

Estratto dalla *Rivista italiana di Ornitologia* - Anno 66 (1), Serie II

ANTONIO CEFALI & ANGELO PRIOLO

**ACCRESCIMENTO DEGLI STADI GIOVANILI DELLA
COTURNICE, *ALECTORIS GRAECA***

MILANO

1996

ANTONIO CEFALI (*) & ANGELO PRIOLO (**)

ACCRESIMENTO NEGLI STADI GIOVANILI DELLA COTURNICE,
ALECTORIS GRAECA

Riassunto. — Vengono presentati i risultati di un'indagine sperimentale sull'accrescimento e sullo sviluppo morfologico di *Alectoris graeca* dalla nascita sino al raggiungimento dell'aspetto di adulto a circa 20 settimane di età. Si è verificato che l'accrescimento di questa, e ovviamente anche di altre specie di uccelli, può essere rappresentato da una logistica del tipo

$$P_t = H_0 \frac{H}{1 + K C^{td}}$$

Abstract. — *Growth and morphologic development of juvenile Rock Partridge, Alectoris graeca.*

The Authors report the results of an experimental investigation on the growth and morphologic development of *Alectoris graeca* from its birth up to an age of 20 weeks. It is demonstrated that the growth of this species (and probably also of other birds) can be described by a logistic curve of the type.

$$P_t = H_0 \frac{H}{1 + K C^{td}}$$

where: P_t = weight in grams; t = time in days; H_0 = lower limit of the curve; H = upper limit of the curve; K and C = constants; d = constant relative to the increase of time, depending from the width of the time intervals on which the parameters are calculated.

Premessa

Uno di noi (PRIOLO, 1984) ha già descritto un metodo per individuare l'età delle giovani Coturnici, *Alectoris graeca*, basato sull'anda-

(*) Dipartimento di Biologia animale ed Ecologia marina, 90100 Messina.

(**) Piazza Duca di Camastra 25, 95126 Catania.

mento della muta con cui viene rivestito il piumaggio giovanile. Quell'indagine venne effettuata utilizzando reperti museali la cui effettiva età era in realtà sconosciuta e desunta per analogia in conformità a quella ottenuta da ALKON (1982) mediante una ricerca sperimentale effettuata con la Ciukar della Bassa Galilea (*A. chukar cypriones*).

Avendo avuto l'opportunità di osservare l'accrescimento della Coturnice siciliana (*A. g. whitakeri*) fin dalla schiusa in un allevamento amatoriale, in considerazione dell'alto valore culturale ed economico di questa specie, come del resto di tutti i Galliformi selvatici, e della conseguente necessità di una corretta gestione di tale risorsa naturale, abbiamo ritenuto opportuno effettuare una ricerca sperimentale intesa a descrivere l'incremento di peso dalla nascita fino a 135 giorni di età e la contemporanea evoluzione dei caratteri strutturali esterni facilmente osservabili sia quando si possiede un individuo in mano, sia, in condizioni adeguate, quando lo si osserva sul campo.

Materiali e metodi

I campionamenti sono stati descritti su 19 soggetti dell'allevamento amatoriale di proprietà della Dr. Maria Chiara Scuderi. Subito dopo la schiusa, avvenuta in incubatrice durante i mesi di giugno e di luglio del 1994, le Coturnici sono state stabulate in voliere di opportune dimensioni ed alimentate con dieta diversificata (valore nutritivo, appetibilità, forma, dimensione e colore del pellettato) in relazione all'età, simulando per quanto possibile quella naturale. Su ogni individuo è stato rilevato periodicamente il peso, con precisione di 2 gr., fino al 135° giorno di età. I valori rilevati sono stati elaborati statisticamente per ottenere le medie di età-peso, quindi sono stati calcolati i parametri della seguente equazione che, entro i limiti di età indicati (0-135 giorni), descrive l'accrescimento e che graficamente rappresenta una curva logistica con asintoto inferiore non coincidente con l'asse delle ascisse (MUNAÒ & CEFALI, 1981):

$$P_t = H_0 \frac{H}{1 + K C^{td}}$$

dove:

P_t = peso in gr; t = tempo in giorni; H_0 = limite inferiore della curva; H = limite superiore della curva; K e C = costanti; d = costante relativa all'incremento di tempo, dipendente dall'ampiezza degli intervalli di tempo su cui sono calcolati i parametri.

