

La migrazione della quaglia nella Provincia di Ancona (Italia centro-orientale) nel periodo 2001-2007

GABRIELE ANGELETTI, CLAUDIO SEBASTIANELLI*, PIERFRANCESCO GAMBELLI, PIETRO POLITI

Associazione ARCA, Senigallia - Viale Bonopera 55, C.P. 99, Senigallia (AN)

* Autore per la corrispondenza (csebastianelli@libero.it)

Abstract – *The migration of common quail Coturnix coturnix in Ancona Province (Central-Eastern Italy) between 2001 and 2007.* The aim of this study concerns analysis of the information collected on common quail *Coturnix coturnix* in Ancona Province (Central-Eastern Italy) between 2001 and 2007. Data collection was carried out in two different ringing stations near the Adriatic Sea since the beginning of April. One of the two stations was active until November, between 2003 and 2007. Differential migration from age and sex classes was confirmed, even if with different patterns for each of the seven years considered. Biometric data concerning different age and sex classes were also analyzed. Ringed quails weight was compared in different periods before and after the autumn migration period. Periods quails spent in their capture sites were analyzed referred to self-recovery data. On the basis of recovery data, some hypotheses on migration routes of individuals overflying the Adriatic Sea coastline are presented.

Key words: differential migration, migration routes, ringing, central Adriatic coast.

INTRODUZIONE

La quaglia *Coturnix coturnix* rappresenta una specie il cui flusso migratorio è già stato studiato in passato sia a livello nazionale che sulla costa marchigiana. Vanno infatti ricordati gli studi di Duse (1935), Ghigi *et al.* (1935), Paolucci (1935, 1937), Toschi (1935, 1937, 1956) e Valentini (1952) che tra gli anni '30 e '50 del secolo scorso contribuirono a raccogliere una serie di informazioni sulle rotte migratorie percorse dalla specie sia effettuando campagne di inanellamento sul litorale romano che sulla costa medio adriatica. Nei decenni successivi non sono state ulteriormente approfondite le conoscenze sulla specie nel territorio regionale, nonostante il fatto che essa abbia sempre rappresentato un grande interesse per il mondo venatorio. Nell'arco di 7 anni di attività condotta in due stazioni di inanellamento localizzate a poca distanza dalla costa adriatica, sono state effettuate quasi 12.000 catture, che hanno permesso di delineare la fenologia migratoria della specie nell'area medio adriatica, confermando l'esistenza di una migrazione differenziale tra maschi adulti (codice EURING maggiore di 3), maschi nati nell'anno (codice EURING 3) e femmine, come già messo in evidenza in studi precedenti e sintetizzato da Guyomarc'h (2003).

Negli anni è stato inoltre possibile osservare un pro-

gressivo prolungamento del periodo di cattura degli individui della specie. Sulle cause di tale fenomeno vengono avanzate alcune ipotesi che potranno essere approfondite unicamente a seguito dell'uso di tecniche funzionali ad analizzare le caratteristiche genetiche dagli animali catturati (Puigcerver *et al.* 2000).

Il peso degli animali catturati è differenziato, nella classe degli adulti, tra maschi e femmine in tutti i periodi di cattura, con queste ultime più pesanti rispetto ai maschi, così come gli adulti risultano sempre più pesanti rispetto ai giovani dell'anno. In analogia con quanto visto per il peso anche la lunghezza della corda massima ha mostrato valori superiori nelle femmine rispetto ai maschi, mentre per il tarso non è stato possibile evidenziare differenze tra i sessi. L'analisi delle autoricatture di soggetti inanellati, ha permesso di evidenziare il breve tempo di sosta presso le aree di cattura, ad indicare le caratteristiche principali di tali siti come zone di passaggio lungo la rotta migratoria, piuttosto che di veri e propri siti di prolungata permanenza.

Alla stessa maniera l'analisi delle ricatture nazionali ed estere relative ai due siti oggetto del presente studio e al centro di inanellamento del Monte Brisighella (Pesaro), circa 40 km a N lungo la costa adriatica e attivo a partire dai primi anni '90, ha consentito di delineare la presenza di 3 rotte differenti utilizzate nella migrazione autunnale, con

interessamento rispettivamente di penisola iberica e penisola italiana per le rotte principali; una terza discende invece lungo la penisola balcanica, ma sembra interessare un numero minore di soggetti.

Ulteriori approfondimenti devono essere condotti circa la presenza di ibridi all'interno della popolazione osservabile lungo la costa adriatica e particolarmente in riferimento alla frazione di popolazione che è stata catturata nei mesi di ottobre e novembre, al di fuori dei canonici periodi di presenza della specie per l'area medio adriatica.

AREA DI STUDIO

I dati presi in esame derivano dall'attività intensiva e dedicata di inanellamento a scopo scientifico condotta in due diversi siti (Fig. 1):

Località Monte Solazzi, in frazione San Silvestro del Comune di Senigallia. Distanza dalla costa 4,8 km. circa; altitudine s.l.m. 125 m. Attivo dall'anno 2001 al 2005.

Località Montirano, in Comune di Ostra - Fraz. Casine. Distanza dalla costa 11,5 km. circa; altitudine s.l.m. 115 m. Attivo a partire dal 2002 al 2007.

Nel primo sito l'impianto di cattura è stato installato in

un piccolo appezzamento recintato, mantenuto permanentemente ad erba medica e sul quale la proprietà ha operato, di norma, 2 sfalci durante ogni periodo annuo di attività. In ogni caso all'interno dell'area di cattura non sono stati effettuati sfalci, in modo da mantenere un'altezza della vegetazione tale da rappresentare un punto di rifugio per le quaglie.

Nel secondo sito si sono alternate negli anni coltivazioni di cereali, barbabietole, sorgo, girasoli e, negli ultimi due anni, erba medica.

