

FLAVIO FERLINI e RENATO FERLINI

BIOLOGIA DELLA FOLAGA *Fulica atra* IN PERIODO RIPRODUTTIVO NELL'OLTREPÒ PAVESE

RIASSUNTO - Negli anni 1996 e 1997 si è studiata la biologia della Folaga in periodo riproduttivo nelle cave d'argilla dell'Oltrepò Pavese. Su d'una superficie di 26,62 ha si è rilevata una densità di 3 coppie/ettaro. Il 18,9% degli adulti non ha tentato la riproduzione. La dimensione media dei territori è risultata di 1.744 m², con andamento decrescente nel corso della stagione. La distanza media fra i nidi è stata di 45,1 (10,5-144) m mentre le loro dimensioni medie sono state: diametro esterno 35,2 (30-45) cm, diametro interno 19,9 (18-24) cm, profondità della coppa 6,6 (4-9) cm, altezza del bordo dall'acqua 23,8 (16-48) cm. In media sono state deposte 6,6 (4-10) uova per covata, con andamento decrescente nel corso della stagione. Per le uova si sono rilevate dimensioni medie di 52,7 x 36,4 mm. La durata della cova è stata di norma di 23-24 giorni, con un solo caso di 25 giorni. Il 10,7% delle coppie ha effettuato una seconda deposizione. In media si sono schiuse 5 uova per covata e si sono involati 3,7 giovani per nucleo familiare. Il tasso di schiusa è stato del 65,4%, mentre il tasso di involo è stato del 25,8% rispetto alle uova deposte e del 39,5% rispetto alle uova schiuse. Complessivamente il successo riproduttivo è stato di 1,98 giovani per coppia.

ABSTRACT - *Breeding biology of Coot (Fulica atra) in Oltrepò Pavese (Pavia province - N Italy)*. Results are giving concerning a research conducted in 1996 and 1997 on the reproductive biology of a Coot population nesting in argil quarries. Density was 3 couples per hectare (26,62 ha). 18,9% of adults did not try the reproduction. The average territory size was 1.744 m² and declined during season. Average distance between nests was 45,1 (10,5-144) m and the average dimensions of nests were: show diameter 35,2 (30-45) cm, diameter of cup 19,9 (18-24) cm, deep of cup 6,6 (4-9) cm and height 23,8 (16-48) cm. The average clutch size was 6,6 eggs (4-10) and declined during season. The average egg size was 52,7 x 36,4 mm. Typical incubation period was 23-24 days with only one case of 25 days. 10,7% of couples attempted 2nd brood. The mean number of nestlings per clutch at hatching was 5; the mean number of fledging young per clutch was 3,7. The hatching rate was 65,4% and fledging rate 25,8% of eggs laid or 39,5% of young hatched. The breeding success was 1,98 young per couple.

INTRODUZIONE

La Folaga *Fulica atra* è specie a corologia paleartico-orientale (BRICHETTI, 1997a); in Italia è sedentaria, migratrice regolare nei doppi passi, con cospicue presenze invernali (SAPORETTI 1992); come nidificante è ampiamente distribuita nelle zone umide della penisola e delle due isole maggiori, sotto ai 1.000 metri d'altitudine (MASSI 1993), con una popolazione stimata in 5.000-12.000 coppie (BRICHETTI, 1997b).

Nel corso di questo secolo la specie ha fatto registrare in Italia un declino numerico della popolazione nidificante, tuttavia, almeno in Lombardia, a partire dalla seconda metà degli anni '80 il numero di Folaghe che si sono riprodotte è andato gradualmente aumentando, sia per effetto della chiusura della caccia primaverile, sia per la protezione accordata a varie zone umide (SAPORETTI, 1992). L'incremento della popolazione nidificante si è riscontrato anche nell'Oltrepò Pavese, con un'ulteriore accentuazione dal 1995 in seguito al formarsi od al ri-crearsi di numerosi ambienti umidi come conseguenza dei fenomeni alluvionali che nell'autunno '94 hanno interessato gran parte delle aree settentrionali italiane.

Per l'Italia i dati sulla biologia della Folaga in periodo riproduttivo sono scarsi, sono invece numerose le ricerche a livello europeo. Per una sintesi di queste ultime si veda CRAMP & SIMMONS (1980) e GLUTZ *et al.* (1973).

Al fine di acquisire dati anche per la specifica realtà italiana, nel corso delle annate 1996 e 1997 abbiamo studiato in un'area del basso Oltrepò Pavese la biologia riproduttiva della Folaga, raccogliendo nel contempo informazioni sia sui flussi migratori e sugli spostamenti sia sui comportamenti della specie.

AREA DI STUDIO, MATERIALI E METODI

L'area di studio è situata nei comuni di Castelletto di Branduzzo e di Casatisma (prov. Pavia), in destra orografica del Po, con quota di c.a. 70 m. Le rilevazioni dei dati sono state effettuate nel 1996 in tre cave di argilla con acqua moderatamente profonda (1-2 metri) e abbondante vegetazione palustre per una superficie complessiva di 9,2 ettari. Nel 1997 l'area di studio è stata estesa a cinque complessi di cave per una superficie totale di 26,62 ettari così ripartita: 44,6% cave con acqua moderatamente profonda (uno-due metri) ed abbondante vegetazione palustre (CCVP), 47,3% cave con acqua poco profonda (mediamente un metro) piantumate a pioppi (CCPI), 8,1% cave con acqua profonda (oltre tre metri) con ai bordi alberi semi-sommersi e modesta vegetazione palustre (CCAP). Il regime idrico delle cave si è dimostrato assai instabile sia per motivi naturali (progressivo prosciugamento col procedere della stagione), sia per interventi antropici (bonifica a tutela dei pioppeti). Le cave sono state visitate ogni due settimane in gennaio, con cadenza plurisettimanale nel periodo febbraio-aprile ed almeno settimanale nel periodo maggio-settembre, per un totale di 84 ore di osservazione nel 1996 e 220 ore nel 1997. Abbiamo distinto le deposizioni in I^a covata (1C), I^a sostituzione della I^a covata (1S1C), II^a sostituzione della I^a covata (2S1C), III^a sostituzione della I^a covata (3S1C) e II^a covata (2C). Abbiamo considerato sostituzioni tutte le deposizioni succedutesi ad altre che non hanno dato luogo alla schiusa delle uova; abbiamo considerato seconde covate quelle succedutesi a deposizioni che avevano dato pulli. Per il calcolo del volume delle uova abbiamo usato la formula di Hoyt (1979) $V=0,507LB^2$, dove L è la lunghezza e B la larghezza dell'uovo. Per lo studio della struttura della popolazione abbiamo assunto le seguenti classificazioni e convenzioni: Adulti non in riproduzione = individui nati in stagioni riproduttive precedenti quella di studio non impegnati nella cova o nell'allevamento di pulcini, anche se eventualmente già accoppiati; Adulti in riproduzione = individui nati in stagioni riproduttive precedenti quella di studio impegnati nella cova o nell'allevamento di pulcini o di giovani ancora nei territori di nascita; Giovani nei territori = individui nati nel periodo di osservazione ed ancora nei territori di nascita; Giovani fuori dai territori = individui nati nel periodo di osservazione che hanno già abbandonato i territori di nascita. Per l'analisi quantitativa della popolazione a livello temporale si è assunto per ogni classe di popolazione il valore rilevato nella data più prossima al termine della singola decade.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dinamica e struttura della popolazione

Alcune delle cave utilizzate per lo studio ospitano folaghe per tutto l'anno, ma non esistono in esse popolazioni strettamente stanziali in quanto normalmente in inverno, almeno per brevi periodi, l'acqua gela completamente costringendo gli uccelli a spostarsi. Altre cave invece sono abbandonate sistematicamente in inverno ed occupate solo nel periodo migratorio

