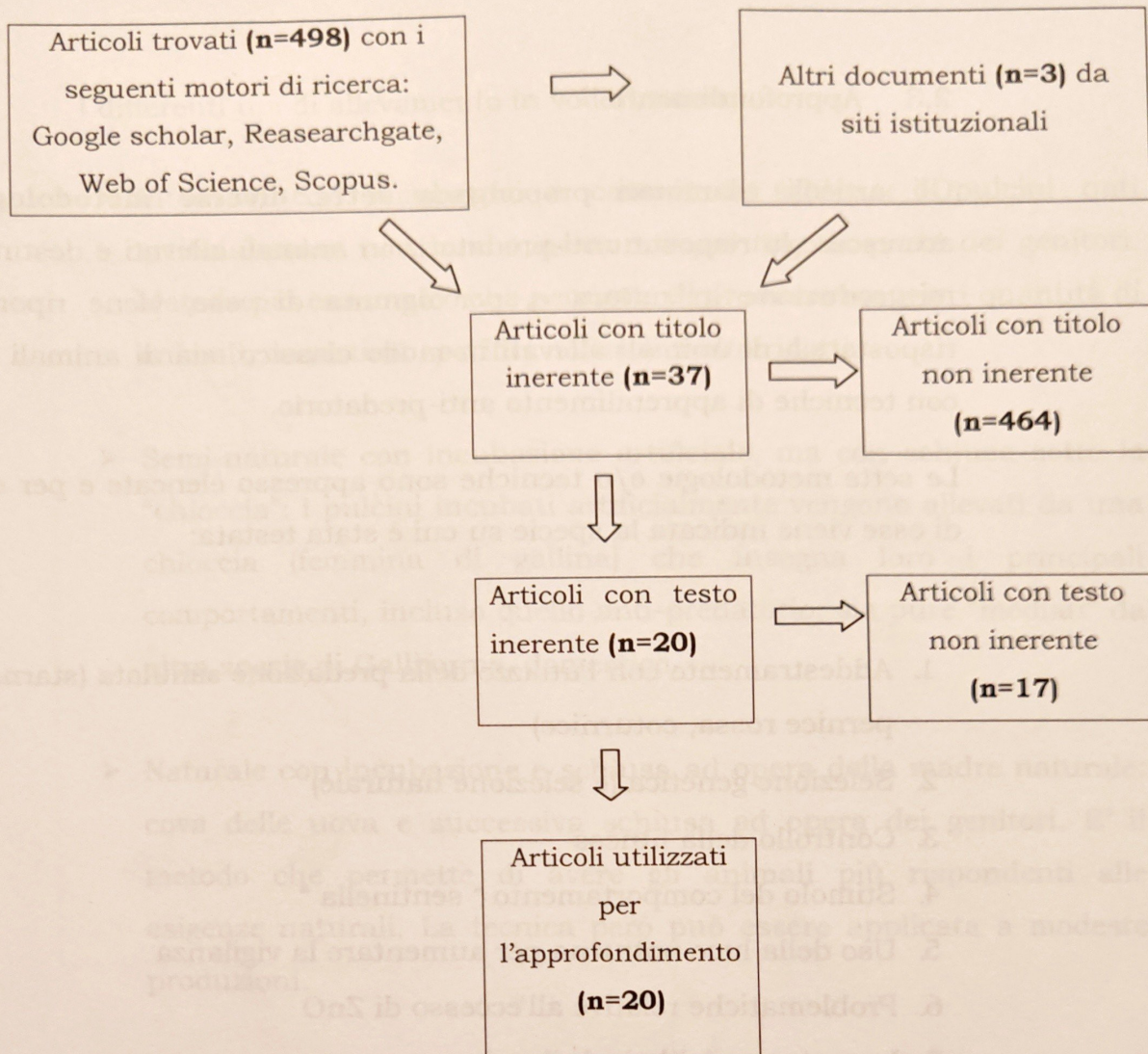


Fig. 16-Diagramma di flusso che illustra la selezione degli articolo inclusi nell'elaborato.



## 2.3 Approfondimento

Gli articoli esaminati propongono **sette diverse metodologie** per accrescere la risposta anti-predatoria in animali allevati e destinati alla reintroduzione in natura e, per ognuna di esse, viene riportata la risposta sia di animali allevati in modo classico, sia di animali allevati con tecniche di apprendimento anti-predatorio.

Le sette metodologie e/o tecniche sono appresso elencate e per ognuna di esse viene indicata la specie su cui è stata testata:

1. Addestramento con l'utilizzo della predazione simulata (starna, pernice rossa, coturnice)
2. Selezione genetica (e selezione naturale)
3. Controllo della fitness
4. Stimolo del comportamento "sentinella"
5. Uso della luce notturna per aumentare la vigilanza
6. Problematiche relative all'eccesso di ZnO
7. Importanza dell'età al rilascio

### 2.3.1. Addestramento della selvaggina con la predazione simulata

Gli studi che riferiscono dell'addestramento mediante predazione simulata della selvaggina, si riferiscono ad animali allevati secondo differenti tipologie di allevamento che sono stati sottoposti a quattro tipi di simulazione.



I differenti tipi di allevamento in voliera sono:

- Intensivo con incubatrici e camere di schiusa: i pulcini nati artificialmente non hanno nessun *imprinting* da parte dei genitori. Metodo più economico che permette di produrre maggiori quantità di animali, con istinti specifici naturali molto ridotti.
- Semi-naturale con incubazione artificiale, ma con schiusa sotto la "chioccia": i pulcini incubati artificialmente vengono allevati da una chioccia (femmina di gallina) che insegna loro i principali comportamenti, incluso quello anti-predatorio, sia pure "mediati" da altra specie di Galliforme, domestico.
- Naturale con incubazione e schiusa ad opera della madre naturale: cova delle uova e successiva schiusa ad opera dei genitori. E' il metodo che permette di avere gli animali più rispondenti alle esigenze naturali. La tecnica però può essere applicata a modeste produzioni.

I quattro tipi di simulazione sono:

➤ **Predatore aereo**

Nella simulazione del predatore aereo viene usata una sagoma di legno di colore scuro riprodotte un falco (tipo *Accipitridae*) con apertura alare di 15 cm fatta scorrere lungo un filo di nylon alla velocità di 1,9 m/sec così da simulare un rapace con apertura alare di 1 m che vola a 45 km/h a 20 m di altezza (fig.17). E' possibile anche l'aggiunta di vocalizzi del predatore (Schleidt; 1961 cit. da Venturato *et al*; 1997).