METODI

Nei 7 anni presi in esame l'attività di cattura si è svolta con cadenza quotidiana (salvo problemi connessi al maltempo) per tutto il periodo che va da inizio Aprile a fine Settembre. Nel quinquennio 2003-2007 l'attività della stazione di inanellamento in località Montirano si è protratta con la stessa cadenza fino al mese di Novembre e oltre, quando l'impianto è stato chiuso solo dopo una settimana di apertura delle reti senza registrare la presenza di quaglie nell'area. Per il primo sito l'impianto di cattura consisteva in un quadrato di mist-nets di 12 m di lato x 240 cm di altezza, dimensioni della maglia mm 28-30.

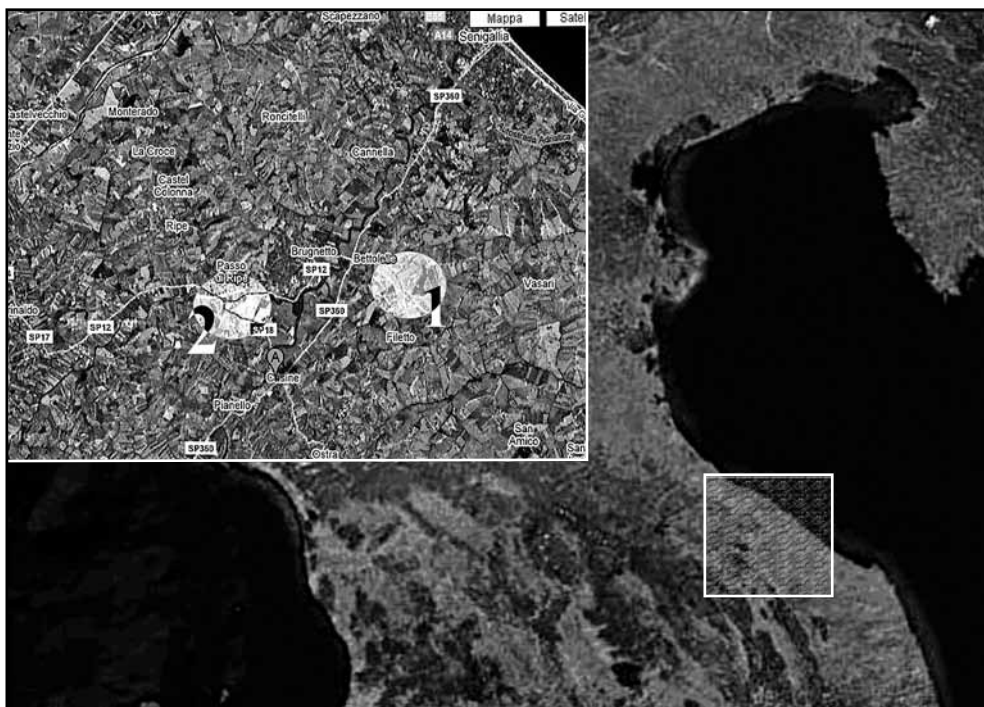


Figura 1. Localizzazione dei siti di cattura – Ringing sites.

Nel secondo sito sono stati invece posizionati due transetti paralleli di mist-nets, rispettivamente di 24 e 36 metri lineari, con il transetto di lunghezza minore posizionato a monte e quello di lunghezza maggiore posizionato a valle. La distanza intercorrente tra i due transetti (area di cattura) era di circa 10 m. Questa disposizione, resa necessaria dall'esigenza di produrre il minor impatto possibile sulle coltivazioni, ha consentito comunque di recuperare buona parte dei soggetti che si involavano con traiettoria obliqua al momento dell'ingresso degli operatori nell'area di cattura.

Le catture sono state effettuate esclusivamente di notte mediante metodo attivo, ossia con il supporto di riproduttori elettroacustici, magnetici e digitali, posizionati al centro dell'area di cattura che emettevano il canto della femmina associato, ad intervalli, a quello del maschio. Si è constatato che una continua emissione contemporanea del canto del maschio tendeva a limitare il numero complessivo di catture.

L'adozione del metodo attivo, oltre a seguire le indicazioni del Centro Nazionale di Inanellamento che consente, per lo studio di questa specie, l'uso di richiami acustici, rappresenta del resto l'unica modalità di approccio efficace alla stessa. Per facilitare l'ingresso di pedina nell'area di cattura le reti sono state mantenute sollevate di circa 20 cm rispetto al livello del terreno, in modo da evitare eventuali resistenze della mist-net al percorso che potessero creare timori o diffidenze negli animali. In diverse occasioni, specialmente nei momenti di poco precedenti l'alba, i richiami elettroacustici sono stati integrati con richiami manuali, in quanto si è constatata, con questa modalità, una certa riattivazione della risposta al richiamo ed un rapido avvicinamento allo stesso da parte dei soggetti in sosta nelle vicinanze dell'impianto.

Per ogni esemplare catturato si è proceduto all'apposizione di anello metallico INFS ed al rilevamento dei dati morfometrici secondo il protocollo EURING. Sono stati pertanto registrati i dati relativi al sesso, all'età, al peso, alla corda massima, alla lunghezza del tarso, del becco e della terza remigante. Particolare attenzione è stata posta alla

rilevazione del peso, anche quale indicatore indiretto delle strategie di ingrassamento, non essendo ancora diffusa una scala standard condivisa per la registrazione delle riserve di grasso nelle quaglie.

La determinazione dell'età è stata effettuata considerando la peculiare strategia di muta della specie, come descritta da Guyomarc'h (2003) e da Brichetti & Fracasso (2004).

È stato in questo modo possibile classificare gli esemplari in 3 categorie principali secondo la nomenclatura EURING: età 3 (nati nell'anno in corso), età 5 (nati nell'anno precedente a quello in corso), età 6 (nati prima dell'anno precedente). Solo per un esiguo numero di esemplari (N = 64) l'osservazione della muta non ha permesso di associare gli esemplari ad alcuna di queste categorie. Si trattava in ogni caso di soggetti non nati nell'anno in corso (codice età EURING = 4)

Analisi dei dati

Per poter procedere all'analisi dei dati, le catture degli animali sono state suddivise in periodi di 5 giorni in accordo con Berthold (1973).