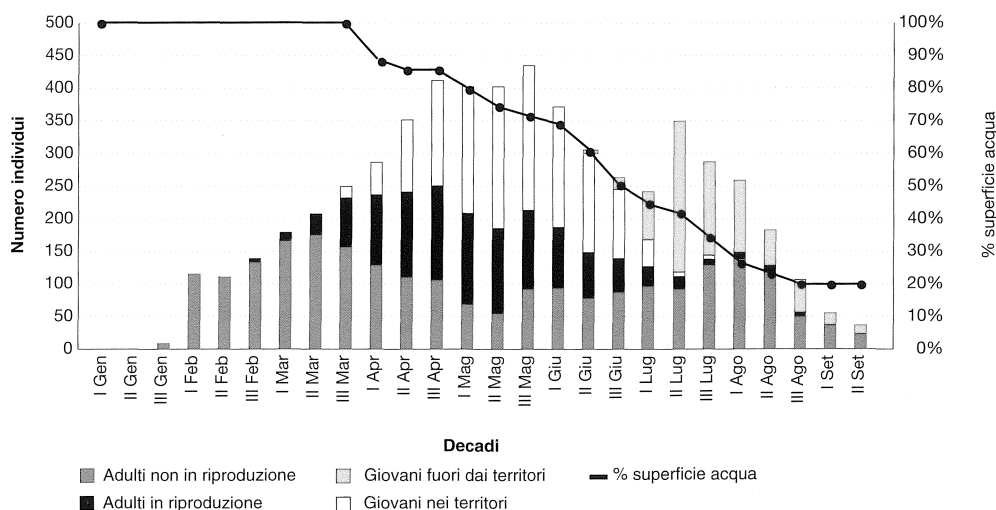


Fig. 1 - Evoluzione temporale della popolazione e della superficie d'acqua disponibile (% riferita al valore massimo rilevato nel periodo di studio).

e riproduttivo. Per il periodo gennaio-settembre 1997 nella Fig. 1 è riportato l'andamento della popolazione a livello di decade. Abbiamo limitato l'osservazione alla seconda decade di settembre, sia perché entro tale periodo l'attività riproduttiva è ormai completata, sia perché nella maggior parte delle cave l'inizio dell'attività venatoria altera l'andamento naturale delle presenze, spesso allontanando completamente gli uccelli.

Già dalla prima decade di febbraio si sono avuti evidenti movimenti di folaghe, ma le presenze numericamente più significative di adulti sono state riscontrate nel mese di aprile. In tale periodo erano contemporaneamente presenti coppie in cova, coppie con pulcini ed individui in migrazione. Il numero pressoché costante degli adulti presenti in aprile è da attribuirsi non tanto ad una effettiva staticità della situazione quanto piuttosto ad una equivalenza dei flussi degli uccelli in arrivo ed in partenza. L'area è stata utilizzata infatti dalle folaghe in migrazione anche come zona di temporanea sosta, in particolare il periodo di permanenza di una Folaga facilmente riconoscibile a livello individuale (era parzialmente albina con solo alcune remiganti primarie simmetricamente nere su entrambe le ali) è stato di 7 giorni (dal 22 al 28 aprile). Nella prima decade di maggio si è avuto una leggera contrazione numerica delle folaghe adulte per la partenza degli uccelli ancora in migrazione e degli animali presenti in una cava prosciugatasi naturalmente. Questi ultimi hanno rapidamente abbandonato l'area di studio. Nella seconda decade di maggio si è raggiunta una situazione di sostanziale stabilità delle presenze. Analizzando la popolazione in tale periodo abbiamo stimato essere del 18,9% la percentuale di individui adulti che hanno estivato nell'area senza tentare la riproduzione. Già dall'ultima decade di maggio abbiamo osservato nuovi movimenti di adulti con una progressiva contrazione numerica fino alla seconda decade di luglio. In tale periodo la riduzione del numero di adulti presenti è da attribuire all'abbandono dell'area da parte di uccelli non riproduttori o di uccelli che hanno tentato la riproduzione con esito negativo e che non hanno successivamente depresso covate di sostituzione. Nel corso dell'ultima decade di luglio abbiamo riscontrato un leggero incremento degli adulti per l'arrivo di soggetti in trasferimento che han-

Tab. 1 - Dimensione dei territori riproduttivi.

	Dati complessivi	CCVP	CCAP
Media (m ²)	1.744,2	1.568,9	2.927,5
D.S. (m ²)	810,7	531,7	1.406,6
Mediana (m ²)	1.527	1.457	2.535
25°-75° percentile (m ²)	1.253-2.012	1.227-1.900	1.842,5-4.405
Min (m ²)	805	805	1.840
Max (m ²)	4.800	2.864	4.800
Numero casi	31	27	4

(CCVP = cave con acqua moderatamente profonda ed abbondante vegetazione palustre, CCAP = cave con acqua profonda con ai bordi alberi semi-sommersi e modesta vegetazione palustre).

no trovato nell'area di studio ambienti idonei per la muta. La consistenza numerica si è mantenuta pressoché costante fino alla seconda decade di agosto. Dall'ultima decade di tale mese abbiamo constatato una forte diminuzione degli adulti presenti e l'andamento si è confermato anche nel mese di settembre. Relativamente ai giovani, verso la metà di giugno (il 17 nel 1996 ed il 18 nel 1997) abbiamo per la prima volta accertato la presenza in una cava di giovani dell'anno, con una età di circa 10-11 settimane, provenienti da altre località (sicuramente esterne all'area di studio); abbiamo poi osservato un improvviso incremento delle presenze nella decade centrale di luglio (gli arrivi di individui dell'anno da aree esterne a quella di studio ne hanno raddoppiato la consistenza) ed una successiva progressiva contrazione numerica fino alla fine del periodo di studio. Come già rilevato nel 1996, anche nel 1997 col procedere della stagione si è osservato un progressivo prosciugamento di alcune cave (sia a causa di una primavera scarsamente piovosa sia per interventi antropici) che ha portato al termine della seconda decade di settembre ad una contrazione complessiva dell'80% dell'area occupata dall'acqua rispetto a quella disponibile nei primi mesi dell'anno (Fig. 1). Ciò ha inciso significativamente sulla dinamica della popolazione in quanto ha comportato l'allontanamento forzato di parte dei contingenti ed in taluni casi ha pregiudicato il buon esito delle deposizioni.

Formazione delle coppie, territori riproduttivi ed aree comuni

Nel 1997 già dalla prima decade di febbraio abbiamo osservato le attività preliminari alla formazione delle coppie con inseguimenti e scontri fra gli individui e nella terza decade erano presenti coppie già formate che difendevano i propri territori riproduttivi. Per una completa descrizione dei comportamenti riguardanti sia la formazione delle coppie sia la difesa dei territori si rimanda alle descrizioni fatte da altri Autori (CRAMP & SIMMONS 1980). Contestualmente all'occupazione dei territori da parte delle coppie sono iniziate le copule (la prima osservata il 22 febbraio 1997). Per 31 coppie abbiamo determinato le dimensioni dei territori riproduttivi (Tab. 1).

Pur con la necessaria prudenza dettata dall'esiguità del campione riguardante le cave con acqua profonda e scarsa vegetazione palustre, si constata per questa tipologia una dimensione dei territori nettamente superiore a quella riscontrata per le cave con acqua moderatamente profonda ed abbondante vegetazione palustre. Tale differenza risulta essere statisticamente significativa (Test di Mann-Whitney; $U = 14$; $P << 0,05$). Nel complesso i valori

Tab. 2 - Dimensione dei territori riproduttivi con riferimento al periodo di deposizione delle prime covate.

