

# PERFORMANCE RIPRODUTTIVE IN CONDIZIONI DI CATTIVITÀ DI FAGIANI (*PHASIANUS COLCHICUS*) DI ORIGINE SELVATICA E DI ALLEVAMENTO

REPRODUCTIVE PERFORMANCES IN CAPTIVITY CONDITION OF  
PHEASANT (*PHASIANUS COLCHICUS*) OF WILD AND FARM ORIGIN

BALDASSARE FRONTE <sup>(1)</sup>, STEFANIA PORRINI <sup>(2)</sup>, MARCO FERRETTI <sup>(2)</sup>,  
FRANCESCA ZALLI <sup>(2)</sup>, MARCO BAGLIACCA <sup>(1)</sup>, PAOLO MANI <sup>(3)</sup>

## RIASSUNTO

Nel presente lavoro vengono confrontati i risultati riproduttivi di fagiani di ceppo di allevamento con quelli di fagiani selvatici “di cattura” al primo, al secondo ed al terzo anno di cattività, e di fagiani di prima e seconda generazione nati in allevamento da soggetti di cattura. I dati sono stati raccolti in 4 cicli di allevamento a partire dall’anno 2002. Le condizioni di allevamento, ivi inclusa l’alimentazione, sono state le medesime per tutte le tesi. I risultati osservati, indicano una minore deposizione dei fagiani di cattura nel primo anno di cattività in confronto ai soggetti di allevamento ( $25,09 \pm 6,092$  vs.  $53,83 \pm 2,183$ ). Negli anni successivi alla cattura la deposizione aumenta ( $P < 0,01$ ) rispetto al primo anno ( $34,91 \pm 3,929$ ) ma rimane significativamente minore rispetto a quella osservata nel ceppo di allevamento. I soggetti nati in allevamento da animali “di cattura”, pur facendo registrare performance inferiori ( $47,79 \pm 8,112$ ) a quelli del ceppo di allevamento, non risultano essere statisticamente “diversi” da questi ultimi.

Per quanto concerne invece la schiusa delle uova incubate, si rilevano differenze statisticamente significative ( $P < 0,01$ ) tra tutte le tesi (ceppo di allevamento 61,94%; figli di soggetti di cattura 51,37%) ad eccezione del confronto tra ceppo di cattura al primo anno di cattività (43,30%) e oltre il primo anno di cattività (41,06%).

La schiusa delle uova prodotte dai soggetti nati in allevamento da soggetti di cattura, presenta un notevole incremento ( $P < 0,01$ ) rispetto a quella relativa alle generazioni parentali.

L’impiego come riproduttori dei soggetti nati in allevamento da animali di cattura (sia al primo anno di cattività che successivi) è in grado di produrre fagiani in quantità simile ai soggetti del ceppo di allevamento, che in una generazione non hanno perso molte delle caratteristiche genetiche tipiche dei fagiani selvatici, con grande beneficio dal punto di vista faunistico.

Parole chiave: fagiano di allevamento; fagiano di cattura; riproduzione; selezione.

---

<sup>(1)</sup> Dipartimento di Produzioni Animali, Direttore Prof. Paolo Verità.

<sup>(2)</sup> Ambito Territoriale di Caccia Firenze 5.

<sup>(3)</sup> Dipartimento di Patologia Animale, Profilassi ed Igiene degli Alimenti, Direttore Prof. Giovanni Braca.

Lavoro eseguito con Fondi Regione Toscana.

Si ringrazia per la collaborazione la Comunità Montana del Casentino - Poppi (AR) per aver messo a disposizione le strutture d’allevamento.

## SUMMARY

The aim of this paper is the comparison of 4 years reproduction data of different origin pheasants reared in captivity condition. Animals used in the trial were farmed-pheasants (from many generation), captured wild pheasants at the first year of rearing, captured wild pheasants at second year or more of rearing, and farmborned by wild pheasants. Rearing condition were the same for all thesis, nutrition included.