Nella valutazione dei periodi di sosta delle quaglie intorno ai siti di cattura mediante lo studio delle autoricatture, sono state considerate quattro categorie differenti (Tab. 2). Si è poi proceduto ad analizzare le catture effettuate nella categoria temporale 1-10 gg rispetto alle catture con periodo di permanenza superiore o uguale a 11 giorni al fine di valutare l'eventuale significatività statistica delle differenze osservate tra maschi e femmine attraverso il test del χ^2 , utilizzando la correzione di Yates per tabelle di contingenza con 1 grado di libertà (Fowler & Cohen 1993). Il coefficiente di regressione lineare per la variazione del peso è stato calcolato utilizzando le opzioni di calcolo di un foglio elettronico Excel.

Allo scopo di escludere dal campione valutato esemplari coinvolti nella migrazione autunnale si è considerato, quale periodo di avvio della stessa, l'inizio di settembre (Spanò & Truffi 1992).

Giorni tra cattura e ricattura	N. ricatture ♂♂	% sul totale dei ♂♂	N. ricatture ♀♀	% sul totale delle ♀♀
0-10	69	78.4%	16	66.7%
11-20	8	9.1%	5	20.8%
21-30	5	5.7%	2	8.3%
31-60	6	6.8%	1	4.2%
TOTALE	88	100.0%	24	100.0%

Tabella 1. Tempo trascorso tra le autoricatture e la prima cattura – *Elapsed time from the ringing date to the last self recovery date.*

RISULTATI

Andamento delle catture nell'anno

Nei 7 anni di attività sono state effettuate 11.586 catture di quaglia, per 11.522 delle quali è stato possibile determinare sesso ed età. Il numero di catture effettuate per ciascun sesso è risultato sensibilmente sbilanciato nei confronti dei maschi, soprattutto nelle classi adulte; tale fenomeno è indubbiamente imputabile alla metodologia di cattura adottata (vedi § metodi). In particolare il rapporto MM:FF complessivo negli adulti risulta essere 9.41:1 mentre nei giovani è di 1.69:1. Occorre comunque evidenziare che il rapporto sessi complessivo presenta oscillazioni notevoli se analizzato nel corso degli anni di attività (Tab. 1). Analogamente tali variazioni si presentano anche all'interno del periodo annuale di attività, essendo la risposta al ri-

chiamo acustico molto sbilanciata a favore della classe dei maschi nel periodo primaverile di attività e molto più simile fra i sessi a partire da circa metà luglio in poi (approssimativamente dalle pentadi 40-42, in cui peraltro la gran parte delle catture è a carico dei giovani dell'anno).

Nella Fig. 2 viene sintetizzato l'andamento delle catture distinte per sesso e classi di età. Il massimo delle catture nei maschi adulti si registra tra la pentade 25 e la pentade 27; il 32% di tutti gli animali appartenenti a questa categoria sono catturati in un lasso di tempo di 15 giorni. Per quanto riguarda le femmine adulte non è possibile individuare un vero e proprio picco, con il 32% delle catture che si registra tra le pentadi 38 e 43. Considerando invece i giovani, il maggior numero di catture è stato effettuato tra le pentadi 46 e 49, dove si riscontrano valori del 25% per i maschi e del 31% per le femmine.

Classi di sesso-età	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2001-07
♂♂juv/♀♀juv	1.53	4.30	1.68	1.62	1.50	1.63	1.82	1.69
♂♂ad/♀♀ad	8.46	36.90	11.74	7.61	9.71	6.34	8.07	9.41
♂♂/♀♀	2.44	14.48	3.16	2.74	3.92	2.36	3.45	3.14

Tabella 2. Rapporto sessi negli anni e complessivo nel periodo 2001-2007 – *Recorded sex ratio per year and in the 2001-2007 years of study.*

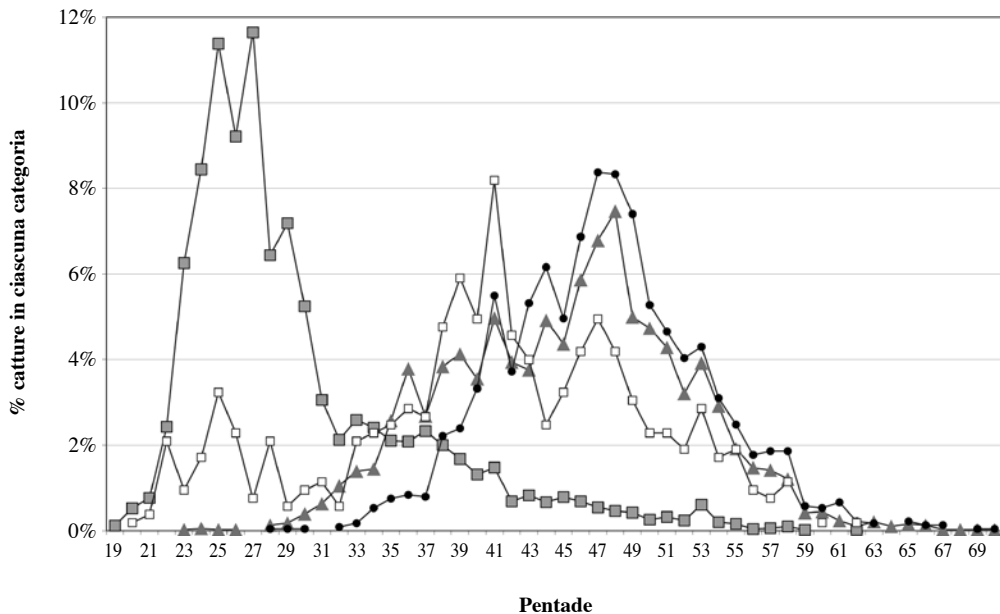


Figura 2. Andamento delle catture suddivise per classi di età e di sesso nelle diverse pentadi. [▲ = ♂♂ età 3 (N = 3.803); ■ = ♂♂ età 4, 5, 6 (N = 4.938); ● = ♀♀ età 3 (N = 2.256); □ = ♀♀ età 4, 5, 6 (N = 525)] – *Percentage of ringed quails/pentads, classified by age and sex.* [▲ = ♂♂ Euring age 3 (N = 3,803) ■ = ♂♂ Euring age 4, 5, 6 (N = 4,938); ● = ♀♀ Euring age 3 (N = 2,256); □ = ♀♀ Euring age 4, 5, 6 (N = 525)].