	Marzo	Aprile	Maggio
Media (m ²)	2.001	1.662	982
D.S. (m ²)	1.129	438,5	295,4
Mediana (m ²)	1.483	1.534	818
25°-75° percentile (m ²)	1.227-2.721	1.329-1.850	805-/
Min (m ²)	1.022	1.035	805
Max (m ²)	4.800	2.659	1.323
Numero casi	12	15	3

rilevati sono compresi nell'intervallo 1.000-5.000 m² considerato usuale per le dimensioni dei territori ed anche il valore minimo si colloca nell'intervallo 500-1.000 m² che caratterizza quelli residuali (CRAMP & SIMMONS, 1980; GLUTZ *et al.*, 1973). Nella Tab. 2 sono riportati dati relativi alle dimensioni dei territori, aggregati in base ai periodi in cui le coppie hanno deposto le prime covate.

Col progredire della stagione si nota la diminuzione delle dimensioni medie dei territori, ciò potrebbe far pensare che le coppie hanno occupato nel tempo aree sempre più residuali lasciate libere dagli uccelli già impegnati nella riproduzione. Tale ipotesi tuttavia non trova conforto sul piano statistico in quanto tutti i test indicano la non significatività delle differenze riscontrate. Nella Fig. 2 è riportata la distribuzione percentuale delle dimensioni dei territori per classi di 500 m².

Nell'aggregazione delle classi da 501 a 2.000 m² è compreso il 74,19% dei territori riproduttivi. Abbiamo anche rilevato la presenza di aree comuni a cui hanno avuto libero accesso tutte le folaghe presenti; le loro collocazioni spaziali sono state sostanzialmente le stesse, sia nei due anni di studio, sia rispetto a rilevazioni effettuate in anni precedenti, ed hanno interessato prevalentemente zone d'acqua senza vegetazione (spesso al centro delle cave) con dimensioni di 4.000-5.000 m². In periodo pre e post-riproduttivo le aree comuni sovente hanno incluso tratti di rive o bordi di vegetazione palustre dove gli uccelli si raggruppavano in ripo-

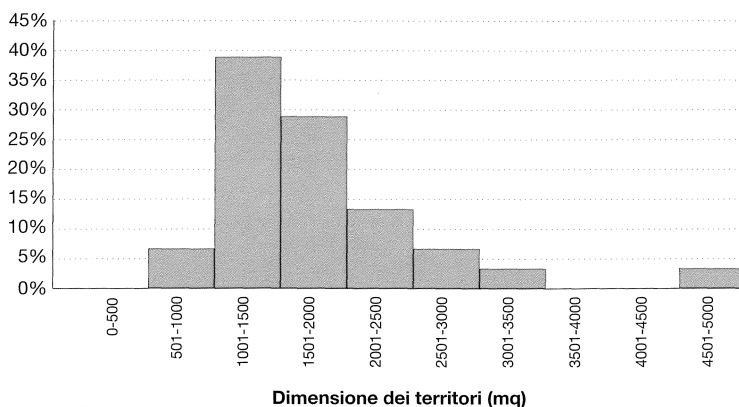


Fig. 2 - Distribuzione percentuale delle dimensioni dei territori per classi di 500 m².

Tab. 3 - Distribuzione percentuale dei tipi di collocazione dei nidi (n = 98).

Ancorati a <i>Phragmites australis</i>	46,93%
Ancorati a <i>Typha latifolia</i>	17,36%
Appoggiati a tronchi di <i>Populus</i> sp.	15,31%
Ancorati a <i>Salix</i> sp.	12,24%
Ancorati a vegetazione arbustiva affiorante dall'acqua	4,08%
Appoggiati a terra affiorante o ad isolotti	2,04%
Ancorati ad altre varietà di albero	2,04%

so. In funzione dei periodi le aree comuni sono state frequentate da uccelli in migrazione, da adulti non ancora accoppiati, da adulti con pulcini o con giovani e da giovani che avevano ormai abbandonato i territori di nascita. Nelle aree comuni le folaghe non in riproduzione hanno potuto stazionare per alimentarsi e riposarsi senza il disturbo di coppie che difendevano i loro territori. In concomitanza con la schiusa delle uova per le aree comuni si è notata la tendenza a contrarsi a causa dell'aggressività delle coppie con pulcini, inclini ad espandere i propri territori riproduttivi.

Caratteristiche dei nidi e loro collocazione

I nidi sono stati costruiti utilizzando i materiali di volta in volta disponibili, secondo il periodo e la specifica localizzazione. Ad inizio stagione sono stati usati prevalentemente vegetali secchi (steli di canne di palude, rami di pioppo e di salice, ecc.) e materiali vari (anche pezzi di polistirolo). Successivamente sono stati privilegiati i vegetali freschi (canne di palude, foglie di *Typha*). Per il rivestimento della coppa interna sono stati utilizzati materiali secchi fini oppure preferibilmente erba fresca strappata sulle rive delle cave. Nel 1997 la collocazione dei 98 nidi è avvenuta secondo la distribuzione percentuale indicata nella Tab. 3.

Le dimensioni rilevate su 11 nidi misurati in diverse situazioni ambientali sono riportate nella Tab. 4.

I nidi appoggiati ai pioppi erano costituiti da consistenti accumuli di materiali che, partendo dal terreno, salivano lungo i lati dei tronchi fino ad emergere dall'acqua, raggiungendo in alcuni casi l'altezza totale di 80 cm e la larghezza alla base di 120 cm.

La collocazione dei nidi nell'ambito dei territori è stata assai varia; normalmente sono stati ubicati in posizione baricentrica rispetto all'area difesa, ma in alcune circostanze anche ai margini dei territori, pressoché a diretto contatto con le zone difese da coppie limitrofe. Nella Tab. 5 sono indicati i valori riguardanti le distanze fra i nidi, distinte anche per tipologie d'ambiente.

Le distanze fra i nidi nei tre ambienti indagati differiscono fra loro ad un livello al limi-

Tab. 4 - Dimensioni dei nidi (n=11).

	Diametro esterno (cm)	Diametro interno (cm)	Profondità coppa (cm)	Altezza bordo dall'acqua (cm)
Media	35,2	19,9	6,6	23,8
D.S.	4,1	2,0	1,4	10,5
Min	30,0	18,0	4,0	16,0
Max	45,0	24,0	9,0	48,0

Tab. 5 - Distanze fra i nidi.

	Dati complessivi	CCVP	CCAP	CCPI
Media (m)	45,1	39,8	50,5	57,0
D.S. (m)	25,4	20	9,6	36,1
Mediana (m)	38	34	54	47
25°-75° percentile (m)	30 - 57	29 - 50	38,4 - 59	31,25 - 65
Max (m)	144	120	59	144
Min (m)	10,5	10,5	38,4	23
Numero casi	71	47	6	18

(CCVP = cave con acqua moderatamente profonda ed abbondante vegetazione palustre, CCAP = cave con acqua profonda con ai bordi alberi semi-sommersi e modesta vegetazione palustre, CCPI = cave con acqua poco profonda piantumate a pioppi).

te della significatività statistica (Test di Kruskal-Wallis; $\chi^2 = 6,248$; $df = 2$; $P \cong 0,05$). Il test di Mann-Whitney, con correzione di Bonferroni, indica differenze al limite della significatività fra il valore mediano delle distanze fra i nidi nelle CCVP e quello delle distanze fra i nidi nelle CCAP. Lo stesso test indica differenze al limite della significatività anche fra il valore mediano delle distanze fra i nidi nelle CCVP e quello delle distanze fra i nidi nelle CCPI. L'analoga analisi di tipo parametrico (ANOVA) conferma i risultati precedenti solo per quel che riguarda la differenza fra le distanze fra i nidi nelle CCVP e le distanze fra i nidi nelle CCPI. I valori complessivi delle distanze, sia medi che minimi, si collocano ai livelli più bassi dei rispettivi intervalli di normalità citati dagli autori pari a 45-265 m ed a 8-22 m (GLUTZ *et al.* 1973). Per i nidi di deposizioni successive alla prima abbiamo rilevato una distanza media dal primo nido di 16,1 m (D.S. = 11,3 m; Min = 6 m; Max = 35 m; $n = 5$).