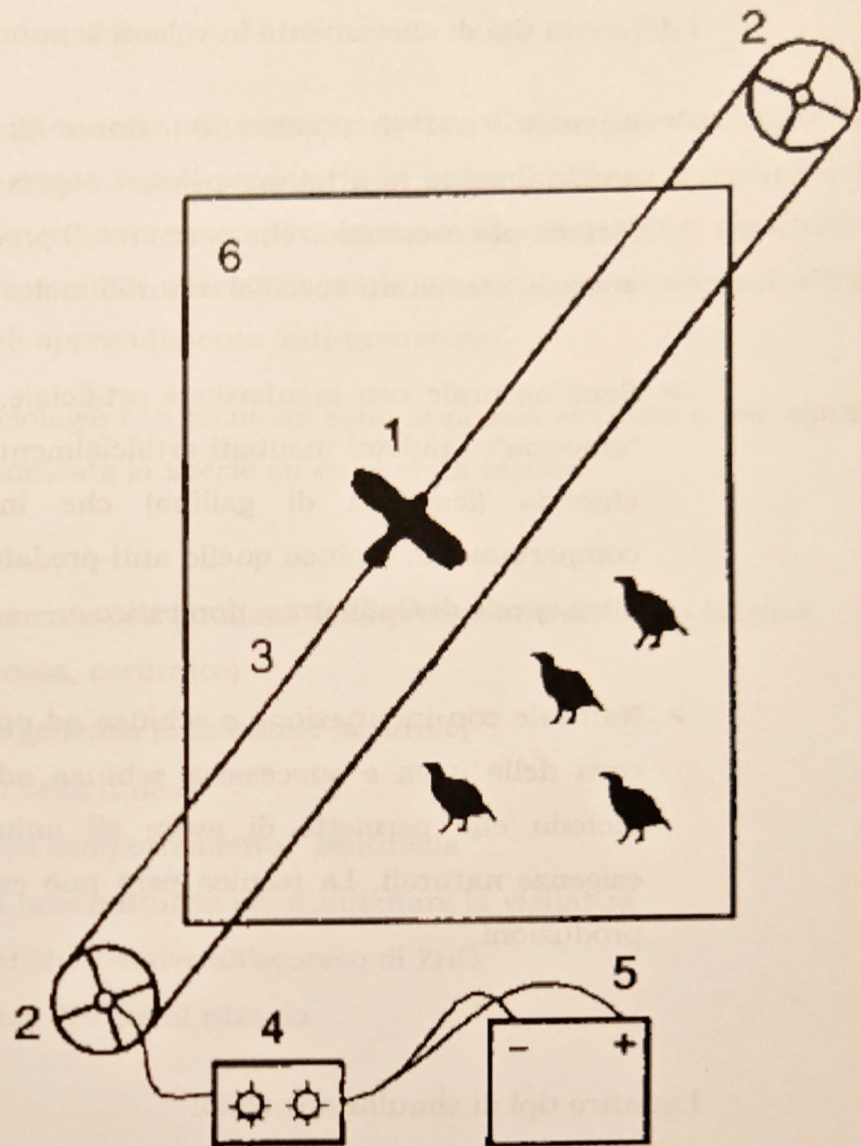


Fig. 17 - Apparatte sperimentali per la simulazione da predatori aerei: 1) sagoma di rapace; 2) pulegge su pali; 3) filo di nylon; 4) regolatore di velocità; 5) batteria di alimentazione; 6) voliera (Venturato *et al*; 1997).

#### ➤ **Predatore terrestre**

Nella simulazione del predatore terrestre viene utilizzata una volpe impagliata fatta correre su una rotaia (fig.18) adiacente alla voliera alla velocità di 5 km/h (Schleidt; 1961 cit. da Venturato *et al*; 1997).



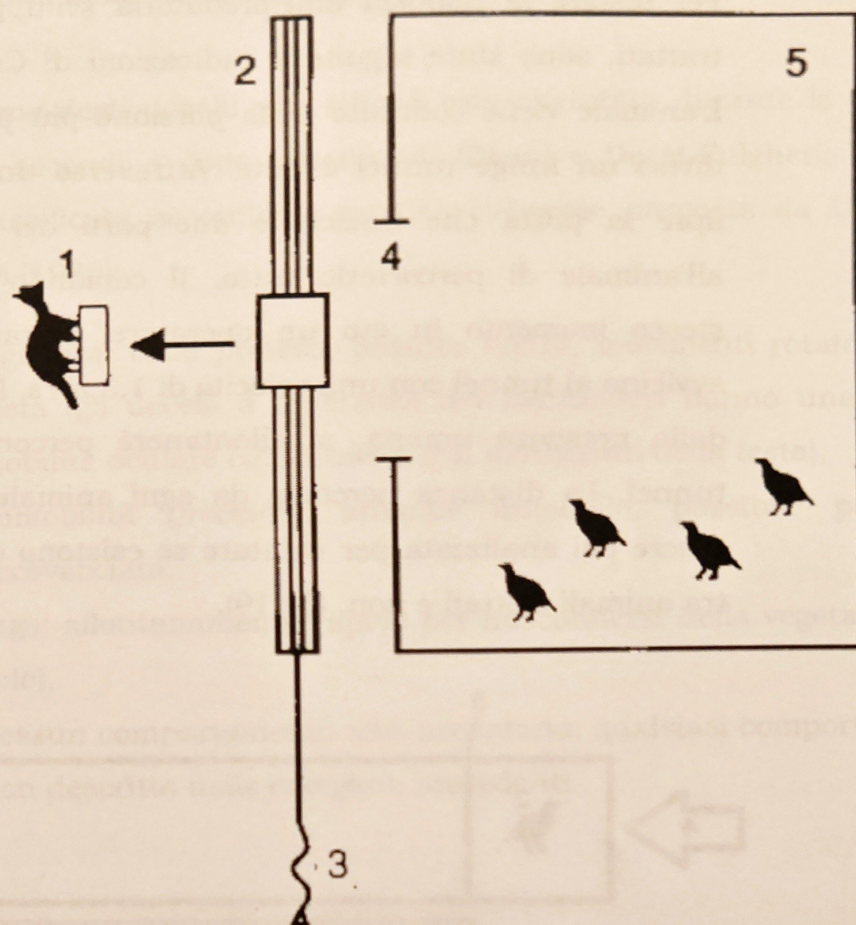


Fig. 18 – Apparatı sperimentali per la simulazione de predatori terrestri: 1) volpe impagliata; 2) monorotaia; 3) cavo di trazione; 4) apertura; 5) voliera. (Venturato *et al*; 1997)

### > Uomo

Per indurre la risposta anti-predatoria nei confronti dell'uomo, Zaccaroni *et al.* (2007) hanno mostrato ad animali di 3-5 giorni di vita un operatore che, urlando ed agitando le braccia ma senza contatto fisico con i pulcini, entrava nella stanza dove questi sono mantenuti nei giorni successivi la nascita. Questo stimolo è stato propinato per un minimo di tre volte al giorno.



