

Biologia riproduttiva del Tuffetto *Tachybaptus ruficollis* in una località dell'Italia centrale, Fiume Peschiera (Lazio)

Enrico Calvario e Stefano Sarrocco
Stazione Romana Osservazione Protezione Uccelli,
c/o Oasi Naturale W.W.F. "Bosco di Palo", Via Palo Laziale, 2
00055 Ladispoli (Roma).

Sommario - La ricerca si propone di colmare la carenza di informazioni sulla biologia riproduttiva del Tuffetto nel bacino del Mediterraneo. Le densità riscontrate in un tratto di fiume lungo 880 m. sono di 1 coppia / 754 m² nel 1984 e di 1 coppia / 720 m² nel 1985. Le prime covate vengono deposte nella prima decade di marzo, le ultime nella prima decade di settembre. La popolazione studiata depone da una ad un massimo di cinque covate per coppia. La dimensione media della covata è risultata di 4,43 uova. Nessuna delle coppie seguite ha allevato più di due nidiate. La dimensione della covata è risultata minore che in altre località europee poste a latitudini superiori. Il numero di uova per covata tende ad aumentare nel corso delle successive deposizioni, al contrario il volume delle uova diminuisce. Su 72 covate controllate nel corso dei due anni di studio, il 62,5% ha dato pulli. Il numero di pulli per coppia aumenta con il procedere delle deposizioni. Il numero medio di pulli per coppia è risultato 2,95.

Key words: breeding biology, Central Italy, *Tachybaptus ruficollis*

Il Tuffetto *Tachybaptus ruficollis* è presente con una distribuzione continua in buona parte del Paleartico occidentale (Cramp e Simmons 1977), ma pochi autori hanno studiato la biologia riproduttiva della specie (Zimmermann 1928, Ahlen 1970, Vinicombe 1982). La maggior quantità di dati è relativa all'Europa centrale ed è soprattutto dovuta alla monografia di Bandorf (1970), mentre mancano informazioni per il bacino del Mediterraneo (Cramp e Simmons 1977:76). In Italia la specie nidifica in tutta la penisola, in Sardegna e Sicilia; per alcune aree e regioni del medio versante Adriatico, Calabria e Sicilia esistono indizi di una diminuzione delle popolazioni nidificanti (Brichetti 1980).

Abbiamo studiato la biologia riproduttiva del Tuffetto in una località del Lazio, durante due intere stagioni riproduttive.

AREA DI STUDIO, MATERIALI E METODI

L'area di studio è situata sul Fiume Peschiera, presso la confluenza con il fiume Velino (42° 22' N - 12° 58'E), Comune Cittaducale, Prov. Rieti. Il Peschiera è alimentato da una sorgente pedemontana con portata di circa 18 m³ / sec., situata a tre chilometri dalla confluenza con il Velino. La profondità massima è di 4 metri, la larghezza di 16 metri. Le rive del tratto interessato dallo studio sono per la maggior parte ricoperte da *Phragmites australis* e, verso le acque, da vegetazione semisommersa come: *Sparganium erectum*, isole galleggianti di *Apium nodiflorum* ed in alcuni tratti da cespugli di *Solanum dulcamara*. Una fascia ancora più interna, sommersa, comprende estese praterie a *Potamogeton* sp.

Abbiamo svolto lo studio nel corso di due anni, 1984-85, lungo un tratto di fiume di 880 m. All'interno di questa area abbiamo localizzato i nidi presenti lungo le due rive; inoltre abbiamo raccolto

dati sulle coppie nidificanti in un bacino limitrofo esteso 11000 m², originato da uno sbarramento artificiale lungo il Velino che abbiamo usato come area di controllo. L'intervallo medio tra una visita e la successiva è stato di 7,7 (1-16) giorni, per un totale di 42 visite. Abbiamo misurato le uova con un calibro alla precisione di 0,1 mm.

Abbiamo distinto le deposizioni in I, II e III covata ed in I e II covate di sostituzione. Abbiamo considerato II covate quelle deposte successivamente ad una I e/o ad una I di sostituzione che avevano dato pulli. Analogamente abbiamo considerato III covate quelle deposte successivamente ad una II e/o ad una II di sostituzione che avevano dato pulli. Abbiamo inserito all'interno di queste cinque categorie, facendo riferimento alla data di deposizione del primo uovo, sette covate che non ci è stato possibile attribuire a coppie già conosciute. Il volume delle uova è stato calcolato utilizzando l'equazione di Hoyt (1979) $V = 0,507 LB^2$, dove L è la lunghezza dell'uovo e B la larghezza.