Results showed a strong reduction of eggs layed by captured animals at the first year of rearing compared to farmed animals ( $25.09 \pm 6.092$  vs.  $53.83 \pm 2.183$ ;  $P < 0.01$ ). In the following years of rearing, egg laying of captured animals improved significantly ( $34.91 \pm 3.929$ ;  $P < 0.01$ ) but it remained significantly lower then that of farmed animals ( $P < 0.01$ ). On the contrary, farm born animals did not show any statistically significant difference in egg laying ( $47.79 \pm 8.112$ ) from captured wild parents.

Egg hatchability was different ( $P < 0.01$ ) in all groups (farmed animals 61.94%; farm born by captured wild animals 51.37%) excluded between captured wild pheasants both at first year (43.30%) of breeding and at following years (41.06%).

All these results indicate the possibility to use farm born pheasants by captured wild parents as breed animals in gamefarms to produce pheasants genetically closer to wild pheasants.

Key words: pheasant; breeding; reproduction; selection.

## INTRODUZIONE

L'antropizzazione del territorio, l'agricoltura intensiva, l'industrializzazione, l'inquinamento e la cresciuta pressione venatoria, hanno contribuito in varia misura alla rarefazione o alla scomparsa di avifauna stanziale autoctona anche in Regioni come la Toscana, tradizionalmente ricche di selvaggina. Soprattutto per far fronte alle esigenze venatorie, si è reso quindi indispensabile il ricorso a massicci interventi di ripopolamento con selvaggina prodotta in allevamento o importata dall'estero. A tali tipi di interventi hanno fornito supporto in primo luogo i movimenti legati al settore venatorio. A fianco a questi, inoltre, anche i movimenti di orientamento ambientalista hanno nel corso degli anni dimostrato un forte interesse verso il miglioramento ambientale anche sotto i suoi aspetti faunistici, contribuendo ad orientare in tal senso l'azione degli enti competenti.

Queste operazioni non sempre hanno dato buoni risultati in termini di sopravvivenza dei soggetti immessi. Le ragioni di questi costosi e frequenti "fallimenti", possono essere ricondotte a vari fattori tra i quali l'utilizzo di tecniche di immissione non corrette (Paci et al., 2005; Tocchini & Fronte, 1999), tecniche di allevamento della selvaggina "troppo" intensive (Bagliacca et al., 1995; Bagliacca, 1998; Dessì Fulgeri et al., 2001; Tocchini & Fronte, 1999), mancata esecuzione di adeguati studi di fattibilità in grado di individuare le aree vocate (Tocchini & Fronte, 1999), mancanza di adeguati interventi di miglioramento ambientale (Hoodless et al., 2001) e soprattutto la scadente qualità della selvaggina impiegata sia da un punto di vista zootecnico (Bagliacca et al., 1999; Fichi et al., 2001; Mayot & Broullard, 1993; Mayot et al., 1997; Papeschi & Petrini, 1993; Sage et al., 2001) che sanitario

(Poli et al., 1981; Mani & Fischietti, 1982; Mani et al., 1985; Mani et al., 1990; Mani et al., 1992; Mani et al., 1999, ).

Quest'ultimo aspetto è particolarmente sentito nel caso del fagiano, specie ormai da anni sottoposta a tecniche di allevamento sempre più perfezionate ma, purtroppo, molto mirate a premiare gli aspetti quantitativi rispetto a quelli qualitativi della produzione. In tal senso, anche la Regione Toscana è intervenuta attraverso la redazione di "documenti di indirizzo", di una bozza di disciplinare di produzione di un fagiano di qualità certificata, stimolando così gli operatori del settore a produrre dei soggetti in possesso di uno standard qualitativo superiore, e finanziando nel 1999 il Progetto triennale ARSIA di "Monitoraggio sanitario degli allevamenti di selvaggina della Toscana".