Per testare la risposta anti-predatoria sviluppata da animali così trattati, sono state seguite le indicazioni di Csermely *et al.* (1983). L'animale viene collocato nella porzione più piccola in cui è stato diviso un lungo tunnel di rete. Attraverso un comando remoto si apre la porta che unisce le due parti del tunnel permettendo all'animale di percorrerlo tutto. Il comando viene attivato nello stesso momento in cui un operatore, estraneo agli animali, si avvicina al tunnel con una velocità di 1,3 m/s. L'animale, spaventato dalla presenza umana, si allontanerà percorrendo un tratto del tunnel. La distanza percorsa da ogni animale viene annotata per essere poi analizzata per valutare se esistono differenze di reazione tra animali trattati e non. (fig.19).

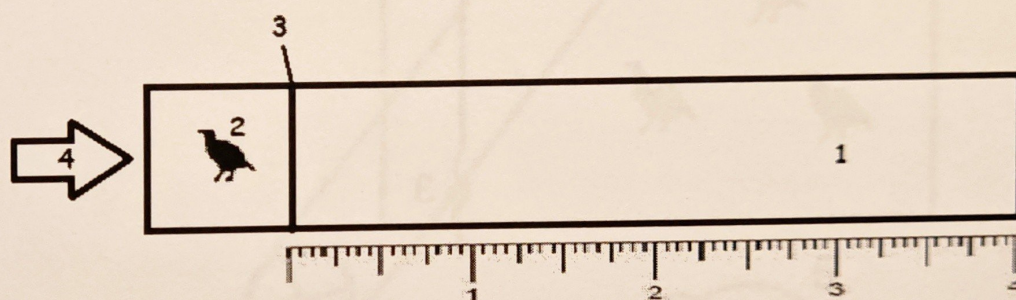


Fig. 19 - Test sulla risposta anti-predatoria ad uno stimolo umano. 1) gabbia a tunnel di rete, 2) animale per il test (coturnice), 3) porta con apertura remota, 4) direzione operatore.

#### ➤ **Richiamo del rapace**

Il verso di un rapace, attraverso un altoparlante situato nella voliera, viene riprodotto per 15 sec e, per evitare l'assuefazione, si possono alternare richiami di specie diverse (*Buteo sp.*, *Accipiter gentilis*; Potts, 1986).



## Valutazione della risposta da parte degli animali ai vari stimoli

La reazione degli uccelli agli stimoli viene valutata durante lo stimolo, dopo 30 secondi e dopo 60 secondi (Beani e Dessí-Fulgheri; 1998) e viene classificata secondo le quattro categorie proposte da Cramp e Simmons (1980):

1. vigilanza: collo proteso, postura eretta, movimenti rotatori della testa (gli uccelli a differenza dei mammiferi hanno una scarsa mobilità oculare compensata con movimenti della testa),
2. immobilità (*freezing*): animale immobile, possibile posizione accovacciata,
3. fuga: allontanamento rapido per nascondersi nella vegetazione (o volo),
4. nessun comportamento anti-predatorio: qualsiasi comportamento non descritto nelle categorie precedenti.

## Risultati

I risultati ottenuti con lo stimolo del predatore aereo e con il predatore terrestre, che spesso sono stati usati sugli stessi animali, hanno dato una chiara indicazione: la migliore risposta anti-predatoria è prodotta da animali allevati con metodo semi-naturale o naturale. Infatti, lo studio di Beani e Dessí-Fulgheri (*Perdix perdix*; 1998) dimostra che il gruppo di animali provenienti dall'allevamento semi-naturale ha dimostrato, sia durante lo stimolo sia a 30 secondi, una vigilanza significativamente maggiore rispetto all'altro gruppo di controllo (allevamento intensivo). Anche nella pernice rossa Zilletti *et al.* (1993) hanno rilevato che i soggetti provenienti da allevamento semi-naturale o naturale presentano una migliore risposta anti-predatoria rispetto al gruppo controllo (pernici da allevamento intensivo). I risultati confermano anche la validità dell'utilizzo della chiocciola, che essendo facilmente impiegabile, consente la produzione di soggetti con buoni istinti naturali.



I risultati ottenuti dalla sollecitazione degli animali con stimoli umani negativi sono esposti nello studio Zaccaroni *et al.* (2007). I pulcini trattati (*Alectoris graeca*) nei primi giorni di vita conservano, anche da adulti, una risposta anti-predatoria nei confronti dell'uomo maggiore rispetto a quelli non trattati.

A validare ulteriormente queste tesi, lo studio di Gaudioso *et al.* (2011), che ha verificato come un addestramento con predazione simulata aumenti significativamente la sopravvivenza post rilascio degli uccelli addestrati (*Alectoris rufa*) (fig.20).

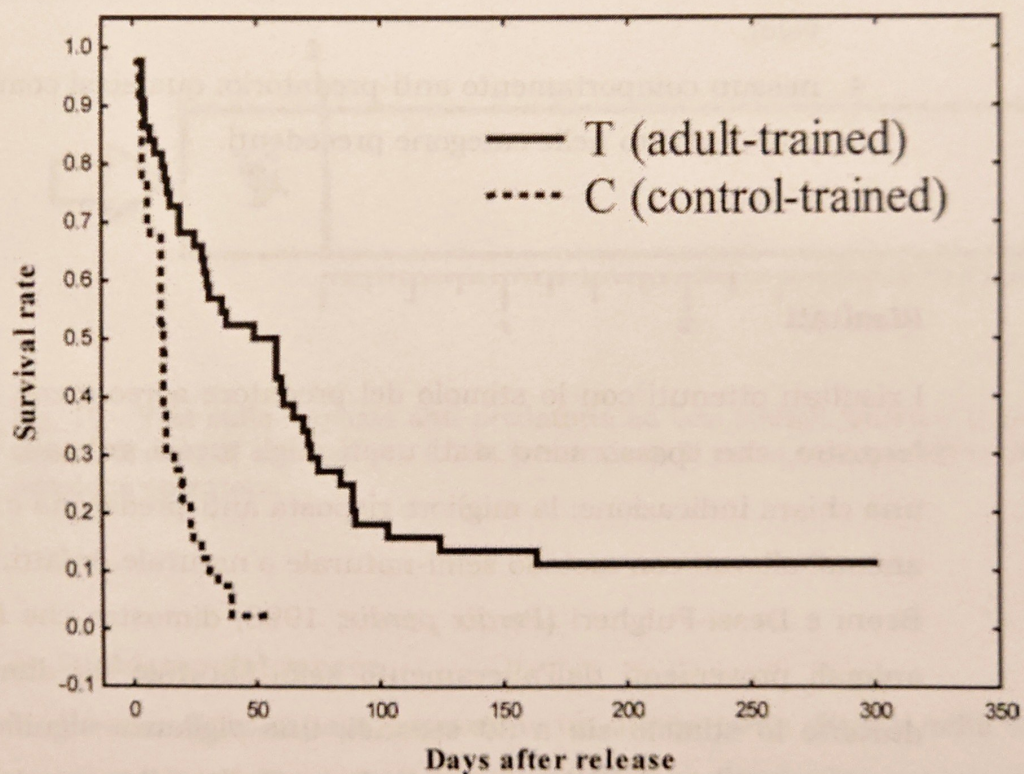


Fig. 20 - Dati di sopravvivenza di pernici rosse divise per gruppo di appartenenza (da Gaudioso *et al.* 2011).