Per il calcolo delle densità abbiamo considerato tutte le coppie contemporaneamente presenti all'interno dell'area di studio durante il periodo che va dall'ultima decade di marzo alla seconda decade di aprile, comprendendo nel calcolo anche le coppie osservate ma di cui non abbiamo trovato il nido.

RISULTATI

Fenologia della specie

Il Tuffetto nell'area di studio è stazionario, anche se durante l'anno abbiamo osservato delle variazioni nel numero di individui presenti. In particolare nel bacino di controllo il 3 febbraio 1984 erano presenti cinque individui e il 17 marzo 37 individui che formavano un unico gruppo nel centro del bacino. Il numero è andato poi aumentando tra aprile e giugno, periodo in cui abbiamo censito 25 coppie nidificanti. Durante il periodo post-riproduttivo in un altro bacino artificiale lungo il Velino, in cui nidificavano 6 coppie, abbiamo osservato in settembre - ottobre un aumento degli adulti: 27 individui l'1 ottobre 1984 e 50 il 22 settembre 1985; tutti gli individui osservati erano in muta post-riproduttiva.

Riguardo lo svernamento della specie nel Lazio, ci sembra opportuno riportare l'osservazione di 192 individui effettuata il 19 gennaio 1986 sul Lago di Posta Fibreno (FR). Questa è la più elevata concentrazione di individui finora registrata in Italia (Bricchetti 1980).

Covate, periodo di deposizione, nidi

Nel tratto di fiume investigato abbiamo riscontrato una densità di 1 coppia / 754 m² (21 coppie) nel 1984 ed 1 coppia / 720 m² (22 coppie) nel 1985. Nel bacino di controllo situato lungo il fiume Velino nei pressi dell'area di studio, nel 1984 abbiamo rilevato una densità di 1 coppia / 440 m² (25 coppie). In Tab. I riportiamo il numero e la percentuale di coppie osservate nel 1984-85, che hanno effettuato la II e la III covata e la I e la II covata di sostituzione, su 34 coppie che hanno effettuato la I covata. In Fig. 1 ed in Tab. I riportiamo rispettivamente il periodo di deposizione del primo uovo suddiviso in decadi, e la data media di deposizione con gli estremi dell'intervallo, per le successive covate.

La popolazione studiata ha deposto da una a cinque covate per coppia; per 13 coppie abbiamo osservato solo la I covata e non siamo riusciti successivamente ad associarle alla comparsa di un nuovo nido nel tratto di fiume. E' quindi possibile che alcune coppie effettuino una sola covata o che spostino i loro territori di nidificazione (cfr. Bandorf 1970, Cramp e Simmoms 1977) e forse sono da attribuire a questa categoria le 7 covate non attribuibili a coppie conosciute. In ogni caso nessuna delle

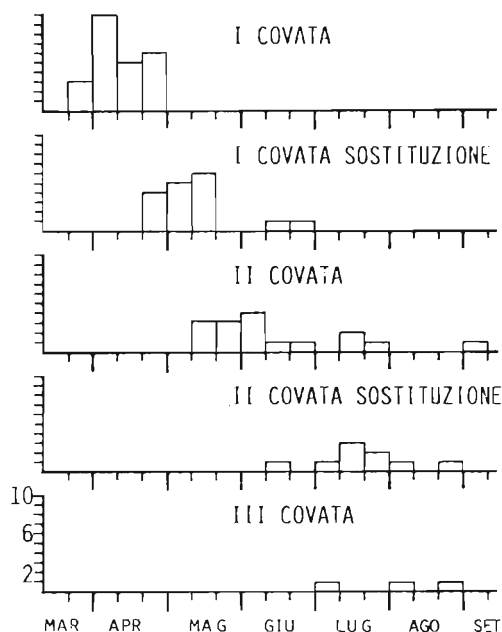


FIGURA 1. Data di deposizione del primo uovo suddivisa in decadi per la I, II, III covata e I, II covata di sostituzione.

TABELLA I. Numero di covate deposte per categoria, data media, deviazione standard, ed intervallo di variazione della deposizione del primo uovo delle diverse covate. La percentuale di coppie che effettuano covate successive è calcolata su 34 coppie che hanno effettuato la I covata. Dati 1984 - 1985 cumulati.

	NO. COVATE	DATA MEDIA	D.S.	INTERVALLO	% COPPIE
I COVATA	24	13,1 aprile	11,1	28 marzo - 30 aprile	
I COVATA SOSTITUZIONE	17	13,1 aprile	17,2	24 aprile - 24 giugno	41,2
II COVATA	16	14,4 giugno	30,8	15 maggio - 7 settembre	52,9
II COVATA SOSTITUZIONE	9	20,3 giugno	18,5	18 giugno - 23 agosto	20,6
III COVATA	3	4,0 agosto	25,5	10 luglio - 30 agosto	8,8

coppie seguite ha allevato più di due nidiate. Nel corso dei due anni di studio 5 coppie hanno effettuato più di una covata di sostituzione: 3 coppie hanno deposto due covate di sostituzione e 2 coppie tre covate (Tab. II).