Densità riproduttiva

Nella Tab. 6 sono riportati i dati relativi alle densità riproduttive che abbiamo constatato negli anni 1996 e 1997 nell'area di studio.

Considerando per l'anno 1997 le sole cave seguite anche nel 1996, si ottiene una densità di 4,2 coppie/ha contro le 3,5 coppie/ha dell'anno precedente, con un generale incremento delle coppie nidificanti nelle tre cave. La più alta densità, pari a 6,6 coppie/ha, è stata trovata in una cava con abbondante vegetazione palustre. Il dato generale di 3 coppie/ha è uno dei più elevati fra quelli rilevati a livello europeo essendo questi di norma compresi fra 0,5 ed 1,7 coppie/ha (con due eccezioni per la Germania con segnalazioni di 3 coppie/ha e di 10 coppie/ha)

Tab. 6 - Densità riproduttiva.

	Dati complessivi (coppie/ha)	CCVP (coppie/ha)	CCAP (coppie/ha)	CCPI (coppie/ha)
1996	-	3,5 (9,20 ha)	-	-
1997	3 (26,62 ha)	4,5 (11,86 ha)	2,3 (2,16 ha)	1,9 (12,60 ha)

(CCVP = cave con acqua moderatamente profonda ed abbondante vegetazione palustre, CCAP = cave con acqua profonda con ai bordi alberi semi-sommersi e modesta vegetazione palustre, CCPI = cave con acqua poco profonda piantumate a pioppi). Tra parentesi è indicata la superficie su cui è stata fatta la valutazione.

Tab. 7 - Numero delle deposizioni distinte per tipologia e anno.

Anno	1C	1S1C	2S1C	3S1C	2C	Totale
1996	30	1	0	0	2	33
1997	82	4	1	1	10	98
Totale	112	5	1	1	12	131

(1C = I^a covata, 1S1C = I^a sostituzione della I^a covata, 2S1C = II^a sostituzione della I^a covata, 3S1C = III^a sostituzione della I^a covata; 2C = II^a covata).

(GLUTZ *et al.*, 1973). Per l'Italia Canova ha riscontrato una densità di 4 coppie/ha sul Po a Castelnuovo Bocca d'Adda (SAPORETTI, 1990), mentre in un ambiente simile a quello del nostro studio, collocato anch'esso nell'Oltrepò Pavese, BARBIERI e TISO (1997) hanno rilevato per gli anni 1994-96 la densità massima di 1,1 coppie/ha.

Tipologia delle deposizioni

Nel corso del 1996 e del 1997 abbiamo seguito le fasi riproduttive di 112 coppie (30 nel 1996 ed 82 nel 1997) per un totale di 131 deposizioni ripartite come indicato nella Tab. 7.

Il 4,5% delle coppie ha tentato una prima sostituzione della prima covata; un'unica coppia ha deposto una seconda ed una terza covata di sostituzione della prima; il 10,7% delle coppie studiate ha effettuato una seconda deposizione. La percentuale delle seconde covate è analoga a quella riscontrato in Cecoslovacchia (10%) (GLUTZ *et al.* 1973).

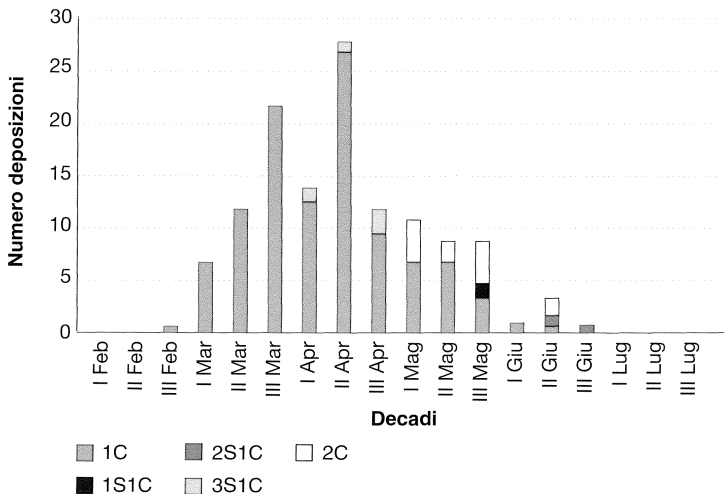


Fig. 3 - Dati cumulati 1996-97 delle frequenze di inizio della covata, distinte per tipologia.

(1C = I^a covata, 1S1C = I^a sostituzione della I^a covata, 2S1C = II^a sostituzione della I^a covata, 3S1C = III^a sostituzione della I^a covata; 2C = II^a covata).

L'inizio della cova in quattro prime sostituzioni di prime covate è avvenuta rispettivamente dopo 4, 6, 8 ed 11 giorni dalla perdita delle prime covate. In cinque casi di seconda deposizione l'inizio della cova si è avuta entro 41-58 giorni dalla schiusa della prima covata. Fa eccezione una ulteriore seconda deposizione la cui cova è stata avviata a soli 25 giorni dalla schiusa della prima covata ed in parallelo con l'allevamento dei pulcini da essa derivati. Per due seconde deposizioni avvenute dopo la perdita dei pulcini abbiamo riscontrato l'inizio della cova rispettivamente dopo 8 e 12 giorni dalla scomparsa dei pulli, con intervalli simili a quelli osservati nel caso della perdita delle uova.

Nella Fig. 3 sono riportate, cumulativamente per gli anni 1996 e 1997, le frequenze di inizio della cova distinte per decadi con l'indicazione del tipo di deposizione.

Nella Fig. 4 abbiamo invece riportato per decadi, distinte per gli anni 1996 e 1997, le distribuzioni percentuali delle deposizioni delle sole prime covate (istogrammi) e l'andamento delle percentuali cumulate nel tempo (linee).

Nel 1997 le prime deposizioni si sono sviluppate in un arco temporale più limitato rispetto al 1996 (nove decadi contro undici), con un avvio anticipato di una decade e con un valore modale anticipato di tre decadi (seconda decade di aprile contro seconda decade di maggio). Il progressivo incremento del ritardo delle nidificazioni del 1996 rispetto a quelle del 1997 è ben evidenziato dalle linee cumulative delle percentuali. Tramite queste si nota che, assumendo come riferimento il 1997, l'anticipo finale di tre decadi si era generato in realtà già alla terza decade di marzo. Ciò significa che nella prima fase del periodo riproduttivo 1997 si sono determinate condizioni che hanno favorito deposizioni più precoci rispetto all'anno precedente. Al fine di trovare una spiegazione a tale difformità abbiamo analizzato i principali fattori climatici ed in particolare per ogni decade i valori medi delle radiazioni solari totali e delle temperature medie. Mentre per il primo fattore non abbiamo riscontrato differenze di rilievo fra i due anni, per le temperature abbiamo constatato l'andamento riportato nella Fig. 5.

