

## Biologia riproduttiva della cannaiola *Acrocephalus scirpaceus* in una zona umida dell'Italia Centrale

ALESSIO QUAGLIERINI

Via S. Alessandro 57, 56019 Vecchiano - (PI) (forapaglie@libero.it)

**Riassunto** - È stata studiata per dodici anni (1999-2003) una popolazione nidificante di cannaiola *Acrocephalus scirpaceus* nel Lago di Massaciuccoli, una vasta zona umida dell'Italia Centrale. Sono stati raccolti dati sull'ubicazione del nido e sui principali parametri riproduttivi. La specie preferisce costruire il nido nel fragmiteto puro, su piante giovani o al massimo di due anni d'età. Il nido viene mediamente appeso a 3.5 steli, a 91 cm di altezza sull'acqua e a 32 cm di distanza dalle acque libere. L'acqua sotto al nido è profonda in media 15 cm e la densità del fragmiteto è di 830 steli/m<sup>2</sup>. Vengono utilizzati per l'ancoraggio steli alti in media 231 cm e dal diametro di 0.41 cm. La dimensione media della covata completa, 3.5 uova, è risultata inferiore rispetto ai valori riportati in letteratura. La specie effettua regolarmente due deposizioni, la prima tra il 4 maggio e il 21 giugno, la seconda tra il 13 giugno e l'8 agosto. Il tasso di schiusa è stato del 76.8%; il tasso d'involo dell'82.8% (in media 1.95 giovani involati per nido) e il successo riproduttivo complessivo del 63.6%. Complessivamente, la riproduzione è fallita nel 23.3% dei nidi controllati. Nonostante i territori riproduttivi della cannaiola avessero un'estensione media di 440 m<sup>2</sup>, la densità complessiva nel fragmiteto era di 261 coppie/km<sup>2</sup>; pertanto buona parte del territorio idoneo alla riproduzione non è stato utilizzato. La popolazione nidificante non è in diminuzione, nonostante il generalizzato degrado ambientale, perché la cannaiola, grazie alle notevoli capacità di adattamento, al contrario del cannareccione è in grado di utilizzare anche le fasce ecotonali e i fragmiteti di età intermedia.

**Abstract** - *Breeding biology of reed warbler Acrocephalus scirpaceus in Central Italy.* During twelve years (1999-2003), a study was carried out on the population of reed warbler *Acrocephalus scirpaceus* nesting in the Lake of Massaciuccoli, a large marsh in Central Italy. Data about location of nest and main reproductive parameters were collected. Reed warblers locate nests in pure reed-beds, upon young or two-year old stems. Nests are fastened to 3.5 stems on average, 91 cm above water surface and 32 cm far from open waters. Below nests, water is 15-cm deep on average, and reed density is 830 stems/m<sup>2</sup>. Nests are fixed to stems 231-cm high and 0.41-cm large. The complete clutch averages 3.5 eggs, a value lower than those reported in literature. Double brooding is a common feature, with first broods layed between May 4<sup>th</sup> and June 21<sup>th</sup>, and the second ones occurring between June 13<sup>th</sup> and August 8<sup>th</sup>. Hatching rate was 76.8%; and 82.8% of nestlings fledged successfully (1.95 fledged youngs per nest) for an overall reproductive output of 63.6%. No nestlings have been raised in 23.3% of checked nests. Although territories of the reed warbler are 440-m<sup>2</sup> wide on average, the estimated total density in reed beds was 261 pairs/km<sup>2</sup>; thus a large part of suitable habitat for reproduction was not used. The breeding population is not decreasing, despite the general decay of the environment, because, contrary to great reed warblers, reed warblers are able to use also ecotones and intermediate-aged reed beds.

### Introduzione

La cannaiola *Acrocephalus scirpaceus*, migratrice transahariana a corologia euroturanico-mediterranea, è il silvide palustre più comune come nidificante in Italia (Brichetti 1997). Le popolazioni più consistenti si trovano in vaste aree umide ricoperte da letti di elofite, in particolare *Phragmites australis*. La palude del lago di Massaciuccoli (Toscana) rientra in tale tipologia; nei suoi fragmiteti e nelle fasce ecotonali si riproducono circa 900 coppie di

cannaiola (Quaglierini 2002a). Negli ultimi 5 anni la consistenza di tale popolazione è sembrata stabile, nonostante il generalizzato degrado ambientale (eutrofizzazione delle acque e riduzione della superficie dei fragmiteti). In questo studio sono stati analizzati i dati raccolti sui parametri ambientali relativi all'ubicazione del nido e alla localizzazione dei territori riproduttivi, nonché i dati sul calendario delle deposizioni, la dimensione della covata e il successo riproduttivo. Poiché in Italia non esistono studi esaustivi sulla biologia riproduttiva della

specie, è stato effettuato anche un mappaggio dei territori in alcune aree campione, in modo da confrontare i risultati di densità e distribuzione con quelli dei principali studi europei, riassunti in Cramp e Brooks (1992) e Schulze-Hagen (1997).