Considerando gli esemplari catturati al di fuori del periodo della migrazione autunnale, si osserva che la media delle catture, nel complesso degli anni, ricade rispettivamente nelle pentadi:

- 27 per i maschi adulti (N=4.816, min 26, MAX 30);
- 40 per le femmine adulte (N=424, min 34, MAX 41);
- 42 per i maschi giovani (N=2.586, min 41, MAX 43);
- 44 per le femmine giovani (N=1.365, min 41, MAX 46).

Per quanto riguarda le catture effettuate nell'ultima parte dell'anno, nel quinquennio 2003-2007 sono state registrate costantemente catture nella prima metà di novembre, protrattesi fino a fine novembre nel 2005. Sia nel 2006 (4 catture) che nel 2007 (1 cattura) le quaglie sono state inanellate anche nella prima metà del mese di dicembre.

Analisi dei dati biometrici

Nelle Figg. 3, 4 e 5 sono riportate le variazioni dei valori biometrici raccolti per i maschi e le femmine nelle differenti pentadi.

Ad eccezione del tarso (Fig. 3) per cui non è possibile osservare una netta differenziazione tra i due sessi, per gli altri caratteri misurati si osservano in generale maggiori dimensioni delle femmine rispetto ai maschi. Ciò vale tanto per la lunghezza dell'ala, prendendo come parametro la corda massima (Fig. 4), che per il peso (Fig. 5). Per quest'ultimo parametro si osserva che le femmine presen-

tano tendenzialmente valori maggiori rispetto ai maschi, in particolare tra la pentade 30 e la pentade 51. Nei due sessi inoltre si osserva un progressivo calo fino alla fine del mese di luglio, mentre a partire dall'inizio di agosto si registra un aumento fino a raggiungere il valore massimo alla fine di settembre. Successivamente a tale data il peso riprende a diminuire, in modo più accentuato nei maschi che nelle femmine. Da evidenziare che la differenza tra il peso medio registrato nella pentade finale di luglio e quella finale di settembre risulta essere maggiore di circa il 15% in entrambi i sessi.

Dividendo i dati raccolti tra il periodo fino alla pentade 42 (fine luglio) e il periodo che parte dalla pentade 43 (inizio agosto) è possibile evidenziare tendenze nette e concordanti nei due sessi. Per il primo periodo infatti il coefficiente di regressione lineare calcolato per i maschi è pari a -3.55 e per le femmine a -3.11; nel periodo successivo invece per i maschi si riscontra un valore pari a 9.22 e per le femmine a 9.26.

Sempre in relazione al peso, analizzando le differenze tra le classi di età, si registrano costantemente valori maggiori per gli adulti rispetto ai giovani in entrambi i sessi. Riguardo agli altri dati biometrici non è possibile evidenziare una analoga tendenza.

Ricatture e autoricatture

Più di $\frac{3}{4}$ delle 116 autoricatture sono rappresentate da ma-

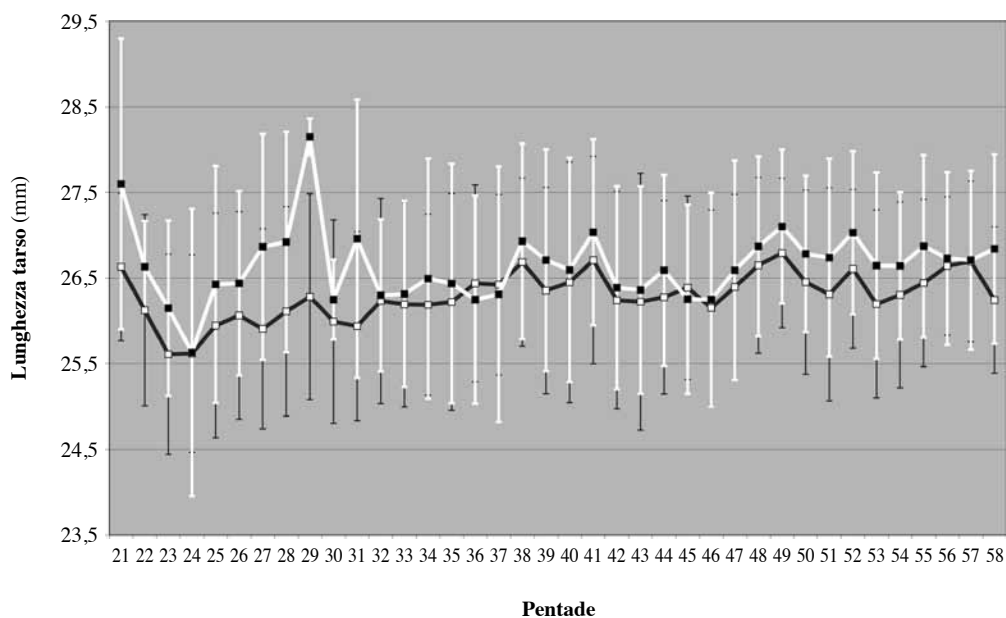


Figura 3. Variazione della lunghezza del tarso (\pm S.D.) nei due sessi nelle diverse pentadi [■ = ♂♂; □ = ♀♀] – Tarsus length variation (\pm S.D.) in both sexes during ringing period (pentads) [■ = ♂♂; □ = ♀♀].

