Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII (1995): 483-489

LUISA RAGIONIERI, EMANUELE MONGINI, DIMITRI GIUNCHI,
NATALE EMILIO BALDACCINI

DIFFERENZE INTERSESSUALI NELLA CAPACITÀ DI ORIENTAMENTO INIZIALE DEL TOPINO (*Riparia riparia*)

INTRODUZIONE

Negli esperimenti di homing sugli Uccelli, il sesso degli animali rilasciati è stato solo incidentalmente considerato. Assai rari sono infatti i lavori che portano un'indicazione del sesso degli individui dislocati sperimentalmente ed anche quando questo accade (vedi ad es.: Wojtusiak e Ferens, 1946; Griffin e Hock, 1949; Sokolov e Vysotsky, 1991) i risultati non sono poi valutati sotto il punto di vista di una identità o differenza di prestazioni tra maschi e femmine; nulla è dunque noto sull'esistenza di differenze intersessuali nelle prestazioni di orientamento di una data specie. Probabilmente ci si deve attendere un dimorfismo comportamentale nei riguardi dell'homing, quando esistano forti differenze nell'attaccamento al territorio o nell'investimento parentale tra i due sessi. Più genericamente il sesso appare importante nel determinare lo «stato motivazionale» di un individuo e quindi la sua disposizione ad intraprendere o meno un volo di ritorno quando lo si porti lontano dal proprio nido o territorio.

Il Topino si è dimostrato una specie capace di buone prestazioni di orientamento durante il periodo riproduttivo (vedi Baldaccini *et al.*, 1986a) e gli individui possono essere sessati con sicurezza, una volta catturati. È stato possibile di conseguenza comparare le prestazioni dei maschi e delle femmine in una lunga serie di rilasci sperimentali eseguiti negli ultimi 12 anni, per verificare l'eventuale esistenza di differenze nell'orientamento legate al sesso

degli individui rilasciati. Per evidenziare inoltre eventuali modificazioni nella motivazione al rientro durante il ciclo riproduttivo, sono state comparate le prestazioni di maschi e femmine prima e dopo la nascita dei piccoli. La scelta di questo limite, pur arbitrario, è dovuta al fatto che esso è chiaramente rilevabile, vista l'alta sincronizzazione di cova all'interno di colonie o subcolonie.

Dal momento che le prestazioni di homing del Topino sono fortemente influenzate dalla distanza di rilascio (Baldaccini *et al.*, 1986a), sono stati considerati separatamente gli esperimenti fatti a distanza inferiore a 30 Km, rispetto a quelli fatti tra 30 e 180 Km dalla colonia di residenza.

MATERIALI E METODI

Sono stati usati per la presente analisi i protocolli dei rilasci effettuati tra il 1981 ed il 1993, in parte già pubblicati (vedi Baldaccini *et al.*, 1986a e 1986b; Ragionieri, 1993), considerando solo gli individui adulti di sesso certo (rilevato al momento dell'inanellamento), senza precedenti esperienze di rilascio. Gli azimut ottenuti nei singoli esperimenti sono stati cumulati rispetto al Nord o alla direzione di casa posta a 0°. Le colonie di provenienza dei Topini erano situate lungo o nelle adiacenze del torrente Taro (Parma), e le catture avvenivano in periodo riproduttivo.

Per quanto riguarda modalità di cattura, di rilascio ed analisi statistica vedi Baldaccini *et al.* (1986a). La dislocazione dei luoghi di rilascio, sia a breve che a lunga distanza, non è stata casuale, ma si è cercato di bilanciare spazialmente i siti per minimizzare l'influenza della «direzione bussolare preferita» fortemente presente nell'orientamento iniziale di questa specie (Baldaccini *et al.*, 1986b).

RISULTATI

Confronto tra le prestazioni di maschi (M) e femmine (F)

La tabella 1 sintetizza i risultati ottenuti nei rilasci a breve (7.8-30 Km) e lunga distanza (30-180 Km) dalla colonia di residenza. Sulla breve distanza l'intero campione (M + F) risulta orientato sia considerando la cumulazione rispetto al Nord, che quella rispetto alla direzione della colonia posta in 0°. Nel secondo caso la direzione di riferimento rientra nell'intervallo di confidenza (I.C.) del vettore medio al 99%. Risultati statisticamente comparabili

TAB. 1 – Risultati dei rilasci a breve e lunga distanza cumulati rispetto al Nord od alla direzione della colonia, poste in 0°.