Anche grazie a queste indicazioni, uno degli aspetti migliorativi introdotti nelle tecniche di allevamento adottate, è stato l'impiego di fagiani selvatici catturati da utilizzare come riproduttori in allevamento (Santilli et al., 2001; Santilli & Mazzoni, 1998).

Del resto, è stato ampiamente dimostrato (Woodburn, 2001; Woodburn & Draycott, 2003) come in allevamento il ricorso alla rimonta interna operata dagli allevatori abbia premiato i soggetti più produttivi a scapito di quelli che conservavano caratteri di selvaticità maggiori (angolo d'involo, riflesso di immobilità, resistenza alle malattie, ecc.), conducendo così alla produzione di animali poco atti ad ambientarsi in natura (Biadi & Themé, 1977, Santilli et al., 2004). La rimonta interna ha previsto inoltre un periodico intervento di "rinsanguamento" con maschi acquistati da altri allevamenti o provenienti dall'estero e, con questo intervento, si è spesso favorito la trasmissione di malattie batteriche e virali da un Centro di produzione ad un altro (Mani et al., 1992).

Considerata l'impossibilità di riprodurre l'efficacia della selezione naturale nelle ordinarie condizioni di allevamento, il ricorso ai fagiani selvatici, da destinare alla riproduzione in allevamento, è sembrata essere l'unica strada possibile, sia al fine di migliorare gli aspetti qualitativi della produzione di selvaggina, che di limitare la diffusione di alcune malattie infettive contagiose e di alcune tecnopatie migliorando anche la qualità dell'animale relativamente alle difese immunitarie e aspecifiche.

In Toscana questo intervento risulta ancora possibile per la presenza di una buona popolazione autoctona di fagiano in alcune Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC) e per le catture che in tali zone si possono effettuare. La nostra ricerca è stata possibile infatti nel momento in cui si è resa disponibile una quota di fagiani di cattura destinati al trasloco in aree di ripopolamento faunistico.

## MATERIALI E METODI

I fagiani impiegati nella prova sperimentale come riproduttori erano caratterizzati da diversa origine:

Soggetti del ceppo "di allevamento" (CA), tutti al primo anno di deposizione;

Ceppo "selvatico" (W1, dove 1 sta per 1° anno di cattività) costituito da anima-

li selvatici adulti di età non definita, catturati all'interno di ZRC ricadenti nel territorio dell'Ambito Territoriale di Caccia (A.T.C.) Firenze 5 ed al primo anno di cattività.

Ceppo "selvatico" (W2/3/4), costituito da animali catturati ma al secondo, terzo o quarto anno di cattività;

Fagiani nati in allevamento da uova deposte da soggetti del ceppo selvatico (G1/2/3).

Tutti i riproduttori sono stati sottoposti a controlli: sierologico per Pullorosi e MSD; coprologico per nematodi, cestodi e oocisti di coccidi; batteriologico su tampone cloacale individuale per la ricerca di salmonella sp., altre Enterobacteriacee e Campilobacter termofili. Tutti i riproduttori sono stati vaccinati per la Pseudopeste Aviare.

**Schema 1.** Numerosità dei gruppi e disegno sperimentale\*. *Number of animal in each group and experimental model\*.*

ANNO <i>Year</i>	W1 <i>n</i>	W2/3/4 <i>n</i>	G1/2/3 <i>N</i>	CA <i>N</i>
02	15 (W02)	–	–	296
03	21 (W03)	15 (W02)	28 (G02)	–
04	17 (W04)	15 (W02)+17 (W03)	27 (G02)+16 (G03)	300
05	11 (W05)	10 (W02)+12 (W03)+ 15 (W04)	26 (G02)+15 (G03)+ 34 (G04)	300

\* La lettera indica la tipologia di fagiano (ad esempio W sta wild), il suffisso numerico indica l'anno di cattura. *Letter show the pheasant origin (i.e. W means wild captured, G farm borned by captured parents, CA farm-line) while the code number show the captur-*

La prova sperimentale è stata condotta dal 2002 al 2005 e quindi per un periodo di 4 stagioni riproduttive.