### 2.3.2 Selezione genetica (e selezione naturale)

La risposta anti-predatoria, ma in generale tutti i comportamenti naturali, hanno due origini : deriva genetica e apprendimento (Zilletti et al, 1993).

Nei paragrafi precedenti abbiamo analizzato l'apprendimento anti-predatorio dei Fasianidi allevati con l'utilizzo di alcune metodologie messe a punto dai ricercatori. Oltre a questi metodi, però, si può anche agire sulla selezione degli animali, cercando di emulare quanto per certi aspetti avviene in natura (Rymešová et al. 2012).

Questa selezione, che si può basare sia sulla genetica sia su prove effettuate direttamente sugli animali allevati, ha in genere dei riscontri negativi nella produttività dell'allevamento. Infatti, attuando questa selezione, una buona parte, se non la maggior parte degli animali, andrà scartata. In questo modo però la qualità degli animali che andremo a produrre sarà molto più alta (Bagliacca et al. 2004). Animali selezionati sia geneticamente che sui comportamenti esternati, avranno una maggiore possibilità di sopravvivenza una volta reintrodotti in natura (Rymešová et al. 2012).

A sostegno di questa tesi Bagliacca et al. (2004) analizzano la produzione di uova in due gruppi di starni differenti per tipo di allevamento (semi-naturale e intensivo). Alla fine dello studio, della durata di 2 anni, era chiaro come gli animali allevati con tecnica semi-naturale avessero una produzione di uova ed un periodo di deposizione significativamente minore rispetto all'altro gruppo. Questo risultato viene spiegato con il fatto che la selezione volontaria o involontaria effettuata per molte generazioni in allevamento tende a favorire i soggetti che depongono un maggior numero di uova (progenie più numerosa), mentre in natura la produzione di uova è minore (15-18 nel caso della starna), anche se la perdita di uova in un nido o la loro predazione induce la femmina ad una covata di sostituzione. Gli animali allevati con questa metodologia avranno una minor resa economica, ma saranno caratterizzati da una



migliore vocazione alla cova, fattore importante per il fine della reintroduzione in natura.

D'altra parte, è dimostrato come gli animali allevati con tecnica semi-naturale abbiano anche una risposta anti-predatoria maggiore rispetto a quelli allevati in modo intensivo Bagliacca *et al.*(1998).

### 2.3.3 Controllo della fitness

Gli animali in allevamento intensivo spesso sono cresciuti in condizioni di sovraffollamento e in situazioni quindi ben lontane da quelle naturali. Per i soggetti destinati alla reintroduzione in natura questo condizionamento può influenzarne la sopravvivenza una volta liberati. A questo proposito nello studio di Santilli *et al.* ; (2017) viene testato, come nell'allevamento del fagiano, la presenza di posatoi all'interno delle voliere promuova comportamenti utili per evitare i predatori terrestri.

Inoltre, se prendiamo in esame un animale di allevamento intensivo e lo confrontiamo con un animale allevato in modo semi-naturale (o un animale selvatico catturato) potremmo notare delle differenze anche nelle misure biometriche e nell'indice corporeo. Questa considerazione è stata fatta nello studio di Rymešová *et al.* (2012) dopo aver confrontato diversi parametri in due gruppi di starna. Tra questi i parametri biometrici come : lunghezza delle ali (penne remiganti), lunghezza del tarso, peso e indice corporeo (dato dalla regressione della lunghezza del tarso e dalla radice cubica del peso).

Nel lavoro di Rymešová *et al.*(2012) queste variabili sono state confrontate su animali di due gruppi :

- Allevati in modo intensivo
- Catturati in natura

I valori ricavati per le quattro variabili, sono stati analizzati



statisticamente e sono emerse differenze significative soprattutto nella lunghezza delle penne remiganti e nell'indice corporeo (fig.21).

Variable	Wild partridges			Captive-reared partridges			t test results		
	Mean	SE	n	Mean	SE	n	t	df	p
Wing length	154.13	0.33	107	152.05	0.67	39	3.08	144	0.00
Tarsus length	49.94	0.14	109	50.47	0.27	75	-1.87	182	0.06
Weight	374.49	3.56	99	365.22	4.44	75	1.10	170	0.27
Body condition index	0.04	0.02	99	-0.05	0.03	75	2.22	171	0.03

Fig. 21 – Confronto tra variabili biometriche in starne catturate e starne allevate in modo intensivo (Rymešová *et al.*, 2012)

Un minor indice corporeo è riconducibile a condizioni di allevamento non ottimali. Ciò può essere la conseguenza di un elevato livello di stress e di una maggiore competizione alimentare. Inoltre, condizioni di sovraffollamento rappresentano delle condizioni predisponenti lo sviluppo di patologie, ad esempio parassitarie, che debilitano gli animali. Finché gli animali rimangono in allevamento questi patogeni possono essere controllati con opportuni trattamenti farmacologici, ma una volta liberati in natura gli animali potranno subire perdite maggiori, anche per predazione in quanto risulteranno debilitati. Questi fattori riconducibili alla tecnologia di allevamento sono una possibile concausa dell'aumentato livello della predazione sui Fasianidi immessi in natura.

#### 2.3.4 Stimolo del comportamento "sentinella"

All'interno della famiglia dei Fasianidi le diverse specie si caratterizzano per comportamenti sociali e riproduttivi diversi, per esempio vi sono specie poligame e specie monogame. Queste caratteristiche differenziano anche le modalità delle risposte anti-predatorie. Questi comportamenti



sono molto importanti per la sopravvivenza e sono stati studiati in diverse specie, per esempio nella coturnice orientale (*Alectoris chukar*). Nello studio Newbold *et al.*(2008) viene descritto il comportamento “sentinella” delle coturnici. La coturnice orientale vive in brigate numerose e, a turno, una parte dei membri assume il compito di vigilare sull’arrivo di potenziali predatori. Questo atteggiamento è possibile notarlo poiché il soggetto interessato assume una posizione eretta e riduce notevolmente il tempo dedicato al foraggiamento. In presenza di minacce emette dei vocalizzi di allarme per allertare i conspecifici.