Sesso		n.	lungh. vett. medio (Nord)	dir. media risp. Nord	lungh. vett. medio (Casa)	dir. media risp. Casa	I.C.
Breve distanza							
	M + F	156	0,30 ***	174°	0,36 ***	350°	in
	M	74	0,32 ***	171°	0,40 ***	1°	in
	F	82	0,28 **	178°	0,33 ***	338°	in
Lunga distanza							
	M + F	384	0,23 ***	255°	0,05	94°	
	M	171	0,10	255°	0,13 *	167°	
	F	213	0,33 ***	255°	0,12 *	35°	in

Gli asterischi indicano la significatività: *** P<0.001; ** P<0.01; * P<0.05; senza asterisco P>0.05.

si ottengono per le cumulazioni degli azimut dei M e rispettivamente delle F; le loro distribuzioni inoltre non risultano mai differire statisticamente.

Alle distanze maggiori, l'intero campione cumulato (M + F) risulta avere una distribuzione orientata rispetto alla direzione di riferimento di Nord; rispetto a quella di casa posta a 0° si ha invece una distribuzione non differente da una casuale. La distribuzione dei M risulta non differente da una casuale nel caso della cumulazione rispetto al Nord, orientata nella cumulazione rispetto alla direzione di casa posta in 0°. In questo caso la direzione del vettore medio risultante è quasi opposta a quella di riferimento che non è compresa nel suo I.C. La distribuzione delle F risulta invece orientata sia nel caso della cumulazione rispetto alla direzione Nord che rispetto a casa; tale ultima direzione è compresa nell'I.C. del vettore medio al 99%. La distribuzione degli azimut dei M e delle F, rispetto ad entrambe le direzioni di riferimento, risultano in ciascun caso differenti tra di loro ($U= 0.30$, $p < 0.01$ rispetto al Nord; $U= 0.31$, $p < 0.01$ rispetto a casa; Watson U2 test); inoltre le F risultano avere una maggiore precisione nell'orientamento verso casa rispetto ai M ($P < 0.05$; Mann-Whitney U test; Wallraff, 1979, app. A). Nessuna differenza statistica è stata rilevata nei tempi di rientro o di svanimento tra i due sessi nelle due fasce di distanza considerate.

Confronto tra le prestazioni di maschi e femmine in differenti periodi del ciclo riproduttivo

Le tabelle 2 e 3 mostrano i risultati ottenuti cumulando gli azimut di

TAB. 2 – Risultati dei rilasci effettuati a breve distanza prima (1° periodo) e dopo la schiusa delle uova (2° periodo). Gli azimut singoli sono cumulati rispetto al Nord od alla direzione di casa, poste in 0°.

	Sesso	n.	lungh. vett. medio (Nord)	dir. media risp. Nord	lungh. vett. medio (Casa)	dir. media risp. Casa	I.C.
1° Periodo							
	M + F	82	0,25 **	194°	0,25 **	356°	in
	M	40	0,27	208°	0,35 **	15°	in
	F	42	0,25	179°	0,21	325°	
2° Periodo							
	M + F	74	0,38 ***	160°	0,47 ***	346°	in
	M	34	0,49 ***	148 °	0,48 ***	348°	in
	F	40	0,31 *	177°	0,46 ***	344°	in

Gli asterischi indicano la significatività: *** P<0.001; ** P<0.01; * P<0.05; senza asterisco P>0.05.

individui dislocati e rilasciati prima della nascita dei propri piccoli (1° periodo) oppure dopo questo limite (2° periodo), rispettivamente a breve o lunga distanza dalla colonia di residenza.

A breve distanza, la cumulazione dei dati di M + F ordinati rispetto al Nord od alla direzione di casa poste in 0° ha dato origine a distribuzioni orientate sia nel 1° che nel 2° periodo; inoltre i vettori medi degli azimut cumulati rispetto la direzione di casa sono statisticamente correlati con tale direzione al 99%. Se si analizzano i due sessi separatamente, le distribuzioni

TAB. 3 – Risultati dei rilasci a lunga distanza prima (1° periodo) e dopo la schiusa delle uova (2° periodo). Gli azimut singoli sono cumulati rispetto al Nord od alla direzione di casa poste in 0°.