Dati e discussione

I dati età-peso sono stati rilevati su individui nati durante un periodo di tempo corrispondente al caratteristico periodo riproduttivo della specie. Inoltre, si sono rispettati i periodi circadiani, molto importanti ai fini della periodicità alimentare, e pertanto i valori medi dell'accrescimento possono essere riferiti a quelli di individui nati allo stato naturale.

TABELLA I

Data	N°	Data	N°
17/6	3	7/7	1
22/6	3	11/7	3
26/6	3	18/7	1
1/7	3		

Nella tabella I sono riportate le date di nascita ed il numero dei campioni prescelti.

TABELLA II

Tempo giorni	Peso medio gr	Deviazione standard	Peso teorico
t	P'	δ	P
0	15,00	0,82	15,00
5	18,02	1,63	23,69
9	26,14	1,63	32,21
13	38,50	1,50	42,30
17	54,67	2,49	54,13
21	63,33	2,98	67,79
25	79,03	2,94	83,32
29	104,12	3,74	100,65
45	182,66	3,77	182,66
53	224,50	3,77	224,87
65	267,67	2,05	279,05
73	283,75	2,28	306,29
81	299,02	3,01	326,44
90	342,08	3,02	342,08
109	354,06	2,14	359,11
117	358,20	2,45	362,52
125	357,10	2,18	364,72
135	366,40	2,18	366,40

Nella tabella II sono riportati i valori medi di età-peso calcolati costantemente su 16 individui rispetto ai 19 iniziali. La diminuzione del numero dei campioni è dovuta alla morte accidentale di tre soggetti durante le operazioni di peso. Inoltre, per evitare continui shock di cat-

tura ai campioni ed altre morti, dopo il 30° giorno di età i valori di peso sono stati rilevati ad intervalli di tempo irregolari e più lunghi. I valori di deviazione standard ottenuti indicano una buona rappresentatività delle medie, che possono essere utilizzate per descrivere l'accrescimento. Nella quarta colonna infine sono anche riportati i valori di peso teorici forniti dall'equazione di accrescimento.

Per ricavare i parametri dell'equazione di accrescimento si sono presi in considerazione, così come prevede la metodologia, quattro valori di peso-età ad intervalli equidistanti nell'arco di tempo considerato tali che $0 < P_0 < P_1 < P_2 < P_3$; e nel nostro caso: $T_0 = 0$; $T_1 = 45$; $T_2 = 90$; $T_3 = 135$ giorni. Mentre per i pesi: $P_0 = 15,00$; $P_1 = 182,66$; $P_2 = 342,08$; $P_3 = 366,40$. I corrispondenti incrementi risultano: $U = P_1 - P_0 = 167,66$; $V = P_2 - P_1 = 159,42$; $Z = P_3 - P_2 = 24,32$.

Condizione che i prescelti valori di P giacciono su una logistica è:

$$V \geq W_0, \text{ dove: } W_0 = \frac{1}{2} \sqrt{(U + Z)^2 + 12 UZ} - \frac{1}{2} (U + Z)$$

Occorre inoltre affinché la curva sia limitata che $V > W$ con $W = \sqrt{UZ}$.