## Metodi

### Area di studio

Lo studio è stato condotto nella palude del Lago di Massaciuccoli (Lucca-Pisa, Toscana), vasta zona umida (910 ha di palude, 1025 ha di acque libere profonde oltre 1 m) situata a 4 km dal Mar Ligure e a 1 m di altezza s.l.m., caratterizzata dalla presenza di vasti falaschetti (aree a *Cladium mariscus*) e fragmiteti (aree a *Phragmites australis*), e da circa 100 ha occupati da “chiari” (laghetti artificiali) e invasi poco profondi. Nella porzione settentrionale, la palude è attraversata da numerosi canali lunghi anche 3 km e larghi fino a 80-100 m.

La maggior parte delle rive del lago e degli altri corpi idrici è bordata dal fragmiteto per una profondità variabile da 2 a 6 m. Sono presenti anche fragmiteti maturi di alcuni ettari. In molti casi il fragmiteto è colonizza-

to da piante rampicanti (*Periploca graeca*, *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Humulus lupulus*) e da rovi (*Rubus ulmifolius*), talvolta in maniera invasiva. Altre piante a portamento arbustivo che frequentemente si ritrovano nel fragmiteto perimetrale sono *Lythrum virgatum*, *Typha angustifolia*, *Eupatorium cannabinum*, *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*.

Sono state prese in esame quattro aree campione con differenti caratteri vegetazionali, per 562 ha complessivi (Fig. 1). L'area “A” (168 ha) è situata nella palude nord-occidentale tra la riva del lago e le ex-cave di sabbia silicea di Viareggio. È l'unica che non confina con ambienti esterni, e gran parte della sua superficie è ricoperta da falaschetti, spesso in popolamenti puri. I fragmiteti sono limitati alle rive del lago e dei canali principali. Sul lago sono frequenti boschetti di Idrofanerofite e *Tamarix gallica*, spesso associati a rampicanti e rovi. L'area “B” (66 ha) è situata in posizione sud-occidentale e include tutta la parte di palude appartenente alla provincia di Pisa. È compresa tra la riva del lago, la pineta di Migliarino e l'argine perimetrale meridionale. È distinta in due settori, uno occidentale, quasi del tutto ricoperto da *Cladium mariscus* e *Typha angustifolia*, e uno orientale occupato da fragmiteti e aree alberate con sottobosco di