Anche in altre specie, come la pernice rossa, è presente questo comportamento. Durante la fase riproduttiva in coppia la vigilanza avviene a turno, anche se il maschio tende a prevalere. Il vocalizzo di allarme può servire anche per allertare i conspecifici presenti nelle vicinanze. In assenza di partner o di conspecifici nelle vicinanze, il maschio, non emette vocalizzi perché sono motivo di localizzazione da parte del predatore e quindi svantaggiosi (Zaccaroni *et al* ; 2013) (fig.22).

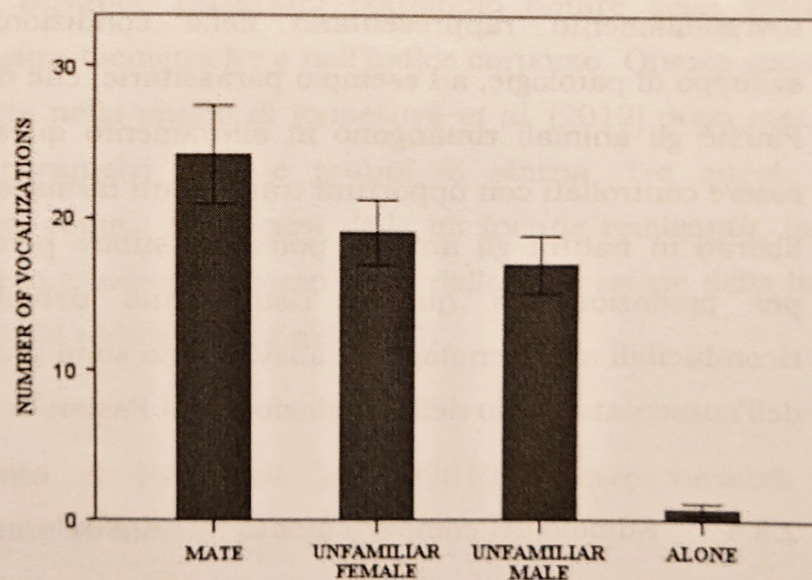


Fig. 22 – Numero di vocalizzi prodotti dal maschio (pernice rossa) nelle diverse situazioni : accoppiato, femmine estranee, maschi estranei, solitario. (Zaccaroni *et al* ; 2013)



Le vocalizzazioni di allarme sono quindi un comportamento molto importante da conservare nella risposta anti-predatoria. Questo comportamento è in parte innato e in parte appreso dai conspecifici adulti e dall'esperienza. Negli animali di allevamento, che nelle condizioni di allevamento non hanno avuto sufficienti stimoli di apprendimento, notiamo una minore reattività nei comportamenti anti-predatori. Per sopperire a questa carenza anche nell'allevamento intensivo è possibile stimolare le risposte anti-predatorie con diverse tecniche. Ad esempio si può associare alla vista di certi predatori (simulati) i vocalizzi d'allarme dei conspecifici. Questo è possibile tramite la registrazione di vocalizzi di animali adulti e la loro successiva riproduzione durante lo svolgimento dei test con predatori simulati. I pulcini così apprendono le dinamiche di allarme dei conspecifici.

### 2.3.5 Uso della luce notturna per aumentare la vigilanza

Secondo uno studio condotto sui pavoni l'utilizzo della luce notturna nelle voliere d'allevamento incrementerebbe la vigilanza degli animali sui predatori (Yorzinski *et al* ; 2015). Lo studio è stato svolto attraverso l'analisi del movimento della testa in diversi soggetti. Questo è stato possibile tramite l'applicazione di un accelerometro sul capo di ogni animale (fig.23).



Fig. 23 – Pavone con accelerometro applicato sul capo



Sono state svolte diverse prove sia con luce accesa che con la luce spenta (controllo). I movimenti rilevati durante il test sono stati annotati, prendendo in considerazione solo quelli maggiori, eliminando i piccoli movimenti fisiologici. I risultati ottenuti hanno dimostrato come a luce accesa i movimenti della testa erano maggiori, correlati con una maggiore vigilanza dell'animale (fig.24). Infatti in un ambiente relativamente "sicuro" come l'allevamento, gli stimoli, che aumentano la vigilanza negli animali allevati, possono essere carenti. Dallo studio emerge quindi che, senza creare scompensi rilevabili al ritmo circadiano, si possono aumentare il livello di vigilanza degli animali allevati, che una volta reintrodotti in natura potranno avere una sopravvivenza maggiore.

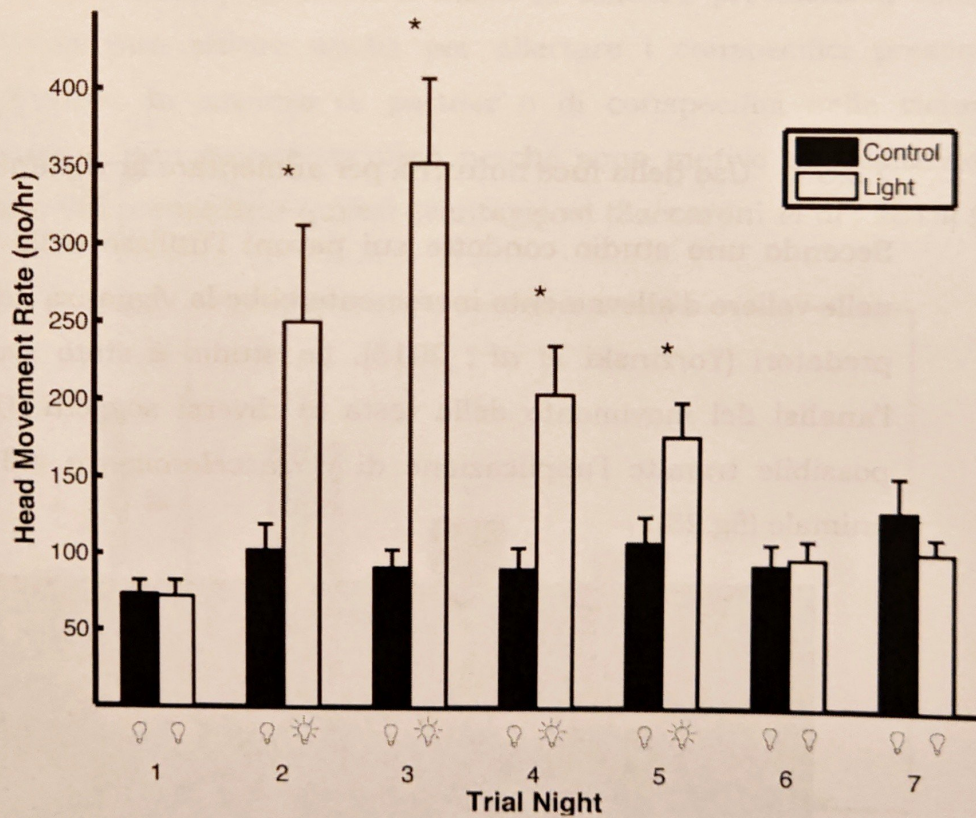


Fig. 24 – Movimenti del capo nelle diverse prove in presenza o assenza di luce artificiale (Yorzinski *et al.*, 2015).