Nel 1997 vi è stato un periodo di due mesi (da inizio febbraio a fine marzo) in cui le tem-

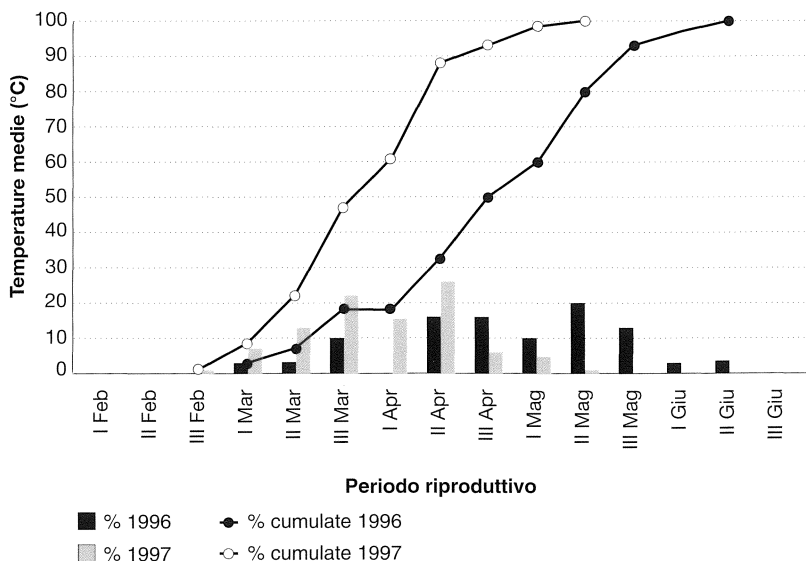


Fig. 4 - Distribuzione percentuale delle deposizioni delle prime covate per decadi (istogrammi) e andamento delle percentuali cumulate nel tempo (linee).

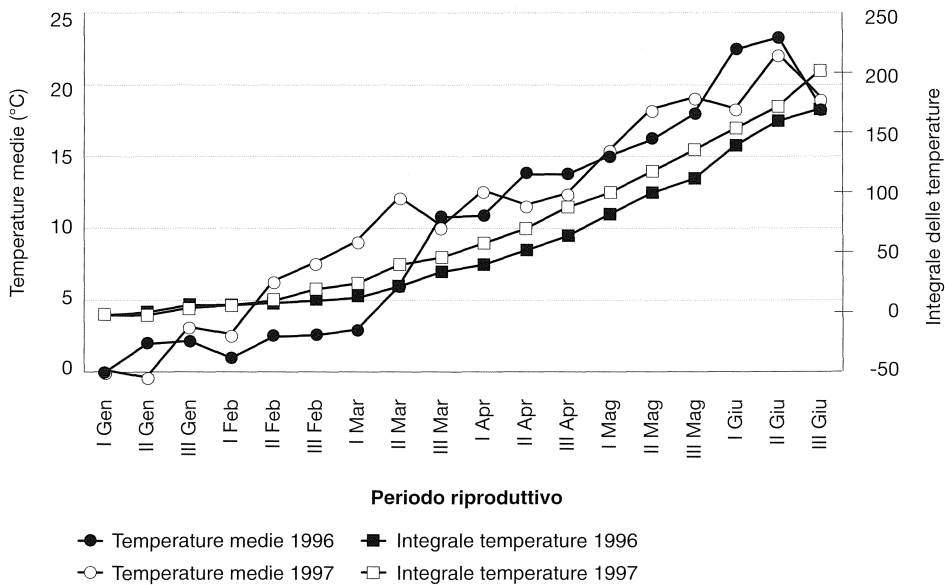


Fig. 5 - Andamento delle temperature medie (scala di sinistra) e andamento dell'integrale delle stesse (scala di destra).

perature medie sono state nettamente superiori a quelle rilevate nel 1996. Ciò è chiaramente evidenziato dalla forbice, non più recuperata, apertasi fra le curve degli integrali delle temperature medie. Riteniamo pertanto che le temperature dei primi mesi dell'anno abbiano agito in modo determinante sulla cronologia riproduttiva della specie.

Dimensioni delle covate e delle uova, durata della covata

Per 33 deposizioni da noi complessivamente controllate (29 1C, 2 1S1C, 1 3S1C e 1 2C) la media generale delle uova deposte per covata è stata pari a 6,45 (D.S. = 1,34; Min = 4; Max = 10). Pazzuconi (1997) per 32 deposizioni ha rilevato una media di 6,26 uova. I due dati italiani si collocano in posizione intermedia fra il 5,9 riscontrato in Inghilterra ed i valori segnalati per Cecoslovacchia (7,46 e 7,11), Lettonia (7,58) e Germania (7,9) (CRAMP & SIMMONS, 1980). Nella Tab. 8 abbiamo riportato i dati riguardanti le sole prime deposizioni considerandoli sia nella loro globalità sia aggregandoli in funzione del mese di inizio della covata.

Con l'avanzare della stagione riproduttiva si nota una diminuzione statisticamente significativa del numero di uova presenti nelle prime covate (Test di Kruskal-Wallis; $\chi^2 = 10,072$; $df = 2$; $P < 0,05$). In particolare il test di Mann-Whitney, con la correzione di Bonferroni, evidenzia differenze statisticamente significative sia fra il valore mediano del numero di uova delle covate di marzo e quello di maggio ($U = 2$, $P < 0,016$) sia fra il valore mediano del numero di uova delle covate di aprile e quello di maggio ($U = 11$, $P < 0,016$). Non si rileva invece alcuna differenza statisticamente significativa fra i dati di marzo e aprile. Un andamento decrescente nel tempo del numero medio delle uova deposte è stato rilevato anche in Cecoslovacchia con valori simili benché temporalmente sfasati di un mese (Aprile 7,9; Maggio 6,7; Giugno 5,3). Una tendenza decrescente nel tempo sembra emergere anche nel caso delle covate di sostituzione, infatti, una coppia ha deposto 7 uova come prima covata e 5 uo-

Tab. 8 - Numero di uova deposte nelle prime covate, anche in relazione al mese di inizio della cova.

	Dati complessivi	Marzo	Aprile	Maggio
Media	6,6	7,3	6,7	5,2
D.S.	1,32	1,22	1,18	0,84
Mediana	6	7	6	5
25°-75° percentile	6-7	6,5-8	6-7	4,5-6
Min	4	6	5	4
Max	10	10	9	6
Numero casi	29	9	15	5

Tab. 9 - Dimensioni delle uova.

Tipo covata	Numero covate	Numero uova	Lunghezza (mm)		Larghezza (mm)		Volume (cm ³)	
			M	D.S.	M	D.S.	M	D.S.
1C	8	59	52,5	2,47	36,3	1,00	35,2	10,13
1S1C	1	6	54,1	1,02	36,9	0,38	37,4	1,64
3S1C	1	4	53,4	0,48	36,6	0,48	36,3	0,62
2C	1	6	52,1	2,82	35,4	1,28	33,2	11,82
Totali	11	75	52,7	2,37	36,4	1,00	35,3	9,64

(1C = I^a covata, 1S1C = I^a sostituzione della I^a covata, 2S1C = II^a sostituzione della I^a covata, 3S1C = III^a sostituzione della I^a covata; 2C = II^a covata).

Tab. 10 - Dimensioni delle uova di diverse località europee.

Località	Numero uova	Lunghezza (mm)		Larghezza (mm)		Volume (cm ³)	
		M	D.S.	M	D.S.	M	D.S.
Castelletto-Casatisma (Pv)	75	52,7	2,37	36,4	1,00	35,3	9,64
Italia*	67	52,6	2,29	36,2	1,46	35,3	3,66
Schleswig-Holstein**	193	53,2	-	36,7	-	-	-
Oberrhein**	162	52,6	-	36,5	-	-	-
Schwarzwald**	133	51,7	-	35,8	-	-	-

Fonte: * PAZZUCONI (1997); ** AA.VV. in GLUTZ *et al.* (1973).

va come prima sostituzione e un'altra coppia ha deposto 7 uova come prima covata, 6 uova come prima sostituzione e 4 uova come terza sostituzione. Dalla misurazione di 75 uova di undici deposizioni abbiamo ricavato i dati riportati nella Tab. 9.