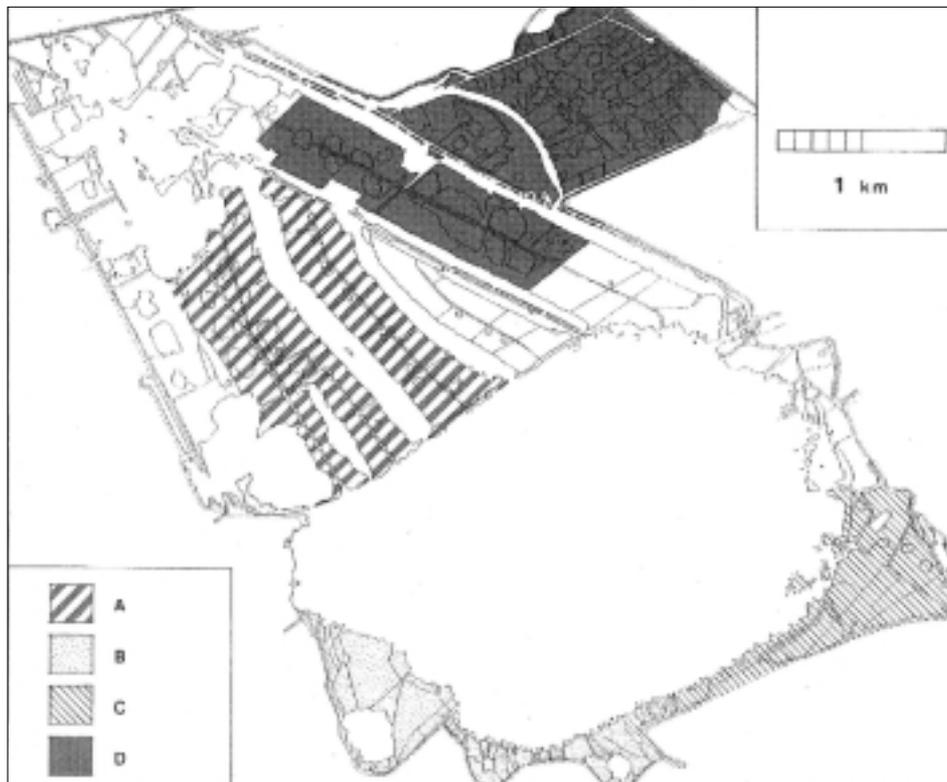


Figura 1. Area di studio e ubicazione delle aree campione.

rovi e rampicanti, conseguenza di una marcata antropizzazione. Qui la fascia palustre è molto stretta (50-100 m), e la riva del lago è costellata da ciuffi di *Typha angustifolia*. L'area "C" (76 ha) è in pratica il prolungamento orientale dell'area "B", tra il lago e i campi coltivati, fino alle pendici delle colline lucchesi. Qui falaschetto e fragmiteto sono spesso confusi e stratificati, ma il secondo predomina nelle zone dove l'intervento umano è stato più sensibile, specialmente vicino all'abitato di Massaciuccoli. Sono anche presenti fragmiteti maturi estesi in profondità dalle rive dei canali. La riva del lago è bordata da ciuffi di *Typha angustifolia* e da cinque isolotti ricchi di Idrofanerofite con sottobosco di rovi e rampicanti. L'area "D" (252 ha) è situata in posizione nord-orientale, con la parte interna quasi del tutto coperta da falaschetti, ad eccezione del fragmiteto maturo sede della garzaia di *Ardea purpurea*, e la parte confinante con le aree coltivate (ex-risaie di Massarosa) ancora ricca di fragmiteti. Le zone ecotonali sono caratterizzate dalla presenza di cespugli, rovi e alberi d'alto fusto. Quest'ultima area è stata mappata dal 1995 in poi.

#### Raccolta dati

Lo studio è durato 12 anni (1992-2003). Nelle aree campione sono state effettuate, tra il 25 marzo e il 15 agosto di ogni anno, 404 escursioni della durata di circa quattro ore ciascuna, per complessive 1650 ore di osservazione. Lo sforzo di campionamento è stato quanto più possibile omogeneo: 112 escursioni nell'area A, 104 nell'area B, 110 nell'area C e 78 nell'area D.

È stato preso in considerazione solamente il fragmiteto perimetrale per una profondità massima di 3 metri dalle rive, vista la difficoltà di operare in aree retrostanti colonizzate da arbusti e rampicanti. Per meglio valutare le preferenze ambientali nell'ubicazione del nido, il fragmiteto è stato suddiviso in tre classi di età: giovane (steli verdi in fase di crescita), intermedio (età uno-due anni; steli verdi in fase di crescita frammisti, all'incirca in ugual numero, a steli secchi), maturo (steli quasi totalmente secchi; pochi steli in fase di crescita).

Durante ciascun anno di studio, è stato effettuato il mappaggio dei territori riproduttivi e dei nidi, percorrendo in barca tutti i canali delle aree campione, e a piedi gli argini che delimitano la zona umida. I territori individuati sono stati riportati su carte tecniche regionali in scala 1:5.000 e 1:10.000, aggiornate di anno in anno per quanto riguarda la distribuzione e il numero di "chiari" e canali.

Per determinare l'indice di abbondanza lineare dei maschi cantori e l'indice di abbondanza dei nidi in attività contemporanea, sono stati effettuati 62 transetti "mirati" (con barca, in canali larghi 2-6 m) percorrendo complessivamente 157 km. Le distanze tra maschi cantori e nidi attivi sono state misurate sulla carta in

scala 1:5000, con un errore minimo di 5 m e massimo di 20 m. Per i nidi posti tra 5 e 20 m l'uno dall'altro, l'errore massimo non era superiore al 10%, ovvero 0.5-2 m. Per determinare la densità complessiva su tutta la palude e quindi poter stimare il numero di coppie nidificanti, è stata calcolata la superficie dei fragmiteti nelle aree campione, aggiornando la situazione anno dopo anno, grazie allo studio delle mappe aerofotogrammetriche e alle foto personalmente effettuate con l'ausilio di un deltaplano a motore, combinando il tutto con i sopralluoghi in barca e via terra. È risultato evidente che nell'area di Massaciuccoli la gran parte dei fragmiteti è limitata alle rive del lago, dei corpi idrici secondari (ex-cave di sabbia) e dei canali, mentre i fragmiteti maturi estesi in profondità sono molto rari. Considerando poi che nelle fasce ecotonali occupate dalla cannaiola la cannuccia di palude è sempre risultata la specie vegetale predominante, la superficie di queste fasce è stata sommata a quella del fragmiteto puro. In totale, il fragmiteto occupa una superficie di 340-360 ha.