Tutti i 44 nidi controllati erano galleggianti ed ancorati alla vegetazione semisommersa ad una distanza media dalla riva di 196 cm (30 - 500 cm). Il 77,3 % di questi era ancorato a *Phragmites australis*, il 9,1 % a *Sparganium erectum* ed il 9,1 %

TABELLA II. Sequenza delle covate per cinque coppie che hanno deposto più di una covata di sostituzione. Fuori parentesi riportiamo il numero delle covate deposte, in parentesi la grandezza delle covate, in neretto le covate che si sono schiuse. ? indica grandezza della covata non nota.

	coppia				
	1	2	3	4	5
I COVATA	1 (3)	1 (6)	1 (4)	1 (4)	1 (?)
I COVATA SOSTITUZIONE		2 (5 - ?)		2 (? - 5)	3 (? - 6 - 6)
II COVATA	1 (6)		1 (5)	1 (5)	1 (?)
II COVATA SOSTITUZIONE	2 (5 - 4)		3 (5 - ? - ?)		

TABELLA III. Percentuale di covate con 3, 4, 5 e 6 uova, e grandezza media delle covate, suddivise in I, II e I, II covata di sostituzione. Dati 1984 e 1985 cumulati.

	NO. COVATE	NUMERO UOVA PER NIDO				MEDIA	D.S.
		3	4	5	6		
I COVATA	24	8,3	70,8	16,7	4,2	4,2	0,6
I COVATA SOSTITUZIONE	14	14,3	35,7	35,7	14,3	4,5	0,9
II COVATA	15	-	40,0	40,0	20,0	4,8	0,8
II COVATA SOSTITUZIONE	7	-	57,1	28,6	14,3	4,6	0,8
III COVATA	1	-	-	-	-	(3)	
TOTALE	61	6,7	53,3	28,3	11,7	4,4	0,9

a *Solanum dulcamara*, il 4,5 % era ancorato alla vegetazione semisommersa e tra questi uno era situato in acque libere, ancorato alla parte terminale dei fusti di *Potamogeton*. Il diametro esterno medio dei nidi è risultato di 43,4 cm, il diametro medio della coppa di 11,7 cm (n = 7). Per la prima covata la distanza media tra un nido ed il più vicino è risultata di 35,0 m (n = 32; 7 - 141 m). Le uova delle covate successive alla I sono state deposte per il 70,8 % su un nuovo nido costruito ad una distanza media di 2,4 m (n = 24; 0 - 7 m) dal vecchio, le restanti covate sono state deposte sullo stesso nido della covata precedente. In un caso la deposizione è stata effettuata su un nuovo nido a contatto con il precedente in cui era ancora presente un uovo con una frattura sul guscio. Nel 1985 abbiamo trovato 6 nidi situati negli stessi siti dell'anno precedente.

Grandezza della covata, e dimensione delle uova

Le uova alla deposizione sono di colore bianco o bianco crema e tendono a divenire di colore bruno nel corso dell'incubazione. La deposizione avviene giornalmente o con intervalli di due giorni. In una covata seguita quotidianamente abbiamo rilevato la deposizione di due uova (3° e 4°) in due giorni, mentre il 5° ed ultimo è stato deposto con un giorno di intervallo; in altre due covate sono state deposte 2 uova in tre giorni e 4 uova in sei giorni. Gli intervalli di deposizione coincidono con quanto registrato da

TABELLA IV. Dimensioni delle uova, suddivise in I,II covata e I,II covata di sostituzione. Sono riportati i valori del test t tra i volumi delle uova (+++ P < 0,005, per il confronto tra la riga e quella successiva).

	lunghezza mm		larghezza mm		volume cm ³		no. uova	
	media	D.S.	media	D.S.	media	D.S.		
I COVATA 1984	37,2	2,2	25,9	0,5	12,7	1,0	+++	16
I COVATA 1985	38,0	1,0	26,5	0,6	13,6	0,7		
I COVATA SOSTITUZIONE 1984	38,6	1,2	26,4	0,4	13,6	0,6	+++	14
I COVATA SOSTITUZIONE 1985	36,5	1,3	26,2	0,7	12,7	0,7		
II COVATA 1984	36,6	0,9	26,3	0,2	12,8	0,4		4
II COVATA 1985	36,9	2,0	27,2	0,4	12,8	1,0		19
I COVATA SOSTITUZIONE 1984	36,8	1,1	25,6	0,4	12,3	0,6	+++	9
I COVATA SOSTITUZIONE 1985	34,0	0,7	25,4	0,4	11,1	0,4		
I COVATA 1984-1985	37,7	1,6	26,2	0,7	13,2	1,0		38
I COVATA SOSTITUZIONE 1984-1985	37,3	1,6	26,3	0,6	13,1	0,8		38
II COVATA 1984-1985	36,8	1,9	26,2	0,4	12,8	0,9		23
II COVATA SOSTITUZIONE 1984-1985	35,8	1,7	25,5	0,4	11,8	0,7		14
COVATE TOTALI 1984	37,5	1,8	26,0	0,5	12,8	0,9		43
COVATE TOTALI 1985	36,9	1,7	26,2	0,7	12,9	1,0		70
COVATE TOTALI 1984-1985	37,1	1,8	26,2	0,6	12,9	1,0		113