I valori minimi per la lunghezza e per la larghezza sono stati trovati rispettivamente in uova di dimensioni 46,5x34 e 51x33,5; i valori massimi per la lunghezza e per la larghezza li abbiamo misurati in due uova di dimensioni 57x38,5. I valori medi si avvicinano a quelli noti in letteratura (53x36) e anche quelli estremi cadono negli intervalli delle dimensioni considerate normali (44-61x33-40) (CRAMP & SIMMONS, 1980). Per un più preciso confronto abbiamo riportato nella Tab. 10 dati nazionali e mitteleuropei.

L'esiguità dei dati riguardanti deposizione successive alla prima covata non consente di trarre particolari conclusioni, tuttavia per una stessa coppia sono state misurate le uova della I^a sostituzione della I^a covata e della III^a sostituzione della I^a covata rilevando i dati della Tab. 11.

Tab. 11 - Dimensioni delle uova di diverse covate di una stessa coppia.

	1S1C (n=6)			3S1C (n=4)		
	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Volume (cm ³)	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Volume (cm ³)
Media	54,1	36,9	37,4	53,4	36,6	36,3
D.S.	1,02	0,38	1,64	0,48	0,48	0,62
Min	52,0	36,5	35,1	53,0	36,0	35,5
Max	54,5	37,5	38,9	54,0	37,0	37,1

(1S1C = I^a sostituzione della I^a covata, 3S1C = III^a sostituzione della I^a covata).

Si nota una diminuzione, oltre che del numero, anche dei valori medi delle dimensioni e del volume delle uova. Circa il periodo di cova abbiamo rilevato durate di 23 o 24 giorni, con un solo caso di 25 giorni.

Successo riproduttivo

Delle 131 covate seguite complessivamente nei due anni di studio 111 (84,7%) hanno dato luogo alla nascita di pulcini, 12 (9,2%) non sono andate a buon fine per la scomparsa della uova, 3 (2,3%) sono state abbandonate per la predazione di almeno uno degli adulti e 5 (3,8%) sono andate distrutte a causa delle mutate condizioni ambientali (prosciugamento delle cave). Relativamente alla scomparsa delle uova non siamo riusciti ad individuare con certezza i possibili predatori: in tutti i casi i nidi si trovavano in punti con acqua profonda ed apparivano intatti, inoltre non vi era alcuna traccia delle uova o di loro resti nelle vicinanze. Possiamo solo riferire che nei giorni successivi alla scomparsa delle uova più volte abbiamo osservato individui di Airone rosso *Ardea purpurea* posati nelle immediate vicinanze o addirittura sui nidi e che in alcune occasioni abbiamo notato esemplari della stessa specie scacciati da folaghe adulte in quanto posati sui nidi pochi giorni dopo la schiusa delle uova. La predazione degli adulti è invece certamente da attribuire alla Volpe *Vulpes vulpes* come evidenziato dai resti ritrovati. Un altro motivo di possibile distruzione dei nidi è il vento: abbiamo constatato in almeno due casi la scomparsa di nidi in costruzione ed in un caso il disfacimento del nido nei giorni successivi la schiusa delle uova. Nei casi citati il vento ha potuto recare danno in quanto i nidi erano ancorati a vegetazione emergente in acque aperte.

Limitatamente al 1997 i dati relativi all'esito delle nidificazioni sono riportati nella Tab. 12.

Tab. 12 - Esiti delle covate (1997) distinte per tipologia.

Tipo covata	Schiusa delle uova	Scomparsa uova	Predazione di adulti	Perdita di uova per modifiche ambientali	Totali
1C	68	7	2	5	82
1S1C	3	1	0	0	4
2S1C	0	1	0	0	1
3S1C	1	0	0	0	1
2C	10	0	0	0	10
Totali	82	9	2	5	98

(1C = I^a covata, 1S1C = I^a sostituzione della I^a covata, 2S1C = II^a sostituzione della I^a covata, 3S1C = III^a sostituzione della I^a covata; 2C = II^a covata).

Tab. 13 - Esiti dell'allevamento dei pulcini (1997) per tipologia di covata.

Tipo covata	Involto dei giovani	Mancato involto di giovani per cause naturali	Mancato involto per attività umane	Nidiate totali
1C	40	18	10	68
1S1C	1	2	0	3
2S1C	0	0	0	0
3S1C	0	1	0	1
2C	3	6	1	10
Totali	44	27	11	82

(1C = I^a covata, 1S1C = I^a sostituzione della I^a covata, 2S1C = II^a sostituzione della I^a covata, 3S1C = III^a sostituzione della I^a covata; 2C = II^a covata).

Delle 98 covate 82 (83,7%) hanno prodotto pulcini; coincidendo tale numero con quello delle coppie presenti, si può affermare che complessivamente le covate di sostituzione e le seconde covate hanno compensato quantitativamente le deposizioni per le quali la cova delle uova non è andata a buon fine.

Nella Tab. 13 sono sintetizzati gli esiti dell'allevamento dei pulcini precisando che si è assunta quale età di possibile involo il compimento dell'ottava settimana (CRAMP & SIMMONS 1980).

Il 53,7% delle covate che hanno prodotto pulcini (44,9% delle deposizioni) hanno portato giovani all'involto, il 31,7% hanno perso tutti i pulcini per cause naturali (predazione, avverse condizioni atmosferiche, prosciugamento naturale delle cave) ed il 14,6% non hanno avuto successo per interventi antropici (bonifica delle cave). Delle 68 prime covate che hanno prodotto pulcini il 58,8% ha portato giovani all'involto, mentre la percentuale delle seconde covate è stata solo del 30%. Queste percentuali diventano rispettivamente pari al 48,8% e al 30% se riferite al numero di deposizioni delle rispettive tipologie di covate. Ciò significa che tutte le seconde covate hanno prodotto pulcini (contro l'82,9% delle prime covate), ma che la mortalità degli stessi è stata superiore rispetto a quella delle prime.

Tab. 14 - Andamento del numero medio di pulcini per coppia e delle percentuali delle perdite rispetto ai pulcini nati in relazione alla loro età e al mese d'inizio della cova.

	Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Dati complessivi	
	(n = 1)		(n = 31)		(n = 35)		(n = 13)		(n = 2)		(n=82)	
	Pull	Perdita %	Pull	Perdita %	Pull	Perdita %	Pull	Perdita %	Pull	Perdita %	Pull	Perdita %
Nati	-	-	5,9	-	4,8	-	4,0	-	4,0	-	5,0	-
I settimana	-	-	5,0	14,7	3,9	18,3	3,7	8,3	4,0	0,0	4,2	15,2
II settimana	2,0	-	4,3	26,3	3,2	32,6	2,8	30,8	3,0	25,0	3,5	29,8
III settimana	2,0	-	3,9	32,9	2,9	39,8	2,2	46,3	1,0	75,0	3,1	38,4
IV settimana	2,0	-	3,7	36,7	2,7	42,9	1,3	67,3	0,0	100,0	2,8	44,2
V settimana	2,0	-	3,4	41,1	2,1	56,6	1,0	75,0	0,0	100,0	2,4	52,6
VI settimana	2,0	-	3,3	43,3	2,0	57,9	0,7	82,8	0,0	100,0	2,3	55,2
VII settimana	2,0	-	3,3	43,9	1,7	64,0	0,5	86,5	0,0	100,0	2,1	58,2
VIII settimana	2,0	-	3,1	47,1	1,6	65,7	0,5	86,5	0,0	100,0	2,0	60,4

Tab. 15 - Evoluzione dei valori medi dei risultati riproduttivi delle prime e delle seconde covate che hanno generato pulcini in relazione al mese di inizio della cova.