Considerando l'impossibilità di accedere direttamente al fragmiteto per misurare le distanze, l'estensione dei territori riproduttivi di cannaiola è stata stimata in due fasi. Dapprima, sono state selezionate le coppie più facilmente "contattabili" e sono stati localizzati i punti di contatto efficaci (emissioni canore, manifestazioni di distrazione dal nido, schermaglie canore verso gli intrusi), per determinarne i confini territoriali (grossolanamente un rettangolo o un trapezoide); in seguito è stata utilizzata la macchina fotografica (cfr. Quaglierini 1999) per misurare i vari lati del poligono territoriale mediante focalizzazione. In questo modo l'errore, su misure di 10-50 m, è risultato minimo, non oltre il 5%, ed è stato possibile calcolare la superficie dei territori.

Ad eccezione di densità e indice di abbondanza lineare, non sono stati considerati altri parametri solitamente elaborati dopo un mappaggio, a causa della particolare situazione ambientale dell'area, che talvolta determina per varie ragioni (incendi dolosi, tagli del canneto) l'improvviso spostamento di interi gruppi di cannaiole nidificanti. Per quanto riguarda le covate, non è stato possibile distinguere quelle di sostituzione, che sono quindi state considerate insieme alle altre, vista l'alta densità della specie e la continua sovrapposizione di deposizioni. Il periodo di incubazione è stato calcolato considerando il fatto che la cova inizia dal penultimo uovo (Brown e Davies 1949). La dimensione delle covate complete è stata determinata solamente nei nidi in cui sono state osservate la deposizione e le fasi successive. Complessivamente, per le misure e le successive elaborazioni, sono stati esaminati 578 nidi e 838 uova appartenenti a 242 covate complete.

Per quanto riguarda le misure del nido, effettuate durante la deposizione delle uova o, per il solo peso,

a nidificazione conclusa, sono stati considerati i seguenti parametri:

- lunghezza in verticale della struttura, misurata con calibro di precisione 0.1 mm con arrotondamento a 1 mm;
- diametro esterno ed interno della coppa, risultante dalla media aritmetica delle misure dei due assi, considerando che la forma è grossolanamente ovale;
- profondità della coppa, misurata al centro del nido;
- spessore delle pareti, risultante dalla media di quattro misure in altrettanti punti del nido;
- peso, rilevato con bilancia di precisione 0.01 g, arrotondato a 0.1 g causa la presenza di steli e pagliuzze usate per il sostegno ma non appartenenti alla struttura del nido.

Per quanto riguarda l'ubicazione del nido, le misure sono state effettuate su nidi appena completati oppure nei quali era in corso la deposizione delle uova. Tutte le misure sono relative al quinquennio 1999-2003. Sono stati considerati i seguenti parametri:

- altezza sul livello dell'acqua del limite inferiore della struttura, misurata con asta graduata in cm e precisione di 1 cm;
- profondità dell'acqua sotto al nido, misurata con precisione di 1 cm;
- distanza da acque libere e canali, misurata con precisione di 5 cm, considerando solo i nidi situati nel fragmiteto perimetrale per una profondità massima di 3 m dalle rive;
- numero di steli inglobati nel nido, considerando solo quelli che effettivamente sostenevano il nido;
- altezza degli steli di sostegno, risultante dalla media di due o tre misure effettuate considerando la distanza tra la superficie dell'acqua e il culmo estremo della cannuccia;
- densità degli steli intorno al nido, considerando un quadrato di 25 cm di lato e calcolando il numero di steli per m<sup>2</sup>;
- diametro medio degli steli di sostegno, risultante dalla media aritmetica delle misure dei singoli steli.

Per quanto riguarda le uova, la lunghezza e la larghezza sono state misurate con calibro di precisione 0.1 mm. Il rapporto fra gli assi, indicante l'allungamento dell'uovo, è stato arrotondato al secondo decimale. Il volume è stato calcolato applicando la formula di Hoyt (1979), ovvero  $0.51 \times (\text{lunghezza}) \times (\text{larghezza})^2$ .