### 2.3.6 Problematiche relative all'eccesso di ZnO

Una tematica che sta emergendo negli ultimi anni nella zootecnia moderna è l'utilizzo dell'ossido di zinco (ZnO) nella farmacologia e nell'alimentazione. Questo prodotto è utilizzato in zootecnia come antimicrobico (spesso in alternativa ad antibiotici). Tra le problematiche a ciò connesse vi sarebbero l'induzione di resistenza su alcuni batteri patogeni e l'accumulo di zinco nei terreni (attraverso il percolamento nelle falde acquifere).

Uno studio svolto sul gallo comune (*Gallus gallus*) da Mesak *et al.* (2018) ha cercato una correlazione tra l'accumulo di ZnO nell'organismo animale e la risposta anti-predatoria.

Due gruppi di animali sono stati divisi per tipo di trattamento :

- 1° Trattati : a cui sono state somministrate giornalmente dosi da 0.245 mg kg<sup>-1</sup> di ZnO
- 2° Controllo

Le risposte anti-predatorie degli animali sono state testate con diversi metodi tra cui : verso un predatore terrestre (Serpente del grano - *P. guttatus*) (fig.25) e verso un predatore aereo ( Poiana delle strade - *Rupornis magnirostris*) (fig.26).

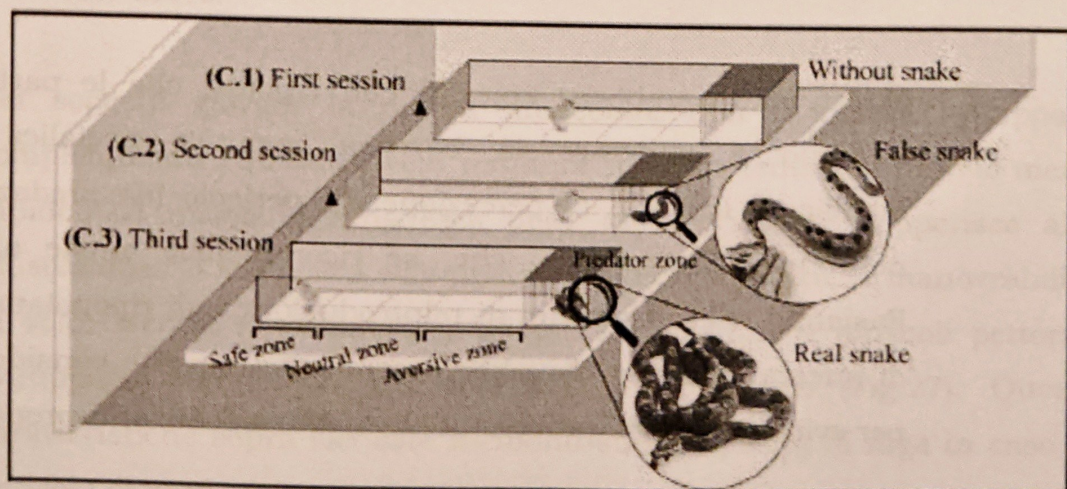


Fig. 25 – Prove con l'utilizzo di serpente del grano finto e vero (*P. guttatus*).



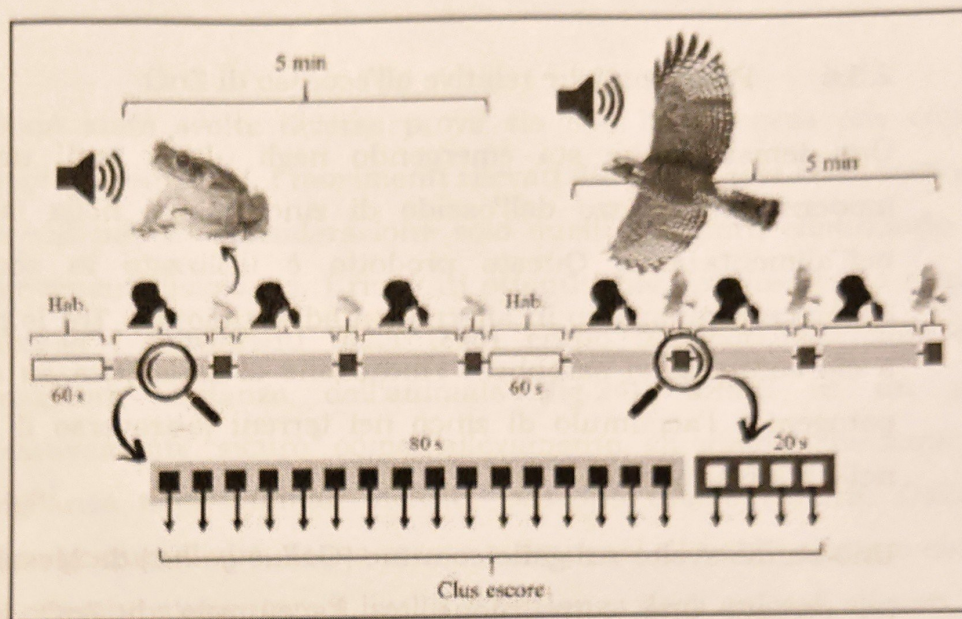


Fig. 26 – Test anti-predatorio con l'utilizzo di richiamo di predatori come la poiana delle strade (*Rupornis magnirostris*) e non predatori come il rospo delle canne (*Rhinella marina*).

I risultati dello studio di Mesak *et al.* (2018) evidenziano come il gallo domestico trattato con ZnO abbia difficoltà a riconoscere il pericolo determinato dal predatore. Infatti, le tipiche reazioni anti-predatorie alla vista o all'udito del predatore non sono presenti. In aggiunta, sono state riscontrate reazioni all'udire del vocalizzo del rospo (*Rhinella marina*), che non è un predatore naturale del gallo domestico. Solo il gruppo di controllo ha avuto reazioni significative agli stimoli dei predatori.

Questi dati sarebbero spiegati con l'ipotesi che le particelle di ZnO riescano a superare la barriera meningo-encefalica andando a modificare il livello di percezione del pericolo (da predazione) a livello neuronale. E' indubbio che, se riconducibile anche alle specie dei Fasiani allevati per fini di reintroduzione e di ripopolamento, l'utilizzo di questa sostanza dovrebbe essere attentamente considerata e ridotta per evitare possibili problematiche nelle risposte anti-predatorie.



### 2.3.7 Importanza dell'età di rilascio in natura

In un progetto di reintroduzione gli animali allevati che verranno immessi dovranno essere per quanto possibile abili a sopravvivere in natura. Nelle diverse fasi di crescita la morfologia e le caratteristiche comportamentali variano molto. Le doti di fuga, fondamentali nella risposta anti-predatoria, variano al mutare della morfologia degli animali.