	Prime covate			Seconde covate
	Marzo (n = 31)	Aprile (n = 32)	Maggio (n = 4)	Maggio (n = 9)
Uova deposte	7,3	6,7	5,2	-
Pulcini nati	5,9	4,8	5,0	3,5
Giovani involati	3,1	1,7	1,0	0,3
Perdita totale	57,5%	74,6%	80,8%	-

Nella Tab. 14 per le 82 covate che hanno dato pulcini è sintetizzato l'andamento temporale del numero medio di pulcini e delle percentuali delle loro perdite, rispetto ai pulcini nati, nelle varie fasi di sviluppo in relazione al mese di inizio della cova.

In accordo con quanto constatato per le uova, al procedere della stagione abbiamo rilevato una progressiva diminuzione sia del numero medio di pulcini nati sia del numero medio di pulcini portati all'involto, ciò anche a causa di un notevole incremento nella percentuale di pulcini persi durante l'allevamento. Nella Tab. 15, per le deposizioni che hanno generato pulcini, abbiamo messo a confronto l'evoluzione dei valori medi dei risultati riproduttivi delle prime covate iniziate nei mesi di marzo, aprile e maggio e delle seconde covate di maggio.

Con il progredire dei mesi si nota un aumento della percentuale d'insuccesso riproduttivo. Considerato che per le seconde covate la percentuale di insuccesso dei giovani involati rispetto ai pulcini nati è stata del 91,4%, si può concludere che, a parità di mese di deposizione, le seconde covate hanno avuto un insuccesso superiore rispetto alle prime. Nella Tab. 16 sono riportate le percentuali delle perdite delle prime covate che hanno generato pulcini, in relazione al mese d'inizio della cova, considerando le due macro fasi dell'intero processo (cova delle uova e allevamento dei pulcini).

In tutti i mesi la componente percentualmente più rilevante di perdita si è avuta nella fase di allevamento dei pulcini. La percentuale di maggio imputabile alla fase della cova è stata sorprendentemente bassa, ma ciò potrebbe essere dipeso dal limitato numero di casi. Esprimendo le perdite di pulcini delle coppie che hanno iniziato la cova nei mesi di marzo, aprile e maggio come percentuali rispetto alle perdite totali dei rispettivi mesi di riferimento (Tab. 17), si può constatare che oltre la metà delle scomparse sono concentrate entro le prime tre settimane di vita (addirittura entro le prime due settimane per le covate di marzo) e che alla quarta settimana le perdite hanno valori compresi tra i 2/3 ed i 3/4 del totale. Si può dunque concludere che, indipendentemente dalla probabilità di involo (funzione del mese di inizio della cova), le prime settimane di vita sono sempre state le più critiche per la sopravvivenza dei pulcini.

Tab. 16 - Distribuzione percentuale delle perdite nelle due fasi riproduttive delle prime covate che hanno generato pulcini in relazione al mese d'inizio della cova.

	Prime covate		
	Marzo (n = 31)	Aprile (n = 32)	Maggio (n = 4)
Perdita durante la cova	34,7%	39,6%	4,8%
Perdita di pulcini	65,3%	60,4%	95,2%

Tab. 17 - Andamento delle percentuali di perdita dei pulcini rispetto alle perdite totali di ogni singolo mese di riferimento, in relazione alla loro età ed al mese di inizio della cova.

	Marzo (n = 31)	Aprile (n = 35)	Maggio (n = 13)
	Perdita %	Perdita %	Perdita %
I settimana	31,2	27,9	9,5
II settimana	55,8	49,7	35,5
III settimana	69,9	60,6	53,5
IV settimana	77,9	65,4	77,7
V settimana	87,3	86,2	86,7
VI settimana	92,0	88,1	95,7
VII settimana	93,1	97,4	100,0
VIII settimana	100,0	100,0	100,0

Relativamente alla perdita riproduttiva durante la cova, segnaliamo per completezza che non abbiamo mai trovato uova non schiuse nei nidi e tuttavia, in più casi, abbiamo constatato all'atto del completamento della schiusa la mancanza degli ultimi pulcini teoricamente nati. Non siamo riusciti a capire se ciò sia dovuto all'effettiva nascita degli ultimi pulcini ed alla loro precoce morte o se, in alcune occasioni, le uova rimaste (eventualmente non fecondate) vengano volutamente espulse dal nido dai genitori. Tutto il processo riproduttivo per l'anno 1997 è sintetizzato nella Tab. 18; nella stessa tabella sono indicati per confronto analoghi dati europei (AA.VV. in CRAMP & SIMMONS, 1980). Precisiamo che i nostri dati riguardanti il numero totale di uova deposte e il numero totale di uova schiuse sono stati stimati sulla base dei valo-

Tab. 18 - Sintesi dei principali parametri riproduttivi.

	Castelletto- Casatisma (Pavia)	Inghilterra*	Inghilterra*	Svezia*
Numero di coppie	82	70	-	-
N. totale di covate	98	-	-	-
N. medio di uova per covata	6,4	-	-	-
N. totale di uova deposte	627	343	121	115
N. di covate con schiusa delle uova	82	-	-	-
N. medio di uova schiuse per covata	5	-	-	-
N. di uova schiuse	410	116	42	56
N. covate con giovani giunti all'età dell'involto	44	-	-	-
N. di giovani giunti all'età dell'involto	162	71	28	26
Tasso di schiusa	65,4%	33,8%	35%	49%
Tasso di involto rispetto alle uova schiuse	39,5%	61,2%	67%	46%
Tasso di involto rispetto alle uova deposte	25,8%	20,7%	23%	23%
Successo riproduttivo (giovani/coppia)	1,98	1,01	-	-
% di nidiate con giovani giunti all'età di involto	44,9%	-	-	-
N. medio giovani per nucleo familiare all'età di involto	3,7	-	-	-

Fonte: * = AA.VV. in Cramp & Simmons (1980).

ri medi rilevati sui campioni di nidi controllati ($n = 33$ per il numero medio di uova per nido e $n = 41$ per il numero medio di uova schiuse per nidiate).

Il tasso d'involto rispetto alle uova deposte da noi rilevato è sostanzialmente in linea con gli analoghi dati europei, per quanto superiore di alcuni punti percentuali. Assolutamente difforme è però stato il modo con cui si è determinato tale risultato: la popolazione dell'Oltrepò Pavese si è caratterizzata per una fase di cova con tasso di schiusa assai elevato seguita da una fase di allevamento dei pulcini con tasso d'involto invece modesto, con un andamento opposto a quello evidenziato, in particolare, dalle ricerche inglesi.

Allevamento dei pulcini

All'allevamento delle nidiate hanno cooperato entrambi i partners, anche se in taluni casi ognuno di essi ha assistito un suo gruppo di pulcini. Ciò si è verificato in modo stabile per il 3,7% delle nidiate ed in modo meno sistematico per il 4,9% ($n = 82$). Le coppie che hanno stabilmente allevato gruppi distinti di pulcini hanno tutte deposto la prima covata tra la prima decade di marzo e la prima di aprile. Una di tali coppie ha poi deposto una seconda covata, ma in questo caso l'intera nidiate è stata accudita congiuntamente dai genitori. In pressoché tutti i casi osservati, dopo la schiusa sono state costruite semplici piattaforme o veri e propri nuovi nidi per i pulcini. Di norma ogni coppia nel corso dell'allevamento ha realizzato due piattaforme, ed in pochi casi anche tre, collocandole ad una distanza media di 31,9 m dal nido usato per la cova (D.S. = 21,4 m; Min = 5 m; Max = 88 m; $n = 17$).