Dopo aver verificato che i quattro punti giacciono su una curva logistica sono stati ricavati i valori per i parametri con l'applicazione delle seguenti formule secondo il procedimento dettagliatamente descritto da MUNAÒ & CEFALI (1981):

$$h = \frac{(U + V)(V + Z)}{UZ} - 2 \qquad C = \frac{1}{2} (H - \sqrt{h^2 - 4})$$

$$K = \frac{CU - V}{C(CV - U)} \qquad H = \frac{U}{\frac{1}{1 + KC} - \frac{1}{1 + K}}$$

$$H_0 = P_0 - \frac{H}{1 + K}$$

ottenendo i seguenti valori per i parametri:

$$C = 0,0790; K = 11,9340; H = 383,2741; H_0 = -14,6330.$$

I valori di t in corrispondenza dei quattro punti prefissati della curva sono ovviamente: $t_0 = 0$; $t_1 = 1$; $t_2 = 2$; $t_3 = 3$.

Il valore dell'incremento costante d è fornito da:

$$d = \frac{t_1 - t_0}{T_1 - T_0} = \frac{t_2 - t_1}{T_2 - T_1} = \frac{t_3 - t_2}{T_3 - T_2}$$

e pertanto $d = 0,0222$.

Nella figura è possibile confrontare la curva ottenuta con la dispersione dei valori rilevati.

L'indice di scostamento $\frac{\sum_{i=1}^n P - P'}{\sum_{i=1}^n P}$ dove P = valori teorici e P' = valori

empirici ha fornito un valore di 0,028, ossia del 2,8 % relativamente alla logistica, a dimostrazione che l'equazione utilizzata ben si adatta alla descrizione dell'accrescimento giovanile di questa specie.

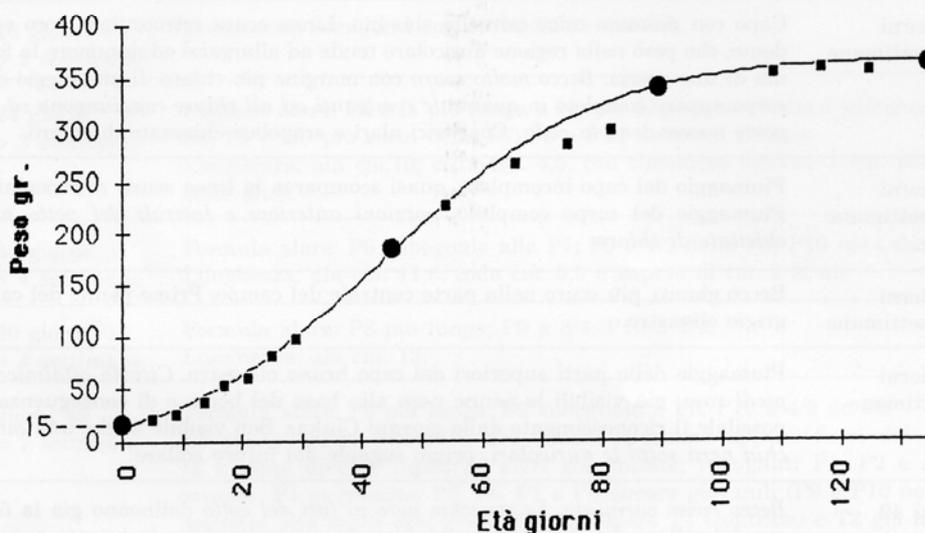


Figura 1. — Curva di accrescimento della Coturnice.

Nella Tabella III viene riportata la descrizione del piumaggio e delle parti nude riferita a 12 stadi di età, dalla nascita sino al raggiungimento dell'aspetto di adulto verso le 18-20 settimane. I caratteri discussi variano gradualmente da uno stadio all'altro e valgono per la maggior parte degli individui per ogni covata. Possono verificarsi variazioni, che sono minime nelle prime settimane, ma che possono raggiungere anche diversi giorni negli individui che hanno superato i 2 mesi di vita. I caratteri diagnostici per la determinazione dell'età ed osservabili anche sul campo, ovviamente con adeguati ausili ottici, sono riportati in corsivo.