Di questo argomento si parla nello studio di Nadal *et al.* (2018) in cui si analizzano i cambiamenti morfologici che avvengono durante la crescita nella pernice rossa.

I parametri presi in considerazione sono: lunghezza e forma delle ali, peso, lunghezza del corpo. Questi dati sono stati ricavati da misurazioni biometriche su animali cacciati. Differenze sono presenti anche tra i due sessi. Per comprendere meglio i dati ricavati dalle misurazioni, bisogna analizzare le caratteristiche di fuga dei Fasianidi.

Infatti, le specie appartenenti a questa famiglia sono caratterizzate da :

- corpo tozzo (muscoli pettorali sviluppati) ed ali relativamente corte;
- corsa come prima via di fuga;
- volo potente e fragoroso;
- volo breve.

Nei soggetti giovani la massa muscolare non è ancora sviluppata completamente, quindi il volo risulterà meno potente e il decollo meno rapido. La maggiore lunghezza delle ali nei giovani sopperisce alla muscolatura non ancora sviluppata, ma ne pregiudica la manovrabilità in volo. Mentre negli adulti le ali più corte, unite a muscoli pettorali sviluppati, permettono un volo rapido e efficace (Fig.27). Queste caratteristiche sopra elencate incidono sulla capacità di fuga in caso di pericolo di predazione.



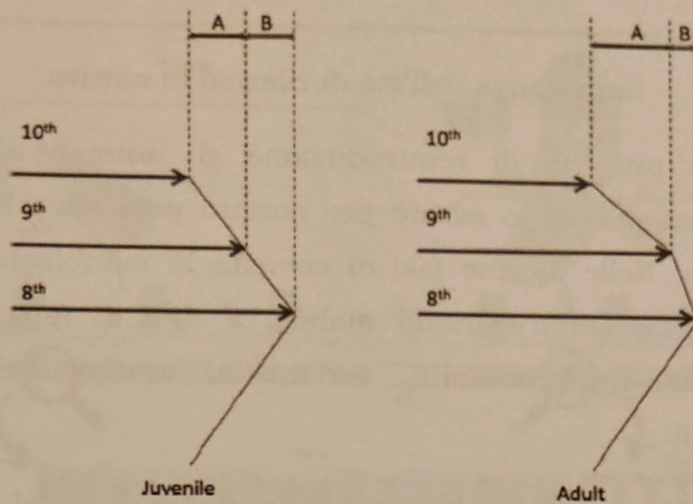


Fig. 27 – differente lunghezza nella 8<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> penna remigante tra giovani e adulti nella pernice rossa.

Nel contesto delle operazioni di rilascio in natura, la valutazione in allevamento delle condizioni di crescita degli animali può incidere sulla sopravvivenza in quanto non tutti gli stadi di accrescimento rispondono con successo alla predazione. Gli animali adulti hanno caratteristiche che permettono una migliore capacità di fuga, ma si caratterizzano per un maggiore condizionamento comportamentale da parte delle abitudini di vita in allevamento e da una minore capacità di adattamento alle condizioni di vita naturali rispetto ai giovani.

### 2.3.8 Conclusioni

#### **La gestione dell'allevamento dei Fasianidi può influire sull'apprendimento anti-predatorio ?**

Questa è la domanda a cui ho cercato di rispondere svolgendo una ricerca bibliografica che mi potesse illustrare le metodologie di allevamento che influiscono sull'apprendimento e il comportamento anti-predatorio dei Fasianidi allevati per fini di reintroduzione e di ripopolamento.

Alla luce dei lavori scientifici esaminati, possiamo stabilire che sono



molteplici i fattori che interferiscono da questo punto di vista e le azioni che un allevatore di selvaggina può porre in atto per cercare di migliorare la qualità degli esemplari prodotti. Come abbiamo visto, le misure utili che incidono maggiormente sulla qualità degli animali sono:

- Test e programmi di apprendimento con predatori simulati. Stimoli indotti dall'utilizzo di sagome o di richiami legati al rischio di predazione creano una memoria negli animali, tale per cui nel momento della reintroduzione essi sapranno meglio affrontare il pericolo della predazione.
- Selezione genetica e selezione naturale. E' noto come non tutti i comportamenti siano dovuti all'apprendimento, ma una parte sia innata. Selezionare in allevamento animali con caratteristiche comportamentali più vicine a quelle dei selvatici permette di conservare comportamenti anti-predatori assai utili.
- Valutazioni sulle condizioni fisiche degli animali. Le condizioni di allevamento, non sempre ottimali, possono causare problemi sanitari e difetti morfologici. Questi problemi devono essere tenuti sotto controllo nell'ottica di un futuro rilascio in natura. Animali debilitati mal risponderanno ai pericoli di predazione.
- Apprendimento del comportamento "sentinella". I Fasianidi in generale, che siano monogami o poligami, hanno sviluppato un articolato comportamento di allarme in caso di pericolo. Questi comportamenti e vocalizzi sono assai utili per allertare i conspecifici di eventuali pericoli. Negli animali allevati, che crescono subendo pochi stimoli, questi comportamenti vanno espressamente incrementati attraverso processi di apprendimento indotti.



- Uso della luce artificiale per aumentare la vigilanza. In un ambiente sicuro come l'allevamento, la vigilanza degli animali può essere carente. L'utilizzo della luce notturna nel pavone può stimolarne l'aumento; meriterebbe di essere testato se questa tecnica è utile anche nell'allevamento della starna e degli altri Fasianidi.
- Diminuzione (o eliminazione) di ZnO dal ciclo di allevamento. E' stato dimostrato che la presenza di ZnO nell'organismo può compromettere la risposta anti-predatoria nel gallo comune. Questo perché superando la barriera meningo-encefalica può interferire con le trasmissioni neuronali.
- Valutazione età più appropriata per il rilascio in natura (in base alla morfologia). La risposta anti-predatoria non è ugualmente efficace a tutte le età per ragioni di sviluppo muscolo-scheletrico e del piumaggio. Un'appropriata valutazione fisica degli animali in base allo stadio di accrescimento permette di liberare animali maggiormente in grado di esprimere una fuga più efficace di fronte ad un predatore.

Non tutte queste tecniche sopra elencate sono correntemente applicabili nella gestione di un allevamento di Fasianidi a fini commerciali, tuttavia, permettono di produrre degli animali di migliore qualità rispetto ai sistemi tradizionali. Partendo dal presupposto che la predazione è la maggior causa di morte in animali rilasciati (Rymešová *et al.*, 2012), la qualità di essi è fondamentale soprattutto in progetti di reintroduzione per migliorare la percentuale di sopravvivenza della neo-popolazione.