TABELLA V. Valori dei test t tra i volumi delle uova. Dati 1984 e 1985 cumulati (++) P < 0,01; +++ P < 0,005).

	I COVATA SOSTITUZIONE	II COVATA SOSTITUZIONE	II COVATA
I COVATA	0,62	4,96 +++	2,56 ++
I COVATA SOSTITUZIONE	-	-	-
II COVATA	1,06	3,81 +++	-
II COVATA SOSTITUZIONE	5,25 +++	-	-

Bandorf (1970) e riportato da Cramp e Simmons (1977). In una covata controllata l'incubazione è iniziata con il secondo uovo deposto. La schiusa è risultata asincrona.

In Tab. III riportiamo la grandezza media delle covate, e il numero di uova per nido suddivise in I, II e I, II covata di sostituzione. Tutte le covate del 1984 e 1985 sono state cumulate perchè il test del t di Student non ha evidenziato differenze statisticamente significative tra i due anni. Abbiamo riscontrato una differenza statisticamente significativa soltanto tra la dimensione media della I e della II covata ($t = 2,80$; g.l. = 37; $P < 0,005$). In Tab. IV riportiamo le dimensioni delle uova. Tutti i confronti statistici (test t) sono risultati significativi ad eccezione di quello tra II covata 1984 e II covata 1985. I confronti statistici tra i volumi medi delle uova tra le diverse covate, con dati cumulati per i due anni, hanno evidenziato delle differenze statisticamente significative (Tab. V); in particolare si registra una diminuzione dei volumi medi delle uova con il procedere delle deposizioni. La stessa tendenza sembra evidenziarsi confrontando il volume medio delle uova deposte da una stessa coppia nel corso di covate successive (Tab. VI), sebbene i confronti non risultino statisticamente

TABELLA VI. Volumi medi delle uova in successive covate attribuibili alle stesse coppie (tra parentesi la grandezza della covata);+++ P < 0,005.

no. coppia	I covata		I covata sostituzione		II covata		II covata sostituzione		totale		
	media	D.S.	no.	media	D.S.	no.	media	D.S.	no.	media	D.S.
21	14,3	0,3	(3)	14,2	0,2	(5)				14,2	0,2
1	13,4	0,6	(4)			13,1	0,1	(5)		13,1	0,4
10	14,5	0,6	(4)			14,0	0,3	(4)		14,2	0,5
15						11,5	0,4	(5)	11,1	0,4	(5)
34	13,4	0,3	(5)			12,9	0,4	(6)		13,5	0,4
35				13,2	0,8	(6)					
				12,8	0,7	(6)				13,7	0,7

significativi. Al contrario esiste una differenza statisticamente significativa tra i volumi medi delle uova deposte da alcune coppie diverse (Tab. VI).

Successo riproduttivo

In Tab. VII riportiamo la percentuale di covate che hanno dato pulli sul numero totale di covate osservate ($n = 72$). Non abbiamo riscontrato nessuna differenza statisticamente significativa (test χ^2) nel successo riproduttivo tra le differenti covate; ciò è probabilmente in parte imputabile alle piccole dimensioni del campione. In ogni caso sembra esistere una tendenza all'aumento del successo riproduttivo nel corso delle deposizioni, ad eccezione della II covata di sostituzione. Su 22 coppie per le quali è stato possibile osservare con certezza tutta la nidiata, abbiamo calcolato il numero medio di pulli per coppia suddiviso in I, II e I, II covata di sostituzione (Tab. VII). Abbiamo messo a confronto il numero medio di pulli per coppia nell'area di studio con il numero medio di pulli per coppia di 10 coppie (no. medio pulli / coppia = 2,6 +/- 0,70 d.s.) osservate nel bacino limitrofo usato come area di controllo. Nessuna differenza statisticamente significativa è risultata tra le due medie. In Tab. VIII abbiamo riportato il numero di pulli per coppie espresse in percentuale, sulle 22 coppie considerate.