TABELLA III

Età	Caratteri
5 giorni < 1 settimana	<i>Aspetto di pulcino interamente coperto da piumino. Parti superiori del capo fulvo cannella, sopracciglio più chiaro e stria scura dietro l'occhio poco definita. Becco color salmone, più scuro nella parte superiore. Sulle regioni dorsali chiazze e quattro strie longitudinali color bruno nocciola, picchiettate di nero. Coda non percettibile; ali coperte di piumino con calami visibili solo con l'esemplare in mano.</i>
9 giorni > 1 settimana	<i>Parti superiori del capo più scure sulla nuca. Stria scura dietro l'occhio ben definita. Mandibola superiore scura. Diverse remiganti appaiono già fuori dai calami e sulle copritrici si notano due bande chiare. Sul dorso sono ancora ben evidenti le quattro strie longitudinali. Porzione delle penne della coda fuori dai calami appena percettibile.</i>
16 giorni > 2 settimane	<i>Capo con piumino color cannella sbiadito. Linea scura retrooculare poco evidente, che però nella regione auricolare tende ad allargarsi ed assumere la forma di una goccia. Becco molto scuro con margine più chiaro. Il piumaggio del corpo appare completo in quanto le remiganti ad ali chiuse raggiungono ed in parte nascondono la coda. Copritrici alari e scapolari chiazzate di chiaro.</i>
24 giorni > 3 settimane	<i>Piumaggio del capo incompleto, quasi scomparsa la linea scura retrooculare. Piumaggio del corpo completo; porzioni anteriore e laterali del petto picchiettate di chiaro.</i>
30 giorni > 4 settimane	<i>Becco glauco, più scuro nella parte centrale del campo. Prime penne del capo grigio olivastre.</i>
41 giorni 6 settimane	<i>Piumaggio delle parti superiori del capo bruno olivastro. Circolo oftalmico e piedi rosa; già visibili le penne nere alla base del becco e di conseguenza è possibile il riconoscimento dalle giovani Ciukar. Ben visibile anche una macchia nera sotto le auricolari, primo segnale del futuro collare.</i>
giorni 49 = 7 settimane	<i>Becco rosso carminio. Le macchie nere ai lati del collo delineano già la forma del collare. La striscia retrooculare sta per scomparire in quanto appare ricoperta di piccole penne bianchicce.</i>
56 giorni = 8 settimane	<i>Sono ben visibili anche a distanza alcune copritrici delle ali già mutate e le fasce scure dei fianchi nella loro porzione anteriore.</i>
61 giorni 9 settimane	<i>Le strisce scure dei fianchi sono ora tutte ben visibili. Le macchie nere ai lati del collo possono essersi unite nella parte inferiore assumendo la forma di una V.</i>
84 giorni = 12 settimane	<i>Becco e circolo oftalmico e piedi rossi. Ancora giovanili le remiganti terziarie e relative copritrici, come pure la P7 e la P8 e relative copritrici; collare incompleto ai lati.</i>
112 giorni = 16 settimane	<i>Presenti ancora terziarie giovanili e collare incompleto ai lati (cfr. foto in: Priolo, 1984, Tav. V-a, esemplare ivi erroneamente considerato di c.a 12 settimane).</i>
140 giorni = 20 settimane	<i>Muta post-giovanile completa. Praticamente non distinguibile dagli adulti, salvo nei casi in cui il collare presenta ancora qualche penna giovanile.</i>

Nella Tabella IV vengono riportati la formula alare riferita a 4 stadi del piumaggio giovanile, lo stato di avanzamento della muta post-giovanile riferito a 4 stadi del piumaggio di transizione ed alcuni dati biometrici rilevati nel corso dell'esperimento. In questa tabella le remiganti primarie sono individuate da quella più interna all'esterna con le sigle P1 ... P10, ed analogamente le timoniere da quella centrale all'esterna con le sigle T1 ... T6.