I soggetti sono stati allevati in diverse voliere assegnate a *random* e gli animali distribuiti in ciascuna di esse in modo da ottenere una densità di 0,74 soggetti per m<sup>2</sup>. Allo stesso modo, anche il rapporto maschi/femmine era costante e pari a 1 maschio ogni 6 femmine.

Le uova deposte, raccolte giornalmente, sono state stoccate per un massimo di 6 giorni e quindi incubate settimanalmente al 7° giorno; unica eccezione è stata fatta per le uova relative alla prima incubazione di ciascun anno, le quali sono state raccolte e conservate per un periodo massimo di 21 giorni.

I soggetti nati, sono stati allevati in settori separati ma nelle stesse condizioni ambientali (temperatura, umidità, densità e alimentazione). Dopo tale periodo, i sog-

getti sono stati destinati in parte alla rimonta del rispettivo gruppo sperimentale ed i restanti destinati alla vendita.

Ai fini del presente lavoro, sono stati raccolti i dati necessari per il calcolo dei parametri riproduttivi considerati quali deposizione e schiusa.

Gli stessi, sono stati elaborati statisticamente mediante Analisi della Varianza ad un fattore (tesi) seguita da test t per quanto concerne il confronto fra tesi relativamente al numero di uova/fagiana. Nel caso delle differenze rilevate sulla percentuale di schiusa delle uova incubate, il confronto fra tesi è stato eseguito mediante il test  $\text{CHI}^2$  (SAS, 2002).

## RISULTATI

L'analisi dei dati osservati, evidenzia differenze significative esistenti in termini di performance riproduttive tra fagiani di diversa origine. I parametri riproduttivi osservati evidenziano una estrema variabilità tra le diverse tesi considerate.

In particolare, nel corso del periodo di osservazione i fagiani di cattura ed al primo anno di cattività hanno fatto registrare una produzione di uova per fagiana allevata di  $25,09 \pm 6,092$ . Questo dato è risultato essere statisticamente inferiore ( $P < 0,01$ ) a quello osservato in tutte le restanti tesi, ivi inclusa quella relativa ai soggetti selvatici da più anni in cattività ( $34,91 \pm 3,929$ ), così come evidenziato in Tab. I.

<b>Tab. I.</b> Uova incubate per fagiana. <i>Eggs layed per hen.</i>				
	CA	W1	W2/3/4	G1/2/3
2002	52,09	25,13		
2003		16,62	36,00	51,11
2004	53,12	27,88	33,06	55,50
2005	56,28	30,73	35,79	41,55
media <i>mean</i>	53,83 A	25,09 B	34,91 C	47,79 A
d.s.	2,183	6,092	3,929	8,112
* Lettere diverse indicano una differenza significativa per $P < 0,01$ . <i>Means with different</i>				

Questi ultimi soggetti, a loro volta, hanno fatto registrare una differenza statisticamente significativa ( $P < 0,01$ ) rispetto ai soggetti di allevamento ( $53,83 \pm 2,183$ ) ed ai figli di selvatici nati in allevamento ( $47,79 \pm 8,112$ ). Per contro, il confronto fra i soggetti di allevamento ed i figli di selvatici nati in allevamento, sebbene indichi una tendenziale maggior produzione dei primi, non evidenzia differenze statisticamente significative.