Dopo poche ore dalla nascita i pulcini si sono dimostrati già in grado di nuotare e di abbandonare il nido in caso di pericolo. All'età di circa 12 giorni abbiamo notato pulcini tuffarsi per sfuggire agli attacchi di altre folaghe ed a 14 giorni ne abbiamo osservati tuffarsi per autoalimentarsi, anche se in genere fin verso i 30 giorni per l'autoalimentazione hanno preferito fruire di quanto disponibile sulla superficie dell'acqua. Fin verso la fine di maggio gli adulti hanno provveduto all'alimentazione dei pulcini quasi esclusivamente procacciando il cibo sul fondo delle cave tramite immersioni (durata massima dell'immersione da noi misurata 16 secondi); successivamente parte del nutrimento è stato trovato in superficie grazie alla crescita della vegetazione palustre.

Durante l'allevamento, ed in special modo nelle prime settimane dopo la schiusa, gli adulti si sono dimostrati molto aggressivi e non hanno esitato ad attaccare pulcini di altre folaghe. In una occasione un pulcino estraneo è stato aggredito e lasciato apparentemente morto in acqua; dopo circa 10 secondi, nel corso del quale non ha subito altri attacchi, il pulcino si è ripreso e con la protezione di un proprio genitore si è messo in salvo. In media i giovani sono rimasti nei territori di nascita 10,4 settimane (D.S. = 2,6; Min = 5; Max = 15; $n = 30$), senza differenze significative in funzione delle diverse tipologie di deposizioni o dei periodi di inizio cova, e l'abbandono dei territori è avvenuto generalmente in modo asincrono. L'abbandono dei territori da parte dei giovani alla nascita dei pulcini di una covata successiva dei propri genitori è avvenuto normalmente entro pochi giorni dalla schiusa, ma in un caso la permanenza si è protratta per circa tre settimane. Non abbiamo mai notato giovani aiutare i genitori nell'alimentazione dei pulcini di covate successive. In una sola circostanza abbiamo osservato giovani di circa nove settimane intervenire in aiuto dei genitori durante scontri territoriali con altre coppie.

Le giovani folaghe da noi seguite hanno acquisito l'effettiva capacità di volo di norma verso il sessantesimo giorno di vita. Nel caso di deposizioni effettuate tardivamente (oltre metà maggio) abbiamo notato l'abbandono asincrono dei territori anche da parte degli adulti (sia di uno che di entrambi i membri della coppia), pur in presenza di loro giovani ancora nei territori. Probabilmente fattori ormonali che preludono alla muta spingono i singoli soggetti ad interrompere le cure parentali ed a rompere i legami di coppia. Osservando il com-

portamento degli adulti con pulcini nati dopo la seconda decade di giugno si è avuta la sensazione del sussistere in essi di istinti contrastanti: da un lato la propensione alla cura dei pulcini, ma contemporaneamente la tentazione ad allontanarsi dai territori. Ciò si è tradotto in forti eccitazioni motorie, con inutili spostamenti all'esterno dei territori seguiti da frettolosi rientri. In più occasioni, in concomitanza con tali stati di eccitazione, abbiamo visto folaghe aggredire i propri pulcini colpendoli violentemente e ripetutamente al capo con il becco. Ciò spiega il basso successo riproduttivo delle seconde covate ed in generale delle covate tardive.

Relazioni interspecifiche

Le interazioni con altre specie sono avvenute principalmente nella fase di occupazione dei territori e durante la costruzione dei nidi, nonché nelle settimane immediatamente successive alla schiusa delle uova. Nel periodo marzo-aprile abbiamo osservato in più occasioni folaghe allontanare dai loro territori individui di Marzaiola *Anas querquedula*, Mestolone *Anas clypeata* e Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*. Durante la cova l'aggressività sembra bruscamente decrescere tanto che abbiamo notato gallinelle nuotare accanto a nidi di Folaga senza che si verificassero reazioni da parte di queste. All'atto della schiusa delle uova diventano invece violentissimi gli attacchi in particolare nei confronti delle gallinelle d'acqua; abbiamo poi osservato scacciare intere nidiate di Germano reale *Anas platyrhynchos*, attaccare uno Svasso piccolo *Podiceps nigricollis* (15/6/1996) ed addirittura uscire dall'acqua per aggredire pulcini di Pavoncella *Vanellus vanellus* ai bordi di una cava. A loro volta le folaghe sono state allontanate dalle pavoncelle allorché si sono avvicinate a nidi di queste ultime. Come già accennato abbiamo osservato anche scacciare individui di Airone rosso posati in prossimità di nidi con pulcini. Non si è invece notata alcuna aggressività nei confronti di uno Svasso maggiore *Podiceps cristatus* occasionalmente comparso in una cava il 31/5/1997, anche se si aggirava all'interno di territori con pulcini. Analogamente non abbiamo visto aggressioni alle numerose coppie di Tuffetto *Tachybaptus ruficollis* riprodottesi nelle stesse cave. Le folaghe hanno dimostrato una sostanziale indifferenza alla presenza di Falchi di palude *Circus aeruginosus* ed hanno difeso le uova quando le Cornacchie grigie *Corvus corone cornix* ne hanno tentato l'asportazione (soprattutto nei pioppeti). Le folaghe hanno inoltre mostrato di riconoscere i richiami di allarme sia della Pavoncella che del Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* e di utilizzarli per anticipare il momento di fuga di fronte a potenziali pericoli.

Un elemento di forte disturbo è da ritenersi la presenza della Nutria *Myocastor coypus*, osservata nell'area di studio in almeno una cava con acqua bassa e vegetazione palustre. All'avvicinarsi della Nutria che nuotava in superficie le folaghe in riproduzione allarmavano fortemente controllandola da vicino; fuggivano invece disordinatamente non appena il roditore scompariva sott'acqua. Analogo comportamento è stato notato per il Tuffetto.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo vivamente l'Istituto Tecnico Agrario Statale "G. Gallini" di Voghera che, tramite il responsabile dell'osservatorio meteorologico Maurizio De Mori, ha messo gentilmente a disposizione i dati climatici, Francesca Gigli Berzolari per l'aiuto fornito nell'elaborazione statistica dei dati e Francesco Barbieri per la revisione critica del testo.

BIBLIOGRAFIA

- BARBIERI F. & TISO E., 1997 - Nidificazione di Mignattino piombato (*Chlidonias hybridus*) nelle cave d'argilla di Caise Gerola (PV). *Avocetta* 21 (1): 105.
- BRICHETTI P., 1997a - Le categorie corologiche dell'avifauna italiana (pp. 223-237). In: BRICHETTI P. & GARIBOLDI A., (a cura di), 1997. *Manuale pratico di ornitologia - Edagricole*, Bologna, pp. 362.
- BRICHETTI P., 1997b - L'avifauna nidificante (pp. 259-267). In: BRICHETTI P. & GARIBOLDI A., (a cura di), 1997. *Manuale pratico di ornitologia - Edagricole*, Bologna, pp. 362.
- CRAMP S. & SIMMONS K.E.L. (eds), 1980 - *The birds of Western Palearctic*. Vol. 2 - Oxford Univ. Press, Oxford: 599-610.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U.N., BAUER K.M. & BEZZEL E., 1973 - *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 5 - Akademische verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main: 536-546.
- HOYT D.F., 1979 - Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds eggs. *Auk* 96: 73-77.
- MASSI A., 1993 - Folaga *Fulica atra* (p. 108). In: MESCHINI E. & FRUGIS S., (eds), 1993. *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia - Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XX: 1-344.
- PAZZUCONI A., 1997 - Uova e nidi degli uccelli d'Italia - Calderini, Bologna: 162-163.
- SAPORETTI F., 1992 - Folaga *Fulica atra* (pp. 144-145). In: FORNASARI L., BOTTONI L., MASSA R., FASOLA M., BRICHETTI P., VIGORITA V., (eds), 1992. *Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia - Regione Lombardia & Università degli Studi di Milano*, pp. 378.

Indirizzo degli Autori:

FLAVIO FERLINI e RENATO FERLINI - Via Cantore, 3 - 27040 Castelletto di Branduzzo (Pv).