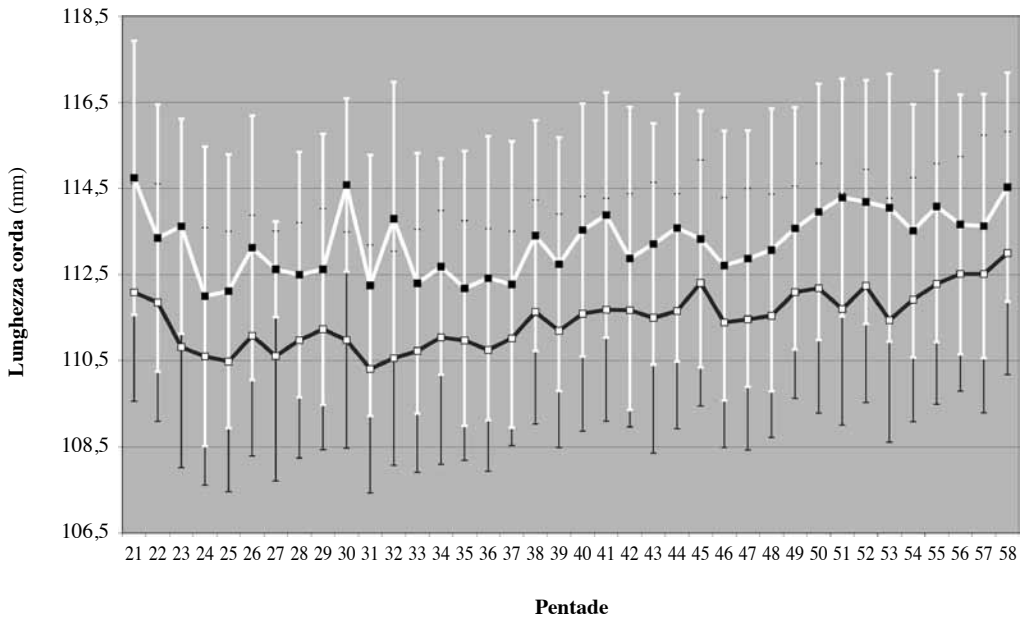


Figura 4. Variazione della lunghezza della corda (\pm S.D.) nei due sessi nelle diverse pentadi [■ = ♂♂; □ = ♀♀] – *Wing length variation (maximum chord) (\pm S.D.) in both sexes during ringing period (pentads) [■ = ♂♂; □ = ♀♀].*

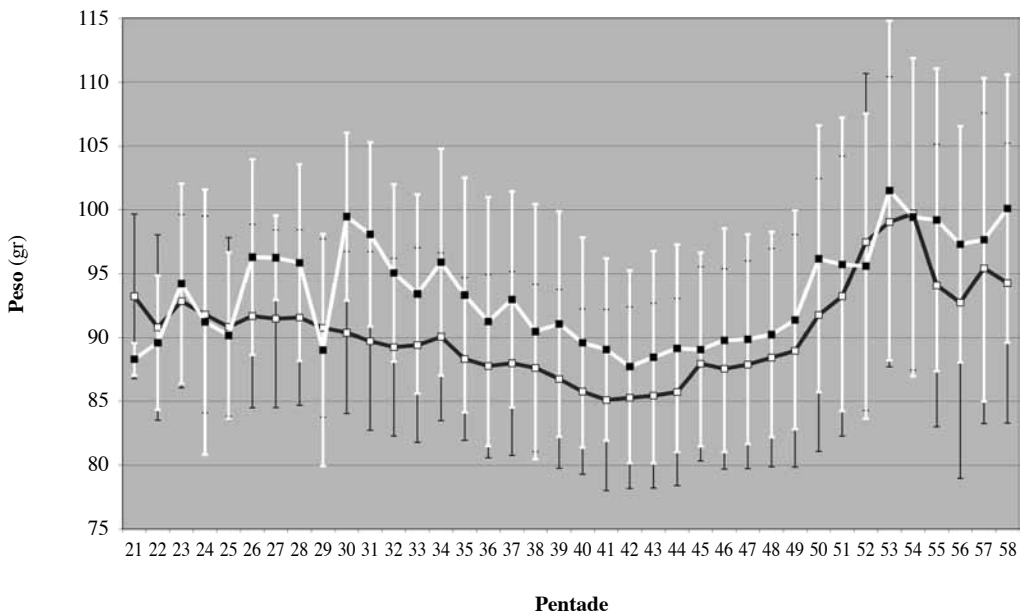


Figura 5. Variazione del peso (\pm S.D.) nei due sessi nelle diverse pentadi [■ = ♂♂; □ = ♀♀] – *Weight variation (\pm S.D.) in both sexes during ringing period (pentads) [■ = ♂♂; □ = ♀♀].*

schì (N = 88). Questa sproporzione tra i sessi non risulta però statisticamente significativa considerando il fatto che il campione di partenza è sensibilmente sbilanciato nei confronti dei maschi ($\chi^2 = 0.3088$; g.l. = 1; $P \gg 0.05$). Inol-

tre la maggior parte delle autoricatture avviene entro i 10 giorni dalla prima cattura (Tab. 2). Le differenze che si osservano tra maschi e femmine entro i primi 10 giorni e dall'undicesimo giorno in poi non risultano comunque sta-



Figura 6. Localizzazione delle ricatture italiane avvenute dopo la data del 1° settembre. Freccie bianche = età > 3; Freccie nere = età 3 – Italian recovery sites after 1st September. White arrows = Euring age code > 3; Black arrows = Euring age code 3.

tisticamente significative ($\chi^2 = 0.7133$; g.l. = 1; $P \gg 0.05$). Di tutte le catture effettuate durante l'attività oggetto del presente studio, 221 quaglie sono state ricatturate in Italia in altre stazioni di inanellamento o sono state abbattute durante l'attività venatoria. La Fig. 6 riporta i dati relativi alle ricatture italiane successive alla data del 1 settembre. Questa scelta era finalizzata ad evidenziare le rotte percorse durante il periodo migratorio autunnale. La maggioranza delle ricatture sono avvenute a sud delle stazioni di inanellamento.