<b>Tab. II.</b> Parametri di schiusa delle diverse tesi. <i>Eggs hatching parameters of the different thesis.</i>							
Tesi <i>Thesis</i>	ANNO <i>Year</i>	2002	2003	2004	2005	TOTALE Total	
CA	NATI <i>Hatched</i>	10532		9545	9930	30007	
	NON NATI <i>Not hatched</i>	5094		6391	6954	18439	
	TOTALE <i>Total</i>	15626		15936	16884	48446	
	SCHIUUSA <i>Hatching</i>	67,40%		59,90%	58,81%	61,94%	<b>A</b>
	NON SCHIUSI <i>Not hatched</i>	32,60%		40,10%	41,19%	38,06%	
W1	NATI <i>Hatched</i>	132	142	240	152	666	
	NON NATI <i>Not hatched</i>	245	207	234	186	872	
	TOTALE <i>Total</i>	377	349	474	338	1538	
	SCHIUUSA <i>Hatching</i>	35,01%	40,69%	50,63%	44,97%	43,30%	<b>B</b>
	NON SCHIUSI <i>Not hatched</i>	64,99%	59,31%	49,37%	55,03%	56,70%	
W2/3/4	NATI <i>Hatched</i>		171	492	545	1208	
	NON NATI <i>Not hatched</i>		369	576	789	1734	
	TOTALE <i>Total</i>		540	1068	1334	2942	
	SCHIUUSA <i>Hatching</i>		31,67%	46,07%	40,85%	41,06%	<b>B</b>
	NON SCHIUSI <i>Not hatched</i>		68,33%	53,93%	59,15%	58,94%	
G1/2/3	NATI <i>Hatched</i>		828	1246	1443	3517	
	NON NATI <i>Not hatched</i>		603	1163	1564	3330	
	TOTALE <i>Total</i>		1431	2409	3007	6847	
	SCHIUUSA <i>Hatching</i>		57,86%	51,72%	47,99%	51,37%	<b>C</b>
	NON SCHIUSI <i>Not hatched</i>		42,14%	48,28%	52,01%	48,63%	
Lettere diverse indicano una differenza significativa per $P < 0,01$ . <i>Means with different letters differ per <math>P &lt; 0.01</math></i>							

In merito alla schiusa delle uova (Tab. II), ciò che si evidenzia dall'esame dei risultati è la ridotta percentuale di schiusa osservata nelle uova prodotte dai soggetti del ceppo "selvatico" al primo anno di cattività (43,30%) ed al secondo o più anni di cattività (41,06%). Entrambe questi valori, sono risultati essere statisticamente diversi ( $P < 0,01$ ) rispetto a quelli osservati nel caso dei fagiani nati in allevamento da soggetti di cattura (51,37%) e dai soggetti del ceppo di allevamento (61,94%). Infine, a sua volta, quest'ultima è risultata essere statisticamente diversa anche dai soggetti nati da fagiani di cattura riprodottisi in allevamento ( $P < 0,01$ ).

Al fine di completare l'esposizione dei dati raccolti, nei graff. 1, 2, 3 e 4, si riportano le curve di deposizione delle 4 tesi considerate durante il periodo di osservazione. Dal loro esame, si può notare la maggiore regolarità, secondo i canoni classici della deposizione di uova negli avicoli, dei soggetti del ceppo di allevamento rispetto ai soggetti delle altre tesi, le buone prestazioni dei soggetti nati da soggetti di cattura ma soprattutto il ritardato inizio stagionale della deposizione dei soggetti selvatici al primo anno di cattività rispetto agli altri. Degno di nota è anche il termine della deposizione, decisamente ridotta per gli stessi soggetti.

## DISCUSSIONE

I soggetti allevati e selezionati in allevamento, hanno fatto registrare produzioni decisamente maggiori rispetto a tutti i soggetti di cattura. Dall'esame dei dati, quindi, risulta evidente come l'impiego di fagiani di cattura come riproduttori in allevamento intensivo e dal punto di vista produttivo, non risulta essere una scelta quantitativamente conveniente e ciò nonostante il miglioramento osservato nei successivi anni di cattività.