Rapporti interspecifici

Come già riportato da Ahlen (1966) non abbiamo notato nessuna reazione particolare del Tuffetto nei confronti della Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*, che si riproduce nella stessa area. Abbiamo osservato un solo attacco: un'Arvicola terrestre *Arvicola terrestris* che nuotava nei pressi di un Tuffetto in cova è stata raggiunta con una breve corsa sull'acqua e colpita sul capo con il becco. Nel 1985 abbiamo rinvenuto sulla riva, nei pressi di due nidi, i resti di alcune uova predate; la predazione è probabilmente da attribuire ad un Mustelide, forse una Puzzola *Putorius putorius*.

TABELLA VII. Numero di pulli per coppia coronata da successo, suddiviso nelle differenti covate. Riportiamo anche la percentuale di covate che hanno dato pulli su 72 covate osservate. Dati 1984 e 1985 cumulati.

	no. covate	pulli per coppia		% covate che hanno dato pulli
		media	D.S.	
I COVATA	9	2,4	0,7	59,4
I COVATA SOSTITUZIONE	5	3,0	0,7	68,8
II COVATA	5	3,2	0,5	73,3
II COVATA SOSTITUZIONE	3	4,0	1,0	55,6
TOTALE	22	3,0	0,8	62,5

TABELLA VIII. Numero di pulli per coppia espresse in percentuale su 22 coppie osservate.

	no. pulli per coppia				
	1	2	3	4	5
% DELLE COPPIE	4,5	18,2	59,1	13,6	4,5

DISCUSSIONE

Le densità rilevate nell'area di studio per i due anni sono particolarmente elevate, soprattutto quelle riscontrate nel bacino artificiale, se confrontate con le densità ottenute in Europa da altri autori: Hartley (1933) in Inghilterra rilevò un valore di 1 coppia / 1000 m²; in Germania Occidentale Bandorf (1970) da 1 coppia / 700 a 1 coppia / 3400 m², con una densità media di 1 coppia / 1600m²; Fieldsa (in Cramp e Simmons 1977) per la Danimarca ha registrato su 44 territori una densità media di 1 coppia / 1520 m²; in Francia Dejonghe (1978) una densità di 1 coppia / 766 m². Il periodo di deposizione della I covata (Fig. 1, Tab. I) coincide con quello rilevato da Bandorf (1970) e riportato da Cramp e Simmons (1977); al contrario Ahlen (1966) ha registrato in Svezia la deposizione della I covata nei primi giorni di maggio e Vinicombe (1982) in Inghilterra nella seconda metà di aprile. Le ultime deposizioni avvengono nella prima decade di settembre (Fig. 1) come anche rilevato da altri autori (ad es. Vinicombe 1982) e riportato da Cramp e Simmons (1977). A questo proposito la segnalazione di nidificazione tardiva del Tuffetto di Bartalini e Romé (1979) per la Toscana deve essere considerata come rientrante in un quadro di normale comportamento riproduttivo della specie. Secondo Ahlen (1966) in Svezia la specie depone solo due covate; Bandorf (1970) riporta che il 34,8% delle coppie effettuano la seconda covata su un totale di 92 coppie nidificanti. Nella nostra area di studio abbiamo registrato una percentuale maggiore di coppie (52,9 %) che effettua la II covata. Considerando invece le coppie che effettuano almeno due deposizioni, otteniamo una percentuale del 76,5 % (calcolata sommando alle coppie che effettuano la I di sostituzione quelle che effettuano direttamente una II covata avendo avuto successo nella I). In generale quindi il Tuffetto nell'area di studio ha la capacità di deporre numerose covate (Tab. I), caratteristica che non viene invece registrata nelle

altre località europee studiate. Bandorf (1970: 156) ad esempio riporta un massimo di due covate di sostituzione per coppia e ritiene poco probabile il rimpiazzo di una seconda covata (solo due casi conosciuti). Prendendo in esame invece la Tab. II vediamo come ad esempio la coppia no. 5 deponga tre covate di sostituzione ed in seguito una II covata che darà pulli, e come sia invece frequente la capacità di sostituire una II covata (cfr. anche Tab. I).