## Risultati

### *Occupazione dei territori e densità*

I primi canti territoriali sono stati registrati tra l'11 e il 18 aprile (data mediana 15 aprile), mentre gli ultimi sono stati ascoltati tra il 9 e il 13 agosto. Considerando che i maschi iniziano a cantare 3-5 giorni dopo il loro arrivo (Brown e Davies 1949), si può affermare che i primi individui raggiungano le aree riproduttive tra il 5 e il 10 aprile.

In media erano presenti 13.9 coppie per km lineare (range: 7.8-34.3; DS = 4.6; N = 62), cioè una coppia ogni 72 m di fragmiteto perimetrale (range: 29-130; DS = 24). I nidi contemporaneamente attivi erano invece 9.9/km (range: 2.6-200; DS = 6.9; N = 120), ovvero un nido ogni 101 m (range: 5-380; DS = 71). La densità complessiva, calcolata su 350 ha di fragmiteto, è risultata in media di 261 coppie/km<sup>2</sup> (DS = 19), cioè una coppia ogni 3830 m<sup>2</sup> (DS = 279). In totale, è stata stimata la presenza di 870-950 maschi cantori, confermando i dati rilevati nel corso di un precedente mappaggio dell'intera zona umida (Quaglierini 2002a). La dimensione media dei territori riproduttivi era di 440 m<sup>2</sup> (range: 110-1530; DS = 309; N = 258).

I nidi delle prime e seconde deposizioni costruiti nello stesso territorio, appartenenti con tutta probabilità alla stessa coppia, distavano in media tra loro 6.5 m (range: 0-18; DS = 5.9; N = 18).

### *Caratteristiche del nido*

I nidi rinvenuti hanno forma generalmente emisferica, talvolta cilindrica. La coppa è quasi esclusivamente ovalizzata, raramente circolare. In un caso (15 luglio 1999) è stata rinvenuta una struttura formata da due nidi uno sopra l'altro, per una lunghezza verticale totale di 162 cm. Questa misura anormale non è stata considerata per le successive elaborazioni. Le misure sono riportate in Tab. 1.

### *Ubicazione del nido*

Su 578 nidi esaminati l'86% è stato costruito nel fragmiteto puro, il 12.7% nel fragmiteto misto con altre specie vegetali (soprattutto *Calystegia*, *Typha*, *Rubus* e *Solanum*, ma anche *Lythrum*, *Eupatorium*, *Cladium*, *Urtica*, *Althaea*, *Humulus*), l'1.0% su *Typha* pura, lo 0.17% su *Solanum*, lo 0.17% su *Eupatorium*. Le misure sono riportate in Tab. 2.

Tabella 1. Misure del nido (lunghezze in mm; peso in g).

	media	DS	min	max	N
Lunghezza	67.4	10.6	49	112	200
Diametro esterno	67.5	1.4	54	96	201
Diametro interno	50.3	5.7	42	60	201
Profondità	48.9	4.2	38	64	201
Spessore pareti	8.6	2.2	4	20	201
Peso	6.9	2.7	2.9	18.5	94

Tabella 2. Caratteristiche della collocazione del nido (misure in cm; densità =  $N$  steli per  $m^2$ ).

	media	DS	min	max	$N$
Altezza sull'acqua	91.0	23.9	34	172	369
Profondità dell'acqua	14.7	16.6	0	98	215
Distanza da acque libere	32	17	5	110	190
N° steli	3.5	1.0	2	9	369
Altezza steli	230.9	36.1	125	330	186
Densità steli	829.6	240.8	128	1568	187
Diametro medio steli	0.41	0.08	0.19	0.67	186

I nidi ( $N = 295$ ) erano insediati nel 45.4% dei casi nel fragmiteto giovane, nel 44.8% dei casi nel fragmiteto intermedio (1-2 anni) e nel 9.8% nel fragmiteto maturo. L'89.4% dei nidi era ubicato tra 51 e 125 cm sul livello dell'acqua, mentre nell'89.3% dei casi la profondità dell'acqua sotto al nido era compresa tra 0 e 35 cm. Col progredire della stagione riproduttiva, i nidi vengono costruiti sempre più sollevati rispetto al livello dell'acqua (Fig. 2). Nei nidi costruiti sopra il terreno asciutto (25.2% del totale) l'altezza media era di 99.5 cm (DS = 21.1); tuttavia il numero degli steli di sostegno era relativamente basso (3.2 steli in media; DS = 0.9). All'inizio della stagione riproduttiva, la cannaiola costruisce i nidi utilizzando anche steli secchi, ma in seguito i nidi tardivi sono agganciati quasi esclusivamente a steli verdi (Fig. 3). L'81.0% dei nidi costruiti nel fragmiteto perimetrale distava tra i 15 e i 45 cm dalle acque libere. Da evidenziare sono poi i casi di nidi costruiti su ciuffi isolati e flottanti di canne (7.4% del totale); questi distavano mediamente dalle acque libere 24 cm (range: 10-40; DS = 14;  $N = 14$ ). Gran parte dei nidi (96.1%) inglobava da 2 a 5 steli; solo il 3.9% inglobava da 6 a 9 steli. L'altezza media