TABELLA IV

Età	Formula alare - Stadio della muta - Biometria
9 giorni > 1 settimane	Lunghezza: remiganti cm. 1,8.
16 giorni > 2 settimane	Lunghezza: remiganti cm. 5; timoniere cm. 3,5.
24 giorni > 3 settimane	Formula alare: P6 è la più lunga e supera di poco la P7 che è subeguale alla P5; P8 è 2/3 più corta della P7; P9 e P10 dentro il calamo. Lunghezza: ala cm.10; coda cm. 4,5, con timoniere esterne 1 cm. più corte delle altre.
30 giorni > 4 settimane	Formula alare: P6 subeguale alla P7; P9 è 1/2 della P8; P10 nel calamo. Lunghezza: ala cm. 11,6; coda cm. 5,5 e supera di cm. 2 le ali.
30 giorni > 4 settimane	Formula alare: P8 più lunga; P9 a 3/4; P10 a 1/3. Lunghezza: ala cm. 13.
giorni 49 = 7 settimane	Formula alare: P8 più lunga; P9 subeguale a P8; P10 a 4/5 da P9. Le prime penne definitive dei fianchi spuntano appena fuori dai calami (2 x lato); diverse copritrici alari già mutate; remiganti P1, P2 e P3 già mutate, P4 in crescita, P5, P6, P7 e P8 ancora giovanili (P9 e P10 non sono soggette alla muta post-giovanile); timoniere T1 (centrale) e T2 già mutate, T3 e T4 in crescita, T5 e T6 (esterna) ancora giovanili. Lunghezza: ala cm. 15.
56 giorni = 8 settimane	<i>Già mutate le penne del groppone e del dorso ove si nota ancora qualche penna giovanile.</i>
84 giorni = 12 settimane	Formula alare: P6 è 9/10 più corta della P5, devono mutare la P7 e la P8 giovanili; P9 e P10 già a completo sviluppo. Lunghezza: ala cm. 15,5.
112 giorni = 16 settimane	P8 mutata a 8/10 della lunghezza definitiva.

Conclusioni

I risultati ottenuti nell'indagine relativa al peso possono considerarsi sufficientemente validi per descrivere l'accrescimento della Coturnice. L'accrescimento dei giovani individui, che in 135 giorni raggiungono il peso medio di 366 gr, può essere considerato simile a quello che si avrebbe in soggetti liberi in natura, poiché, come già detto, i dati sono stati rilevati su individui nati in un arco di tempo abbastanza lungo, così come avviene nel periodo riproduttivo della specie. Bisogna comunque tener presente che i valori età-peso sono riferiti a soggetti nati ed allevati in cattività che, a differenza di quelli allo stato naturale, disponevano di spazi ristretti con quantità considerevole di alimento, tuttavia avente caratteristiche nutrizionali diverse rispetto a ciò che è disponibile in natura.

Questo metodo può certamente essere applicato per descrivere anche l'accrescimento di altre specie di uccelli, almeno di quelle con giovani precoci. Occorre ancora sottolineare che questo metodo non richiede una distribuzione continua di pesi lungo il tempo, purché siano ben definiti quattro punti equidistanti.

Per quanto concerne l'evoluzione dei caratteri morfologici, in questa indagine non si sono riscontrate divergenze sostanziali rispetto a quella precedente (PRIOLO, 1984) a parte il fatto che nella sottospecie siciliana i caratteri giovanili nel collare e nelle remiganti terziarie persistono fino a 16 settimane.

BIBLIOGRAFIA

- ALKON P. V., 1982 - Estimating the Age of juvenile Chukars - *J. Wildl Manage*, 46: 777-781.
MUNAÒ F. & CEFALI A., 1981 - Lo schema logistico quale metodo di studio dell'accrescimento di specie ittiche - *Mem. Biol. Mar. Ocean.* - 11: 219-226.
PRIOLO A., 1984 - Variabilità in *Alectoris graeca* e descrizione di *A. g. orlandoi* subsp. nova degli Appennini - *Riv. ital. Orn.*, Milano, 54: 45-76.