Questa grande capacità produttiva è probabilmente da mettere in relazione alle notevoli disponibilità trofiche del Fiume Peschiera come è anche ipotizzabile dalla densità molto elevata di Tuffetti. Difficile è individuare le cause della perdita o dell'abbandono delle covate: la predazione è senz'altro uno dei fattori che più influisce. Durante lo studio infatti in quattro occasioni abbiamo trovato frammenti di gusci nei pressi del nido e soltanto in due casi siamo stati in grado di avanzare un'ipotesi riguardo il possibile predatore. In altre due occasioni la perdita delle uova deve essere attribuita alle caratteristiche del nido: coppa poco profonda o nido poco affiorante dall'acqua. Per due coppie il nido risultava di dimensioni superiori alla norma e ristrutturato con del materiale vegetale accumulato probabilmente dall'Arvicola terrestre, che costruisce anche nidi sull'acqua (Santini 1983). Variazioni del regime fluviale con conseguente aumento o diminuzione del livello delle acque, possono aver influito sull'abbandono dei nidi, danneggiandoli. E' inoltre possibile che in alcuni casi la nostra presenza abbia influito sull'abbandono delle covate. Nei due anni di studio infatti, cinque covate sono state abbandonate durante la settimana successiva ad una nostra visita durante la quale avevamo misurato le uova. Riteniamo pertanto metodologicamente utile riportare questo dato "delicato" affinché se ne tenga conto in futuri ed auspicabili studi sulla specie e se ne traggano utili indicazioni.

In Tab. IX abbiamo riportato per confronto i valori medi della dimensione della covata ottenuti in varie località europee. Tutti i valori sono superiori a quelli rilevati nella nostra area di studio. Tuttavia per la Svezia il valore medio fornito da Ahlen (1966) non è sostenuto da dati esaurienti. In particolare abbiamo rilevato una differenza statisticamente significativa tra il valore medio della dimensione della covata ottenuto in Europa centrale (AA.VV. in Bandorf 1970) e quello da noi rilevato nel Peschiera ($t = 4,57$; $g.l. = 169$; $P < 0,005$). Inoltre per l'Europa centrale sono state registrate delle covate con un numero di uova mai riscontrato nell'area di studio: 14 covate con sette uova ed 1 con nove uova (cfr. Tab. III). Da tutto ciò si evidenzia la tendenza ad una maggior grandezza di covata in località europee situate a latitudini maggiori della nostra; questa tendenza è già stata registrata da numerosi autori per altre specie (Fratlicelli et al. in stampa, Lack 1955, Ojanen et al. 1978). Con il procedere delle deposizioni si evidenzia una tendenza all'aumento del numero di uova per covata ad eccezione della II covata di sostituzione (Tab. III); in particolare abbiamo riscontrato una differenza statisticamente significativa soltanto tra la grandezza media della I e della II covata. Prendendo in considerazione anche il volume medio delle uova della I, I di sostituzione, II e II di sostituzione con dati cumulati per i due anni, è evidente un decremento di questo valore nel corso delle successive covate (Tab. IV) come confermano anche i confronti statistici. Al contrario questa tendenza non si evidenzia considerando separatamente i due anni di studio (Tab. IV). La tendenza è probabilmente mascherata da un errore di campionamento dovuto allo scarso numero di dati per i due anni considerati separatamente in quanto la capacità di produrre uova di volumi diversi sembra essere legata ad una caratteristica essenzialmente individuale (cfr. Ojanen 1983 e Tab. VI). Nell'ambito della stessa coppia è evidente la relazione inversa tra numero e volume medio delle uova deposte (Tab. VI). Questa relazione potrebbe rientrare in un

TABELLA IX. Dimensione media della covata e numero medio di pulli per coppia coronata da successo, in altre località europee.

	dimensione media covata	no. covate	no.medio pulli / coppia	no. coppie	
SVEZIA	5	-	4,6	7	Ahlen 1966
CHEW VALLEY LAKE (GB)	-	-	1,8	116	Vinicombe 1982
ANGLESEY (GB)	-	-	1,7	19	Vinicombe 1982
GERMANIA OCC.	5,0	33	3,3	24	Bandorf 1970
GERMANIA OCC.	4,7	27	-	-	Wust 1949
EUROPA CENTRALE	5,2	110	-	-	AA. vari in Bandorf 1970
LAZIO (I)	4,4	61	3,0	22	presente lavoro

modello di strategia adattativa già noto per altre specie (cfr. Ojanen 1983). Un possibile fattore che potrebbe determinare questo tipo di strategia è il variare della disponibilità trofica nel fiume. Infatti secondo Hynes (1971, in Ghetti e Bonazzi 1981) la biomassa dei macroinvertebrati nei torrenti della zona temperata diminuisce durante la tarda primavera e soltanto alla fine della stagione si assiste ad una ripresa della densità. Durante l'estate si assiste anche ad un aumento di biomassa; in particolare nei torrenti dominati da Gammaridi, come sembra essere quello dell'area di studio, la densità continua a salire nel corso di questa stagione.