Nel caso di 12 esemplari la ricattura è avvenuta in territorio estero. Per ottenere una valutazione complessiva delle rotte migratorie utilizzate dagli animali catturati lungo la costa medio adriatica, nella Fig. 7 sono state inserite anche 31 ricatture estere di animali inanellati presso il centro di inanellamento del Monte Brisighella (PU), posizionato circa 40 km a Nord-Ovest lungo la costa adriatica rispetto alle stazioni attive nel presente studio. Questi dati si riferiscono a ricatture avvenute tra il 1993 e il 2001 e sono stati tratti ed aggiornati da Spina & Volponi, (2008) per cortese concessione del Centro Nazionale di Inanellamento.

Le ricatture sono state differenziate, in base al periodo



Figura 7. Localizzazione delle ricatture estere degli animali inanellati in 3 centri di inanellamento lungo la costa medio adriatica (vedi testo). Freccie nere = catture/ricatture entro il 30/06; freccie bianche = catture entro il 30/06 - ricatture dopo 01/09; freccie grigio scuro = catture entro il 30/06 - ricatture entro il 31/08; freccie grigio chiaro = ricatture anni successivi; freccia nera tratteggiata = cattura/ricattura dopo il 30/06 – European recovery sites of quails from 3 ringing stations along Central Adriatic Sea Coast (see text for details). Black arrows = quails ringed and recovered within 30th June; white arrows = quails ringed within 30th June and recovered after 1st September; dark grey arrows = quails ringed within 30th June and recovered within 31st August; light grey arrows = quails recovered after one or more years; black dotted arrow = quail ringed and recovered after 30th June.

in cui si sono verificate, in tre categorie in modo da identificare meglio le direzioni principali:

- a) effettuate prima del 30 giugno;
- b) effettuate tra il 30 giugno e il 31 agosto;
- c) avvenute dopo il 1 settembre.

È evidente un'unica direttrice in direzione Nord e Nord-Est per i soggetti ricatturati all'interno del periodo di migrazione primaverile. Le ricatture occorse nei mesi estivi avvengono invece tanto nella penisola iberica che nel centro Europa, mentre le ricatture successive al primo settembre si riscontrano in Francia o nella penisola Balcanica.

DISCUSSIONE

I dati raccolti circa il periodo di migrazione primaverile sembrano confermare quanto già evidenziato in letteratura (Guyomarc'h 2003). Si osserva infatti una marcata migrazione differenziale negli adulti tra maschi e femmine, con i primi che raggiungono la costa adriatica a partire dal mese di aprile. Le femmine arrivano senza presentare un vero e proprio picco migratorio, con più di un mese di ritardo nei valori medi registrati sulle medie delle catture. I giovani arrivano con un ulteriore lieve ritardo rispetto alle femmine adulte. Ad ulteriore conferma dell'ipotesi dell'avvenuta prima riproduzione di alcune femmine nelle aree nordafricane si riporta la cattura, già dalla fine di maggio, di esemplari di femmina con placca incubatrice in regressione. Tale situazione per la rotta migratoria primaverile che attraversa l'Italia era stata del resto già messa in evidenza dal Toschi (1935).

Alla luce dei dati raccolti la migrazione primaverile può essere suddivisa sostanzialmente in due fasi. Entro il mese di giugno la maggior parte delle catture riguarda esemplari adulti, soprattutto maschi; con il mese di luglio, invece, la maggior parte delle catture riguarda giovani, nati nelle aree riproduttive a latitudini inferiori. Anche se i dati elaborati non consentono estrapolazioni maggiori, è tuttavia ipotizzabile che in questa seconda fase, si sovrappongano due fenomeni: una coda di migrazione a carico appunto dei giovani e movimenti dispersivi dei maschi, sia giovani che adulti, che studi spagnoli definiscono "da don giovani" (Rodríguez-Teijeiro et al. 2005) perchè ancora in cerca di fortuna riproduttiva nel caso degli adulti. Un piccolo indizio potrebbe essere dato dal fatto che già a partire dall'ultima pentade di giugno la curva complessiva delle catture (non evidenziata in questa stesura) subisce una prima impennata proprio a carico di queste due categorie dopo una fase di minima che dura circa un mese.

Va evidenziato come il rapporto sessi subisca notevoli

variazioni nel corso degli anni. In particolare nell'anno 2002 è stato osservato sia negli adulti che, in grado minore, nei giovani, un rapporto sessi particolarmente sbilanciato in favore dei maschi. Tale situazione potrebbe essere imputata a condizioni particolari registrate nelle aree nordafricane frequentate prima di attraversare il bacino del Mediterraneo, o a situazioni contingenti verificatesi durante la migrazione, quali repentini cambiamenti meteo. Fenomeni che potrebbero avere provocato variazioni nella rotta migratoria scelta dalle femmine così come una loro maggiore mortalità. Va anche ricordato che sempre nel 2002 la mediana delle catture effettuate entro la pentade 48 risulta anticipata di 3 pentadi nelle femmine (sia giovani che adulte) rispetto al valore calcolato su tutti gli anni di attività. Andrebbero sicuramente approfonditi gli aspetti relativi agli andamenti climatici in Africa in relazione alle caratteristiche differenti della fenologia migratoria della quaglia nei diversi anni alle nostre latitudini. Del resto sin dai primi studi effettuati nella penisola (Duse 1935) sono note fluttuazioni annuali, anche di notevoli dimensioni, nel numero di animali catturabili durante la migrazione primaverile.