Alla luce di ciò, i dati osservati sembrano indicare nell'impiego come riproduttori di soggetti figli di animali di cattura nati in allevamento, un ottimo compromesso in termini di produttività. Questi soggetti, pur conservando la maggior parte dei caratteri genetici di selvaticità che contraddistingue la generazione parentale, non hanno fatto evidenziare differenze significative dal punto di vista produttivo rispetto ai soggetti di allevamento se non in merito alla percentuale di schiusa delle uova deposte. L'impiego dei figli (sia G1 che qualche generazione successiva) a fini di reintroduzione e/o ripopolamento di aree naturali, potrebbe quindi rappresentare la via più "conveniente" per ottenere un miglior risultato anche in termini di sopravvivenza in natura e quindi un miglior successo delle operazioni di immissione.

Infine, l'elevato grado di "regolarità" delle curve di deposizione del ceppo di allevamento, ci sembra possa essere in gran parte spiegata dalla riduzione di variabilità genetica tra gli animali di allevamento determinata dalla continua "scelta" dei nuovi riproduttori. Questa scelta infatti, essendo stata sempre effettuata seguendo criteri "quantitativi", tende a livellare in alto la capacità riproduttiva dei soggetti di allevamento, probabilmente a scapito della "selvaticità". Inoltre, in merito al ritardato inizio della deposizione dei soggetti selvatici al primo anno di cattura questo può essere spiegato sia con fattori ambientali (stress da cattura) che genetici, come sembrano confermare i soggetti selvatici al secondo o successivo anno di cattività.

## BIBLIOGRAFIA

- BAGLIACCA M. (1998). Piccola selvaggina: sono queste le strutture. Riv. di Avicoltura, 67 (1-2): 21-30.
- BAGLIACCA M., PACI G., MARZONI M., SANTILLI F., BIAGI G. (1995). Effetto del diverso contenuto in fibra del mangime sullo sviluppo intestinale e sul profilo metabolico dei fagiani in accrescimento. Riv. di Avicoltura, 65 (1-2): 33-39.
- BAGLIACCA M., PROFUMO A., PACI G., AMBROGI C. (1999). Deposizione di starnate (*Perdix perdix* L.) nate da genitori naturali a confronto con starnate nate da incubazione artificiale. Riassunti del IV Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Bologna, 73.
- BIADI F., THEMÈ A. (1977). Evolution comparée sur meme territoire de faisans naturelles et de faisans issus d'élevage. Bull. Mens. ONC n. special, 3: 5-46.
- DESSÌ FULGERI F., GENTILE A., PAPESCHI A. (2001). Effects of a highfibre diet on laying, hatching and chick weight in the pheasant (*Phasianus colchicus*). Game Wildl. Sci., 18 (3/4): 545-558.
- FICHI G., FRONTE B., TOCCHINI M. (2001) Il Centro Pubblico di Produzione di Selvaggina "Casalino" di Scarlino-Grosseto. "Habitat", 118, X, 46-49, Habitat editori s.a.s..
- HOODLESS A.N., DRAYCOTT R.A.H., LUDIMAN M.N., ROBERTSON P.A. (2001). Spring foraging behaviour and diet of released pheasants (*Phasianus colchicus*) in the United Kingdom. Game Wildl. Sci., 18(3/4): 375-386.
- MANI P., FISCHETTI R. (1982). Tubercolosi da "*Mycobacterium avium*" nel fagiano. Descrizione di un focolaio in fagiani di allevamento. Riv. Zoot. Vet., 10 (6): 362-366.
- MANI P., FIORETTI A., MENNA L.F., FONTANELLI M. (1990). La Marble Spleen Disease (M.S.D.) del fagiano. Indagine clinica e siero epidemiologica in allevamenti di selvaggina della Toscana. Zoot. Int., 6, 126-131.
- MANI P., MONI A., CERRI D., FONTANELLI M. (1992). Principali problemi igienicosanitari riferibili alle produzioni zootecniche dell'allevamento avicolo di selvaggina. Zoot. Int., 2, 24-28.
- MANI P., MONI A.L., SPERONI I., GIANFALDONI D. (1985). Indagine epornitica sulle micoplasmosi da *M. gallisepticum* (Mg) e *M. synoviae* (Ms) in allevamenti di volatili selvatici della Toscana e del Lazio. Atti SISVet., 39: 743-746.
- MANI P., ROSSI G., BAGLIACCA M. (1999). Patologia da trasporto e correlate complicanze in fagiani adulti di allevamento importati dall'estero. Sel. Vet. 8-9, 709-715.
- MAYOT P., BROUILLARD C. (1993). Adaptation en nature de differentes souches de faisans. Bull. Mens. ONC, 177: 18-23.
- MAYOT P., CANUS C., LENORMAND O., (1997). Adaptation en nature de differentes souches de faisans. Bull. Mens. ONC, 221:18-23.
- PACI G., BAGLIACCA M., FRONTE B., LAVAZZA A. (2004). "Stress evaluation in hares captured for translocation and monitored for European brown hare syndrome". Proceeding of 2<sup>nd</sup> World Lagomorph Conference - Abstract book. 188-189. July 26-31 2004, Vairao - Portugal.
- PAPESCHI A., PETRINI R. (1993). Predazione su fagiani di allevamento e selvatici immessi in natura. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 21: 651-659.
- POLI A., MANI P., FISCHETTI R. (1981). Tubercolosi da *Mycobacterium avium* nel fagiano (*Phasianus colchicus*). Nota II: Rilievi anatomoistopatologici in soggetti deceduti in allevamento ed in soggetti infettati sperimentalmente. Ann. Fac. Med. Vet. Univ. Pisa, 34: 189-204.
- SAGE R.B., PUTAALA A., PRADELLRUIZ V., GREENALL T.L., WOODBURN M.I.A., DRAYCOTT R.A.H. (2003). Incubation success of released handreared pheasants *Phasianus colchicus* compared with wild ones. Wildl. Biol., 9 (3): 179184.