Considerando la data media di deposizione del primo uovo della I covata (Fig. I, Tab. I) notiamo che gran parte dei pulli compare nel mese di maggio, mese in cui secondo Hynes (1971 in Ghetti e Bonazzi 1981) le risorse trofiche sono scarse. Al contrario i pulli di II covata compaiono tra giugno e luglio periodo in cui la disponibilità trofica dovrebbe essere in ripresa. Secondo la nostra ipotesi ed assumendo il volume delle uova positivamente correlato con la sopravvivenza del giovane (Schifferli 1973 e cfr. Oyanen 1983), sarebbe così, almeno in parte, spiegata la tendenza a deporre poche uova di grandi dimensioni in I covata e più uova di dimensioni minori in II, in quanto da uova di dimensioni maggiori nascono pulcini più grandi (Davis 1975, Howe 1976) con maggiori possibilità di sopravvivenza.

Per avere una conferma dell'ipotesi, sarebbero necessari dei campionamenti stagionali dei macroinvertebrati del fiume, potenziali prede del Tuffetto (cfr. Cramp e Simmons 1977: 72). Le differenze riscontrate tra i volumi medi delle uova delle stesse covate nei due anni (Tab. IV), potrebbero in parte anche dipendere dall'effetto di variazioni climatiche, disponibilità trofiche o dal differente inizio del periodo di deposizione (cfr. Ojanen 1983); la non significatività tra il totale dei volumi medi delle uova 1984 e 1985 sembra ridimensionare l'influenza di questi fattori.

In Tab. VII si rileva nel corso delle varie covate la tendenza ad un aumento del numero medio di pulli per coppia e questo può essere messo in relazione con l'incremento della grandezza della covata (cfr. Tab. III) nel corso della stagione riproduttiva. In Tab. IX abbiamo messo a confronto il successo riproduttivo riscontrato nella nostra area di studio, espresso come numero medio di pulli per coppia, con quello registrato da altri autori in Europa. Ad eccezione della Gran Bretagna, gli altri valori sono relativamente più elevati rispetto a quelli riscontrati nel presente lavoro e ciò potrebbe essere un riflesso della minor grandezza della covata rilevata nell'area di studio.

Ringraziamenti

Ringraziamo: Stefania Salvati per la collaborazione durante il lavoro sul campo e la rilettura del riassunto in inglese, gli amici Pietro Dhorn e Fulvio Fraticelli per gli utili consigli e suggerimenti, Luigi Boitani ed Augusto Vigna Taglianti per i pareri riguardo le uova predate, Bruno Cignini per la collaborazione durante la stesura del testo.

Summary

Breeding biology of the Little Grebe *Tachybaptus ruficollis* on the river Peschiera, Latium, Central Italy

- During 1984 and 1985, we undertook a research on the breeding biology of the Little Grebe in central Italy, on the river Peschiera (42° 22'N - 12° 58'E).
- We paid 42 visits to the river at average intervals of 7.7 days. The size of the eggs was calculated with calipers that are accurate to 0.1 mm. Their volume was calculated with Hoyt's equation (1979). We divided the clutches into I, II, III, and into I and II replacement clutches. We considered as II clutches all those clutches laid after a I clutch and/or a I replacement clutch with successful hatches.
- We found a density of 1 pair / 754 m² (1984) and 1 pair / 720 m² (1985) along an 880 m long stretch of river. In a surrounding basin, 11.000 m² wide, the density was 1 pair / 440 m².
- The first clutches were laid in the last ten days of March, while the last clutches were laid in the first ten days of September (Fig. 1).
- The studied population laid from one to five clutches, though no pair reared more than two broods.
- The average clutch-size was 4.43 eggs (Tab. III). The number of eggs per clutch increased during the breeding season (Tab. III and Tab. VI). In our study area clutch-size is smaller than in other parts of Europe situated at higher latitudes.
- The average volume of the eggs progressively decreases from the first to the last clutch (Tab. V).
- 62.5 % of the 72 studied clutches had pulli. The average number of pulli per pair was 2.95.
- The high number of replacement clutches may be due to predation or troubles caused by other species, to a faulty nest building, to fluctuation in the level of the water. The desertion of five clutches could be due to our visits to the studied nests.

FIG. 1. Laying dates of the first egg divided into intervals of ten days, of the I, II, III clutch and of the I and II replacement clutch.

TAB. I. Number and percentage of pairs which laid II and III clutches and I and II replacement clutches out of a total 34 pairs that laid I clutches. Average date of the first egg. The data referring to the years 1984 and 1985 are cumulated.

TAB. II. Sequence of the clutches of 5 pairs which laid more than one replacement clutch. In brackets we report the number of eggs, while the hatched clutches are shown in bold.

TAB. III. Average clutch size, and percentages of the number of eggs per nest, divided into I and II clutches and into I and II replacement clutches. All the clutches laid in 1984 and 1985 are cumulated because the t-test showed no significant difference between the two years.