### 3 Bibliografia

- ❖ Bagliacca M., 1998 - Piccola selvaggina, sono queste le strutture. *Riv. Avic.*, 1/2:21- 30.
- ❖ Bagliacca M., A. Profumo, C. Ambrogi , R. Leotta , G. Paci, 2004- Egg-laying differences in two grey partridge (*Perdix perdix* L.) lines subject to different breeding technology: artificial egg hatch or mother egg hatch ; *Eur J Wildl Res* 50: 133–136 ; DOI 10.1007/s10344-004-0055-y
- ❖ Beani L. & F. Dessí-Fulgheri, 1998 - Anti-predator behaviour of captive Grey partridges (*Perdix perdix*), *Ethology Ecology & Evolution*, 10:2, 185-196, DOI:10.1080/08927014.1998.9522866
- ❖ Cramp C. & K.E.L. Simmons (Edits), 1980 - Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, Vol. II. The birds of the Western Palearctic. Hawks to Bustards. *Oxford: Oxford University Press.*
- ❖ Gaudioso V. R., C. Sanchez-Garcia , J. A. Perez , P. L. Rodriguez ,J. A. Armenteros and M. E. Alonso, 2011- Does early anti-predator training increase the suitability of captive red-legged partridges (*Alectoris rufa*) for releasing?; *Poultry Science* 90 :1900–1908 doi: 10.3382/ps.2011-01430
- ❖ Mesak C., D.M. dos Reis Sampaio, R. de Oliveira Ferreira, B. de Oliveira Mendes, A.S. de Lima Rodrigues, G. Malafaia, 2018 - The effects of predicted environmentally relevant concentrations of ZnO nanoparticles on the behavior of *Gallus gallus domesticus* (Phasianidae) chicks ; *Environmental Pollution* 242 1274e1282 ; <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.08.004> 0269-7491/© 2018
- ❖ Nadal J., C. Ponz and A. Margalida, 2018 - Feathers for escape: the transition from juvenile to adult in red-legged partridges (*Alectoris rufa*) ; *Biological Journal of the Linnean Society*, 123, 72–80



- ❖ Newbold T., S. Collins, J. Behnke, J. Eales, A. El-Geznawy, T. El-Tohamy, R. Ezzat, D. Farag, F. Gilbert, S. Jobling, D. Marchant, D. Madaney, E. Mohamed, H. Samy Zalat, G. Taylor, B. Woodward, S. Zalat, 2008 - Sentinel behaviour and the watchman's call in the chukar at St Katherine Protectorate, Sinai, Egypt; *Egyptian Journal of Biology*, Vol. 10, pp 42-53
- ❖ Potts, G., 1986 - *The partridge: pesticides, predation and conservation*. Harper Collins.
- ❖ Rymešová D. & O. Tomášek & M. Šálek, 2013 - Differences in mortality rates, dispersal distances and breeding success of commercially reared and wild grey partridges in the Czech agricultural landscape ; *Eur J Wildl Res* 59:147–158 DOI 10.1007/s10344-012-0659-6
- ❖ Santilli F. and M. Bagliacca, 2017 - Effect of perches on morphology, welfare and behaviour of captive reared pheasants ; *Italian journal of animal science*, vol. 16, no.2, 317–320 ; <http://dx.doi.org/10.1080/1828051X.2016.1270781> .
- ❖ Schleidt W. M., 1961 - Reaktionen von Truthühnern auf fliegende Raubvögel und Versuche zur Analyse ihrer AAM's. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 18 (5), 534- 560.
- ❖ Yorzinski J.L., S. Chisholm, S.D. Byerley, J.R. Coy, A.Aziz, J.A.Wolf and A.C. Gnerlich, 2015 - Artificial light pollution increases nocturnal vigilance in peahens ; *PeerJ* 3:e1174; DOI 10.7717/peerj.1174.
- ❖ Venturato E., B. Zilletti, L. Beani, 1997 - Reazioni a un predatore simulato – terrestre e aereo – in pernici rosse (*Alectoris rufa*) allevate in condizioni semi-naturali. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* XXVII; 853-859.
- ❖ Zaccaroni M., R. Binazzi, A. Massolo & F. Dessì-Fulgheri, 2013 - Audience effect on aerial alarm calls in the monogamous red-legged partridge, *Ethology Ecology & Evolution*, 25:4, 366-376, DOI: 10.1080/03949370.2013.798352



- ❖ Zaccaroni M., M. Ciuffreda , M. Paganin & L. Beani, 2007 - Does an early aversive experience to humans modify antipredator behaviour in adult Rock partridges?, *Ethology Ecology & Evolution*, 19: 3, 193-200, DOI: 10.1080/08927014.2007.9522561
  
- ❖ Zilletti B., E. Venturato, L. Beani, 1993 - Comportamento anti-predatorio nella pernice rossa ( *Alectoris rufa* ) influenza dell'allevamento. *Supplemento Ric. Biol. Selvaggina XXI*: 661-667

#### SITOGRAFIA

- ❖ [www.ISPRA.it](http://www.ISPRA.it)
- ❖ [www.politicheagricole.it](http://www.politicheagricole.it)
- ❖ [www.assemblea.emr.it](http://www.assemblea.emr.it)



## Ringraziamenti

Vorrei ringraziare il prof. Meneguz, relatore di questa tesi, che con il suo prezioso contributo e la sua disponibilità mi ha permesso di portare a compimento il mio elaborato. Inoltre lo ringrazio per tutti gli insegnamenti che ci ha dato con passione durante gli anni di università.

Un grande ringraziamento va anche a Valter Trocchi, mio tutor aziendale, che mi ha insegnato sul campo nozioni e abilità indispensabili per il mio futuro. La sua disponibilità mi ha aiutato a svolgere un tirocinio costruttivo ed entusiasmante.

Ringrazio anche tutto il personale dell'azienda che mi ha ospitato che ha saputo aiutarmi e sostenermi nel mio percorso di apprendimento.

Come non ringraziare anche Chiara Sferra che con estrema disponibilità mi ha aiutato a districarmi tra la burocrazia universitaria.

Un ringraziamento speciale va alla mia famiglia che mi ha sostenuto durante tutti gli anni universitari senza mai farmi mancare il proprio appoggio. Mio padre e mia madre mi hanno permesso di studiare e laurearmi un passo fondamentale per la mia vita. Mia sorella presa sempre come modello da seguire per la sua grande perseveranza nello studio. I nonni e gli zii mi hanno sempre creduto in me e nei miei studi.

I miei amici hanno avuto un ruolo fondamentale nel corso degli anni di università, infatti aiutandosi a vicenda hanno permesso di superare anche gli ostacoli più duri. Ci tengo a ringraziare Marco, Samuel, Fabio, Davide, Carlo, Valentina, Mariasole, Erica, Martina, Annalisa, Roberta, Celeste.

Grazie.

Davide Carniato