degli steli era compresa nel 75.8% dei casi tra 200 e 270 cm; la densità delle canne era invece compresa tra 500 e 1100 steli/ $m^2$  nell'83.4% dei casi. Infine il diametro medio degli steli inglobati nel nido era compreso nell'89.3% dei casi tra 0.31 e 0.55 cm. Il diametro minimo misurato è stato di 0.12 cm, quello massimo di 0.87 cm.

*Caratteristiche delle uova*

Le misure delle uova ( $N = 97$  covate complete) sono riportate in Tab. 3. Il 27 giugno 2002 è stato rinvenuto un nido (in seguito abbandonato) con due uova anomale, di colore uniforme bruno chiaro senza macchie e dalle dimensioni inconsuete. Come per il cannareccione (cfr. Quaglierini 2002), anche per la cannaiola si notano talvolta evidenti differenze nelle dimensioni delle uova di una stessa covata; ad esempio in una covata di 4 uova il volume era compreso tra 1.35 e 1.71  $cm^3$ . Nel 18% delle covate lo scarto tra il volume minimo e massimo è risultato superiore al 10% (max 26.7%). La forma delle uova è invece risultata molto stabile: solo il 4% delle covate presentava uno scarto tra il rapporto assi minimo e massimo superiore al 10% (max 12.3%).

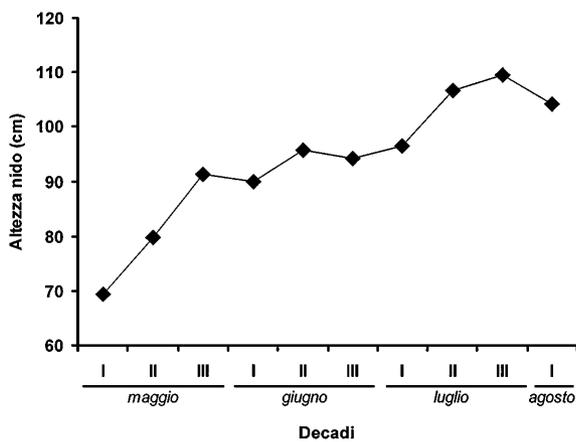


Figura 2. Altezza del nido sul livello dell'acqua (cm) nel corso della stagione riproduttiva ( $N = 255$ ).

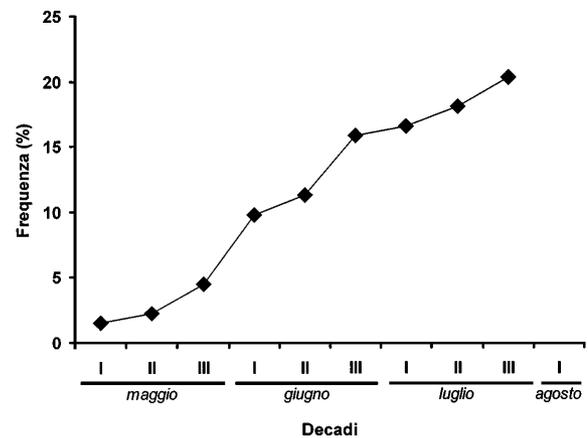


Figura 3. Frequenza di steli nuovi (verdi) utilizzati come supporto per il nido nel corso della stagione riproduttiva ( $N = 133$ ).