	Sesso	n.	lungh. vett. medio (Nord)	dir. media risp. Nord	lungh. vett. medio (Casa)	dir. media risp. Casa	I.C.
1° Periodo							
	M + F	151	0,17 **	253°	0,02	27°	
	M	71	0,06	296°	0,07	163°	
	F	80	0,29 ***	246°	0,10	0°	
2° Periodo							
	M + F	233	0,27 ***	255°	0,08	104°	
	M	100	0,15	244°	0,18 *	169°	out
	F	133	0,36 ***	259°	0,15	48°	

Gli asterischi indicano la significatività: *** P<0.001; ** P<0.01; * P<0.05; senza asterisco P>0.05.

risultano orientate e le direzioni medie delle distribuzioni ordinate rispetto a casa posta in 0° non differiscono statisticamente da quest'ultima, nel 2° periodo. Nel 1° periodo ciò avviene solo per la cumulazione dei M rispetto alla direzione della colonia. Operando i possibili confronti tra o all'interno dei periodi risultano statisticamente differenti tra di loro solo le distribuzioni dei M cumulati rispetto al Nord ($U= 0.19$; $p < 0.05$, Watson U2 test).

Sulla lunga distanza (Tab. 3), nel 1° periodo la cumulazione degli azimut di M + F, ordinati rispetto al Nord posto in 0°, porta ad una distribuzione orientata; con la cumulazione rispetto alla direzione di casa posta in 0° si ottiene, invece, una distribuzione non differente da una casuale. Analoghi risultati si ottengono all'interno dei sessi, solo per le F.

Per quanto riguarda il 2° periodo risulta ancora significativamente orientato il vettore medio della distribuzione dei punti di svanimento di M + F cumulati rispetto al Nord, e non quello dei punti cumulati rispetto alla direzione di casa posta in 0°. Considerando separatamente i dati relativi ai due sessi, un andamento simile si ottiene per le femmine, mentre i maschi risultano orientati nella distribuzione ordinata rispetto alla direzione di casa posta in 0°.

Il confronto tra le distribuzioni rileva una differenza statistica tra M e F nel 2° periodo alle distanze maggiori, sia per gli azimut ordinati rispetto al Nord ($U= 0.23$; $P < 0.01$) che a casa, posti in 0° ($U= 0.29$; $P < 0.01$, Watson U2 test). In questo caso inoltre le F risultano avere una maggiore precisione nell'orientamento iniziale verso casa rispetto ai M ($P < 0.01$, Mann-Whitney U test; Wallraff, 1979, app. A). Riguardo ai tempi di rientro, dei possibili confronti operabili su lunga distanza risultano significativamente differenti solo quelli relativi ai M nel 1° periodo rispetto al 2°; non si rilevano tuttavia differenze nelle relative velocità.

DISCUSSIONE

Alcune conclusioni possono essere tratte dai risultati sopradescritti. Prima di tutto si sono ottenute evidenze di un differente comportamento tra M e F, specialmente nell'orientamento iniziale, dimostrando così che il sesso degli individui impiegati in un esperimento di homing può essere un fattore non trascurabile.

Differenze significative sono state ottenute negli esperimenti fatti alle distanze maggiori, dove le F hanno evidenziato una maggiore precisione nell'orientamento verso casa. A breve distanza da casa, il comportamento di M e F è invece statisticamente non differente e le distribuzioni dei due sessi sono

omogenee con quelle dell'intero campione (M + F).

Una valutazione particolare meritano i risultati ottenuti con le cumulazioni rispetto al Nord alle distanze maggiori. In questo caso l'intero campione (M + F) esibisce la tipica tendenza bussolare nota per il Topino in questa regione (Baldaccini *et al.*, 1986b; Ragionieri, 1993); tale tendenza ad orientarsi verso ovest è fortemente presente nella distribuzione delle F, mentre i M si distribuiscono casualmente. Lo stesso tipo di comportamento è mantenuto dai M anche quando si vanno ad analizzare le risposte ottenute nel periodo anteriore e posteriore alla schiusa delle uova. Sembra quindi di poter concludere che le tendenze bussolari descritte per questa specie sono espresse in particolar modo dalle F, mentre i M ben poco vi contribuiscono, esibendo invece una maggiore tendenza alla dispersione.

Molto recentemente Papi *et al.* (1992) (ma vedi anche Papi *et al.* in questo volume) hanno discusso il ruolo di fattori stressanti, come la cattura e la manipolazione, nel determinare una dispersione o la scelta di direzioni bussolari preferite negli uccelli rilasciati per esperimenti di homing. In accordo con questi Autori, si potrebbero spiegare le evidenze qui ritrovate con un differente effetto dello stress nei due sessi, tale da indurre una differente risposta di orientamento iniziale.