I dati biometrici raccolti riguardo alle dimensioni della corda sono in sostanziale accordo con quanto osservato da Licheri & Spina (2005): questa risulta essere sempre maggiore nelle femmine rispetto ai maschi. In riferimento al peso questi due autori hanno osservato che le femmine presentano pesi maggiori fino a giugno e da settembre in poi, mentre nei mesi di luglio e agosto non si registrano sostanziali differenze tra i due sessi. Nel campione analizzato nel presente studio, invece, si osserva sempre un peso maggiore delle femmine rispetto ai maschi nel periodo estivo. Nel complesso le variazioni di peso nei diversi periodi vengono comunque evidenziate sia nello studio citato che nel presente campione. Questa situazione è sicuramente associabile alle caratteristiche ecologiche della specie che prima di affrontare la migrazione passa attraverso una fase di iperfagia che ne aumenta sensibilmente le riserve energetiche (Guyomarc'h 2003).

In accordo con quanto riportato da Brichetti & Fracaso (2004) i dati biometrici della quaglia differiscono dalla quaglia giapponese *C. coturnix japonica* per la dimensione della corda massima, che in quest'ultima è sempre inferiore a 105 mm. Le medie degli animali catturati nelle diverse pentadi risultano essere sempre ampiamente superiori a questo valore; tuttavia considerando i valori minimi registrati in ciascuna pentade si evidenzia sia nelle femmine che, in modo ancora più accentuato, nei maschi la presenza di animali con valori dimensionali della corda inferiori a tale soglia. L'osservazione di questo dato potrebbe rappresentare un indice della presenza di esemplari di quaglia giapponese o di ibridi. Da sottolineare anche il progres-

sivo aumento di quaglie catturate in periodi estremamente tardivi (pentade 69, corrispondente al periodo 7-11 dicembre), con costanza di catture nel mese di novembre a partire dall'anno 2003. Al fine di valutare se tali fenomeni sono imputabili a casi di svernamento di quaglia europea o, piuttosto, alla presenza di ibridi o esemplari di quaglia giapponese tra gli animali catturati tardivamente, andrebbero senza dubbio condotti ulteriori approfondimenti genetici, data la possibilità di discriminazione tra le due specie (Puigcerver *et al.* 2000). Va comunque evidenziato che tutti gli animali catturati nel mese di novembre hanno presentato valori della corda superiori a 105 mm.

La tendenza allo svernamento degli esemplari catturati dopo la fine di settembre sembra comunque essere confermata dal calo della massa corporea. Questo fenomeno andrebbe monitorato sul medio termine in relazione a dati climatici.

Nel presente studio il periodo di permanenza registrato in base alle autoricatture, con un mediana compresa tra 1 e 10 giorni, non concorda con quanto osservato da altri ricercatori in Spagna (Rodríguez-Teijeiro *et al.* 2005). Nella penisola iberica, infatti, il periodo di permanenza nel sito di cattura appare più lungo, cadendo la mediana tra 11 e 20 gg (N=63). La constatazione avvalorata l'ipotesi che le stazioni di inanellamento oggetto della presente indagine siano utilizzate prevalentemente come siti di transito e riposo temporaneo piuttosto che quali aree di sosta relativamente stabile, anche in considerazione che l'habitat circostante i due siti di inanellamento è caratterizzato da agricoltura intensiva poco adatta all'insediamento riproduttivo.

Infine, prendendo in considerazione i dati delle ricatture estere relative agli animali inanellati nei due siti di cattura e nel sito di inanellamento localizzato sul Monte Brisighella (Pesaro) (Spina & Volponi 2008), si è evidenziato come la migrazione entro il mese di giugno sia esclusivamente indirizzata verso il quadrante NE, con ricatture effettuate solo in Germania, Austria, Ungheria, Slovenia e Repubblica Ceca. Alla data di stesura del presente lavoro, non abbiamo notizia di ricatture di quaglie "medio adriatiche" per Belgio e Paesi Bassi, dove invece, nonostante i bassi numeri assoluti di inanellamenti annui della specie, si riscontrano ricatture di quaglie provenienti dalla Spagna (Muiden com. pers.). Anche questa evidenza apre interrogativi e fronti di indagine: in effetti le segnalazioni di ricatture, ancora in periodo di migrazione primaverile, effettuate in Germania sembrano rappresentare una linea di confine verso Nord Ovest non valicabile (vedi Fig. 7). Le ricatture effettuate a partire dal mese di luglio, si registrano sia in direzione Est che in direzione Ovest, quest'ultima molto più rappresentata. Un esemplare è stato invece ricatturato nell'isola di Malta in direzione Sud. Buona parte delle ri-

catture effettuate in Italia dopo la data del 31 agosto, sono localizzate a Sud rispetto ai siti di inanellamento; però 9 ricatture continuano comunque ad essere state effettuate nella penisola a Nord di Senigallia.

Sembra pertanto confermata una pluralità di rotte migratorie di discesa verso i quartieri di svernamento per gli esemplari che transitano attraverso l'Italia durante la migrazione primaverile, così come già richiamato in Guyomarc'h (2003). Due rotte principali passano attraverso la penisola iberica e attraverso l'Italia; una terza, meno importante, attraversa la penisola balcanica. Risulta evidente quindi l'ampiezza del fronte migratorio autunnale della quaglia e i dati raccolti sembrano avvalorare, almeno in parte, la teoria di Toschi (1939) di una migrazione ad anello in direzione Est-Ovest durante il periodo autunnale. Si distingue infatti nettamente la direttrice esclusiva Nord Nord-Est degli esemplari in transito lungo la costa adriatica ricatturati durante il periodo della migrazione primaverile. Tuttavia le ricatture successive al 1 luglio, anche se in buona misura riattraversano l'Italia, in parte non secondaria si dirigono verso la Francia e la Spagna, con due ricatture effettuate in Marocco.