TAB. IV. Average length, average width and average volume of the eggs of the I and II clutches and of the I and II replacement clutches 1984, 1985 and 1984-85 cumulated. +++ p < 0.005, volume of eggs significantly different from one line to the next.

TAB. V. t-test values obtained from the comparison among average egg volumes. Cumulated data 1984-85 (++ p < 0.01; +++ p < 0.005).

TAB. VI. Average volumes of eggs laid in successive clutches by the same pair, and clutch size in brackets. Some comparisons of the average volumes of the eggs laid by different pairs are also shown (t-test). Volumes of the eggs laid by the same pair are not significantly different (+++p < 0.005). For each pair, there is a decrease in the average volume of the eggs in successive layings. On the contrary the number of eggs per clutch increases.

TAB. VII. Percentage of clutches with pulli (n = 72), and average number of pulli per successful pair, distinguishing between I and II clutches and I and II replacement clutches. Cumulated data 1984 and 1985 (n = 22).

TAB. VIII. Number of pulli per pair expressed as a percentage of 22 observed pairs.

TAB. IX. Average clutch-size and average number of pulli per successful pair in other European countries.

BIBLIOGRAFIA

- Ahlen, J. 1966. Studies on the distribution and ecology of the Little Grebe, *Podiceps ruficollis* (Pall.), in Sweden. VarFagelvarld, suppl. 4: 1-45.
- Bandorf, H. 1970. Der Zwergtaucher. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. Die Neue Brehm-Bucherei 430.
- Bartalini, R. e Romé, A. 1979. Nidificazione tardiva di Tuffetto. Uccelli d'Italia 4: 252-253.
- Brichetti, P. 1980. Distribuzione geografica degli uccelli nidificanti in Italia, Corsica ed isole Maltesi. Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia 16 (1979): 82-158.
- Cramp, S. e Simmons, K.E.L. (eds.) 1977. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. Oxford University Press, New York.
- Davis, J.W.F. 1975. Age, egg-size and breeding success in the Herring Gull *Larus argentatus*. Ibis 117: 460-473.
- Dejonghe, J.F. 1978. Notes sur ies comportements du Grebe Castagneux, *Podiceps ruficollis*, en période de nidification. Nos Oiseaux 34: 237-244.
- Fratlicelli, F., Sarrocco, S. e Sorace, A. (in stampa) Dati preliminari sulla biologia riproduttiva di Cinciarella *Parus coeruleus* e Cinciallegra *Parus major* in un bosco Mediterraneo del Tirreno centrale. Atti II Convegno Italiano Ornitologia, Parma, 1983.
- Ghetti, P.F. e Bonazzi, G. 1981. I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. C.N.R. AQ/1/127.
- Hartley, P.H.T. 1933. Field notes on the Little Grebe. Br. Birds 27: 82-86.
- Howe, H.F. 1976. Egg size, hatching asynchrony, sex, and brood reduction in the Common Grackle. Ecology 57: 1195-1207.
- Hoyt, D.F. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds eggs. Auk 96: 73-77.
- Lack, D. 1955. British Tits (*Parus* ssp.) in nesting boxes. Ardea 43: 50-84.
- Moss, R.A., Watson, A., Rothery, P. e Glennie, W.W. 1981. Clutch size, egg size, hatch weight and laying date in relation to early mortality in Red Grouse *Lagopus lagopus scoticus* chicks. Ibis 123: 450-462.
- Ojanen, M. 1983. Significance of variation in egg traits in birds, with special reference to Passerines. Acta Universitatis Ouluensis, Oulu.
- Ojanen, M., Orell, M. e Vaisanen, R.A. 1978. Egg and clutch sizes in four Passerines species in northern Finland. Ornis Fennica 55: 60-68.
- Ojanen, M., Orell, M. e Vaisanen, R.A. 1979. Role of heredity in egg size variation in the Great Tit *Parus major* and the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. Ornis Scand. 10: 22-28.
- Santini, L. 1983. I Roditori italiani di interesse agrario e forestale. Padova. C.N.R. AQ/1/232.
- Schifferli, L. 1973. The effect of egg weight on subsequent growth of nestling Great Tits *Parus major*. Ibis 115: 549-558.
- Vinicombe, K. 1982. Breeding and population fluctuation of the Little Grebe. British Birds 75: 204-218.
- Wust, W. 1949. Die Vogelwelt des Augsburger Westens. Abh. naturw. Ver. Schwaben 4: 81-82.
- Zimmermann, R. 1928. Fortpflanzungsbiologische Beiträge. I. Am Neste des Zwergtauchers (*Podiceps r. ruficollis* Pallas). Mitt. Ver. Sachs. Orn. 2, S. 169-174.

Ricevuto il 20 novembre 1986