L'assenza di differenze nelle velocità di rientro alla colonia tra M e F, depone a favore di una tale ipotesi che presume effetti passeggeri, anche se non possono escludersi ulteriori fattori di natura sociale o di motivazione nello spiegare le differenze comportamentali evidenziate.

Va infatti rilevato che quando si esaminano le prestazioni di M e F sulla lunga distanza operando una distinzione in base alla presenza di uova oppure di piccoli nei nidi, le differenze di prestazioni tra i due sessi si accentuano e divengono statisticamente significative nel secondo periodo, dove i M hanno prestazioni inferiori. Un comportamento non omogeneo si può rilevare anche sulle brevi distanze, con una imprecisione maggiore nel 1° periodo per ambedue i sessi.

I dati presenti permettono quindi di portare anche un primo contributo alla comprensione di quali siano i periodi più adatti ad ottenere la migliore prestazione di homing nel Topino. Come sottolineato da Schmidt-Koenig (1979 pag. 64) uno dei problemi tecnici maggiori incontrati negli esperimenti con uccelli selvatici è infatti la difficoltà di avere informazioni sullo stato motivazionale degli individui e quindi sulla loro effettiva disposizione al rientro a casa. Non bisogna dimenticare tuttavia che su quest'ultima possono influire anche imponderabili fattori dovuti a particolari condizioni ambientali capaci di produrre non secondarie fluttuazioni nelle prestazioni (Keeton, 1974 pag. 106).

In questo contesto appare sempre più importante che nel valutare la prestazione di homing di una specie vengano impiegati individui di cui sia noto il sesso, l'età e, ove possibile, il momento del ciclo riproduttivo.

SUMMARY

Intersexual differences in the orientational capabilities of the Sand Martin (*Riparia riparia*)

The present paper analyzes the results of a long series of homing experiments, carried out in the last 12 years with the Sand Martin, to check the existence of intersexual differences in their orientational capabilities. From this analysis emerges that females show better performances when the birds are released at 30-180 Km from home. Significant differences between males and females become also evident analyzing the results of experiments performed before or after the egg hatching. This suggests the existence of a variability in the bird's motivation to reenter their colony during these periods.

BIBLIOGRAFIA

BALDACCINI N. E., S. FRUGIS, E. MONGINI, 1986a - *Initial orientation and homing in the Sand Martin* Riparia riparia *(L.) (Aves Hirundinidae).* Monitore zool. ital. (N.S.), 20: 425-439.

BALDACCINI N. E., S. FRUGIS, E. MONGINI, 1986b - *Homing behaviour of the Sand Martin* (Riparia riparia *L.*). In: G. Beugnon (ed.), Orientation in space, Privat, Toulouse: 81-88.

GRIFFIN D. R., R. J. HOCK, 1949 - *Airplane observations of hoiming birds.* Ecology, 30: 176-198.

KEETON W. T., 1974 - *The navigational and orientational basis of homing in birds.* Adv. Study Behav., 5: 47-132.

PAPI F., P. LUSCHI, P. LIMONTA, 1992 - *Orientation - disturbing magnetic treatment affects the pigeons opioid system.* J. exp. Biol., 166: 169-179.

RAGIONIERI L., 1993 - *Capacità di homing e di orientamento nella Rondine riparia* (Riparia riparia). Tesi di dottorato, Università di Parma.

SCHMIDT - KOENIG K., 1979 - *Avian orientation and navigation.* Academic Press London.

SOKOLOV L. V., V. G. VYSOTSKY, 1991 - *Short distance homing ability in males of Pied Flicatcher* (Ficedula hypoleuca). Zool. zhurn. 70: 109-118.

WALLRAFF H .G., 1979 - *Goal oriented and compass oriented movements of displaced homing pigeons after confinement in differentially shielded-aviaries.* Behav. Ecol. & Sociobiol., 5: 201-225.

WOJTUSIAK R. J., B. FERENS, 1946 - *Homing experiments on birds. VII - Further investigations on the velocity of Swallows* (Hirundo rustica) *and on the role of memory in their orientation in space.* Bull. Acad. Polon. Sc., Krakow, B. II: 135-164.

INDIRIZZO DEGLI AUTORI:

LUISA RAGIONIERI, EMANUELE MONGINI, DIMITRI GIUNCHI, NATALE EMILIO BALDACCINI
Dipartimento di Scienze del Comportamento Animale e dell'Uomo, Università degli Studi di Pisa
Via A. Volta, 6 - 56126 Pisa.