Degna di approfondimento l'osservazione che le ricatture avvenute nella penisola iberica sono tutte anteriori al 1° settembre, mentre in Francia le segnalazioni si registrano nel mese di settembre. Questa tempistica è sicuramente in buona parte imputabile ai differenti calendari venatori vigenti nei due Paesi, tuttavia ci si dovrebbero aspettare ricatture in Spagna anche nel mese di settembre, al contrario di quanto osservato con i dati a nostra disposizione.

In conclusione si ribadisce che andrebbero effettuati approfondimenti di carattere genetico per valutare l'effettiva incidenza che le pratiche venatorie di liberazione di animali di allevamento hanno sulle popolazioni selvatiche di quaglia. Tali studi potranno dare adeguate indicazioni sulle azioni più consone da intraprendere, anche a livello legislativo, per la tutela della specie.

Ringraziamenti – Si ringraziano tutti coloro che, spinti dalla passione per questa specie, hanno deciso di collaborare con noi condividendo tante notti insonni. Un ringraziamento particolare fra questi va al compianto, infaticabile Emilio Sbriscia, al figlio Massimo e a Claudio Candi, veri maestri nell'arte del fabbricare e accordare quaglieri, solisti divini nel suonarli; a Laerte Mazzotti amico affidabile e discreto, sempre disponibile a darci un sostegno nelle lunghe notti. Un grazie sentito ad Umberto Giusini per aver messo a nostra disposizione mezzi ed esperienza per perfezionare le tecniche di cattura e a Francesco Vita, per la revisione alla prima stesura di questo lavoro; ringraziamo inoltre E. Muiden per le informazioni su ricatture in Spagna. Infine un riconoscente ringraziamento al Centro Nazionale di Inanellamento dell'ISPRA ed al suo Direttore, Fernando Spina, per averci concesso di consultare ed utilizzare in anteprima le mappe che hanno fatto da base alle nostre analisi delle ricatture.

BIBLIOGRAFIA

- Berthold P., 1973. Proposals for the standardization of the presentation of data of annual events, especially migration data. *Auspicium* 5 (suppl.): 49-59.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2004. Ornitologia italiana. Vol. 2 - Tetraonidae-Scolopacidae. Alberto Perdisa Ed., Bologna.
- Duse A., 1935. Contributo allo studio della migrazione della Quaglia (*Coturnix c. coturnix*) nella Valle Padana. *Ric. Zool. Appl. Caccia* 9: 3-32.
- Fowler J. & Cohen L., 1993. Statistica per ornitologi e naturalisti. Franco Muzio ed., Padova.
- Ghigi F., Agostini A. & Rotondi M., 1935. Studi sulla migrazione della Quaglia (*Coturnix c. coturnix*) compiuti dalla Stazione Ornitologica di Castelfusano. *Ric. Zool. Appl. Caccia* 9: 33-99.
- Guyomarc'h J.C., 2003. Elements for a Common Quail (*Coturnix c. coturnix*) management plan. *Game and Wildlife Science* 20 (1-2): 1-92.
- Licheri D. & Spina F., 2005. Biodiversità dell'avifauna italiana: variabilità morfologica nei non-Passeriformi. *Biol. Cons. Fauna*. 114: 1-192.
- Paolucci C., 1935. Notizie e dati raccolti dall'Osservatorio Ornitologico di Ancona sulla migrazione primaverile delle Quaglie e sul loro inanellamento negli anni 1932, 1933 e 1934. *Ric. Zool. Appl. Caccia* 9: 101-104.
- Paolucci C., 1937. Uccelli inanellati dall'Osservatorio Ornitologico di Ancona e riprese conosciute nel quinquennio 1931-1935. *Ric. Zool. Appl. Caccia* 10: 21-36.
- Puigcerver M., Gallego S., Rodríguez-Teijeiro J.D., D'Amico S. & Randi E., 2000. Hybridization and introgression of Japanese quail mitochondrial DNA in common quail populations: a preliminary study. In Faragò S. (ed): *Perdix VIII, Proc. Intern. Symposium on Partridges, Quails and Pheasants in the Western Palearctic and Nearctic*. Hungarian Small Game Bulletin 5: 129-136.
- Rodríguez-Teijeiro J.D., Puigcerver M., Nadal J., Sardà F., Ponz C., Benedi B. & Iturmendi S., 2005. Anillamiento de codornices en la península ibérica 2002-2011 - Programma de anillamiento de codorniz (*Coturnix coturnix*) de la real federación española de caza - subvencionado por FDENCA (Fundación para el Estudio y Defensa de la Naturaleza y la Caza) - Informe científico de la campana 2004 - Delegación Burgalesa de la Federación de Caza de Castilla y León. Universidad de Barcelona - Universidad de Lérida.
- Spanò S. & Truffi G., 1992. Quaglia *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758). In Brichetti P., De Franceschi P., & Baccetti C. (eds), *Fauna d'Italia*. Edagricole, Bologna, pp. 812-824.
- Spina F. & Volponi S., 2008. Atlante italiano della migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 800 pp.
- Toschi A., 1935. Osservazioni varie e conclusioni generali sulla migrazione della quaglia in Italia. *Ric. Zool. Appl. Caccia* 9: 105-117.
- Toschi A., 1937. Esperimento di inanellamento di Quaglie (*Coturnix c. coturnix* L.) sul litorale Adriatico medio inferiore. *Ric. Zool. Appl. Caccia* 10: 37-46.
- Toschi A., 1939. Le migrazioni degli uccelli. *Suppl. Ric. Zool. Appl. Caccia* 1.
- Toschi A. 1956. Esperienze sul comportamento di quaglie a migrazione interrotta (*Coturnix coturnix coturnix* (L.)). *Ric. Zool. Appl. Caccia* 27: 1-275.
- Valentini C., 1952. Approdo diurno di Quaglie sul litorale medio-adriatico. *Riv. ital. Orn.* 22 (2): 80-82.

Associate editor: **Bruno Massa**