Tabella 3. Dimensioni (mm) e volume calcolato (cm<sup>3</sup>) delle uova in questo studio e in differenti aree geografiche.

	media	DS	max	min	N	
Lunghezza	17.99	0.75	20.3	15.9	315	Massaciuccoli, Toscana (presente studio)
Larghezza	13.48	0.48	14.7	11.3	315	
Volume	1.67	0.15	2.12	1.22	315	
Rapp. assi	1.34	0.06	1.78	1.17	315	
Lunghezza	18.2	0.77	19.5	15.9	40	Italia
Larghezza	13.2	0.35	13.8	12.4	40	(Pazzuconi 1997)
Volume	1.6	0.13	1.8	1.2	40	
Lunghezza	18.67	—	21.3	16.4	1147	Europa
Larghezza	13.74	—	15.0	12.2	1147	(Makatsch 1976)
Lunghezza	18.4	—	21.4	16.0	405	Germania
Larghezza	13.6	—	14.9	12.4	405	(Schönwetter 1979)
Lunghezza	18.4	—	19.3	17.3	5	Lombardia
Larghezza	14.1	—	14.5	13.5	5	(Realini 1984)
Rapp. assi	1.31	—	—	—	5	

Tabella 4. Dimensione media delle covate complete di cannaiola rilevate in questo e in altri studi italiani ed europei.

media	min	max	N	
3.95	2	5	648	Cheshire, Inghilterra (Calvert in Cramp e Brooks 1992)
3.91	2	5	88	Nottingham, Inghilterra (Catchpole 1974)
3.89	1	6	2015	Inghilterra (Bibby 1978)
3.85	3	5	351	Polonia (Dyrz 1981)
3.85	2	5	536	Baviera, Germania (Beier 1981)
4.10	4	5	13	Lombardia (Realini 1984)
3.64	2	5	56	Italia (Pazzuconi 1997)
3.46	2	5	242	Massaciuccoli, Toscana (presente studio)
3.67	2	5	73	Grecia (Akriotis in Cramp e Brooks 1992)

#### Dimensione delle covate

La dimensione media delle prime covate è risultata di 3.7 (DS = 0.6; N = 115) mentre quella delle seconde è risultata di 3.3 (DS = 0.6; N = 127). Nelle prime deposizioni prevalgono le covate con 4 uova (60.0% del totale), mentre nelle seconde quelle con 3 (63.0%). La frequenza percentuale totale è la seguente: due uova nel 3.2% dei casi, tre nel 49.6%, quattro nel 44.6%, cinque nel 2.5%. Il numero medio di uova deposte per covata diminuisce lievemente con l'avanzare della stagione riproduttiva: 3.8 uova nelle covate deposte in maggio (N = 54), 3.5 nelle covate di giugno (N = 115), 3.15 nelle covate di luglio (N = 71).

#### Deposizione e incubazione

Almeno il 50% delle coppie effettua due covate; ad esempio in un transetto di 1800 m di lunghezza e 3-6 m di profondità, sono stati complessivamente individuati 21 territori con maschi in canto e rinvenuti 32 nidi

durante tutta la stagione riproduttiva, per un rapporto nidi/coppia di 1.52.

Per quanto riguarda la deposizione del primo uovo, questa avviene per le prime covate tra il 4 maggio e il 18 giugno (data mediana 6 giugno; N = 199), mentre per le seconde tra il 13 giugno e il 6 agosto (data mediana 4 luglio; N = 198). Normalmente viene deposto un uovo al giorno. Le deposizioni avvengono ininterrottamente per 13 settimane, ma sono concentrate (94.2%) tra la terza settimana di maggio e la terza di luglio. Le prime deposizioni sono concentrate (79.4%) in 25 giorni, tra il 22 maggio e il 15 giugno, mentre le seconde sono leggermente più diluite, essendo distribuite (88.9%) su 36 giorni, tra il 16 giugno e il 21 luglio. Complessivamente, la maggioranza delle deposizioni (74.6%) avviene in sole 6 settimane, tra la quarta di maggio e la prima di luglio (Fig. 4).