- SAGE R.B., ROBERTSON P.A., WISE D.R. (2001). Survival and breeding success of two pheasant (*Phasianus colchicus*) strains released into the wild. *Game Wildl. Sci.*, 18 (3/4): 331-340.
- SANTILLI F., MAZZONI R. (1998). Allevamento di fagiani catturati nelle Zone di Ripopolamento e Cattura della Provincia di Siena. *Habitat*, 85: 28-32. Habitat editori s.a.s..
- SANTILLI F., MAZZONI DELLA STELLA R., BAGLIACCA M. (2001). Fagiani selvatici e fagiani di allevamento. Nota 2: parametri morfologici rilevati in popolazioni selvatiche e di allevamento della Toscana. *N=K Ric. Ecol. Ven.*, 22: 1-4.
- SANTILLI F., MAZZONI DELLA STELLA R., MANI P., FRONTE B., PACI G., BAGLIACCA M. (2004) Differenze comportamentali fra fagiani di ceppo selvatico e di allevamento. *Ann. Fac. Med. Vet. Univ. Pisa*, 57: 317-326.
- SAS Institute (2002). JMP. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. ISBN 1-59047-070-2.
- TOCCHINI M., FRONTE B. (1999). "Le immissioni di piccola fauna stanziale proveniente da allevamenti finalizzate alla stabilizzazione della densità faunisticovenatoria ottimale per il territorio dell'A.T.C.". In Atti del Convegno "Le attività zootecniche-faunistiche per lo sviluppo delle aree interne". Bitonto, 10 maggio 1997. 102-137. Ed. La Stampa, Corato (BA).
- WOODBURN M.I.A. (2001). Comparative breeding success of wild and reared pheasants (*Phasianus colchicus*) in Southern England. *Game Wildl. Sci.*, 18 (3/4): 319-329.