Tra le prime e le seconde deposizioni intercorrevano

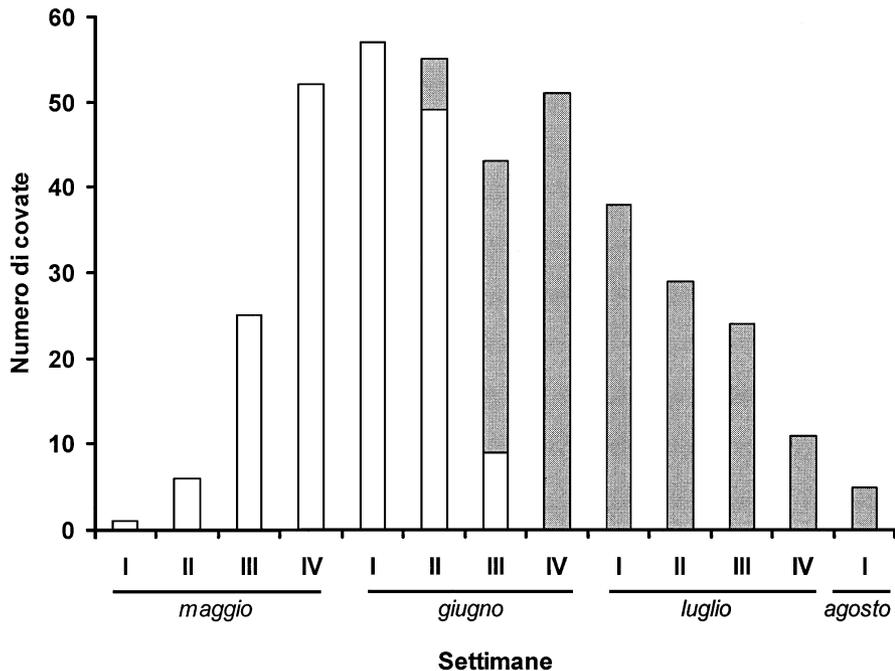


Figura 4. Fenologia di deposizione ( $N = 397$  covate). In bianco sono raffigurate le prime deposizioni, in grigio le seconde.

in media 28 giorni e l'incubazione delle uova durava mediamente 11.7 giorni (range: 10-13; DS = 0.7;  $N = 33$ ).

#### Successo riproduttivo

Su 924 uova deposte in 302 nidi (838 uova di 242 covate complete e 86 in altri 60 nidi), si sono schiuse 710 uova (76.8%) e si sono involati 588 giovani (82.8% dei nati), per un successo riproduttivo complessivo del 63.6% e un numero medio di 1.95 giovani allevati per nido (2.2 considerando solo i nidi con covata completa). Su 403 nidi controllati, solo il 2.2% è stato predato (osservati intorno al nido *Coluber viridiflavus* e *Rattus norvegicus*), ma il 5.2% è stato parassitato con successo da *Cuculus canorus*. Il 3.2% è stato distrutto dal maltempo, il 7.5% è stato abbandonato per cause ignote, infine il 5.2% non è stato utilizzato. Complessivamente, nel 23.3% dei nidi controllati la riproduzione è fallita. I pulli soggiornavano nel nido per un periodo medio di 11.6 giorni (range 11-13; DS = 0.6;  $N = 18$ ).

### Discussione

Con questo studio viene confermata anche per l'Italia la netta predilezione della cannaiola per il fragmiteto puro quale supporto per la costruzione del nido. È interessante notare l'uso di *Typha angustifolia*, finora segnalato con regolarità solo in Russia

(Cramp e Brooks 1992) e Gran Bretagna (Catchpole 1974). La percentuale dei nidi costruiti su terreno asciutto corrisponde a quanto rilevato in Polonia (Dyrz 1981), mentre quella dei nidi costruiti su steli secchi è sensibilmente inferiore rispetto ai dati inglesi (Catchpole 1973 e 1974), ma simile ai dati italiani (Pazzuconi 1997).

L'altezza del nido sull'acqua o sul terreno è superiore di ben il 25% rispetto a quanto riportato in altri studi (Catchpole 1974, Dyrz 1981, Calvert in Cramp e Brooks 1992, Pazzuconi 1997); alcuni nidi delle covate tardive erano addirittura sospesi ad altezze superiori ai massimi finora rilevati per i nidi di cannaeccione. Anche per i nidi di cannaiola è stato rilevato che l'altezza aumenta nel corso della stagione riproduttiva, confermando quanto rilevato da Catchpole (1974). All'aumentare dell'altezza degli steli di sostegno, aumenta proporzionalmente l'altezza del nido rispetto alla superficie dell'acqua; anche questi dati confermano quelli di Catchpole (1974). È stata evidenziata una relazione positiva tra la scelta di nuovi steli e il progredire della stagione riproduttiva: in pratica, la cannaiola costruisce i nidi precoci utilizzando anche steli secchi, mentre i nidi tardivi sono agganciati quasi esclusivamente a steli verdi, confermando i dati rilevati da Catchpole (1974).

Il numero medio degli steli di supporto corrisponde a quanto già noto dalla letteratura, invece il diametro medio degli steli è inferiore del 36% rispetto a quan-

to rilevato in Polonia (Dyrz 1981); tale fatto conferma che ai margini delle acque aperte la cannaiola utilizza steli piccoli (cfr. Cramp e Brooks 1992). La densità minima degli steli intorno al nido è risultata nettamente superiore – almeno il triplo – a quella rilevata da Schulze-Hagen (1997).

È stata confermata la diminuzione della dimensione della covata con l'avanzare della stagione riproduttiva (cfr. Calvert in Cramp e Brooks 1992); la dimensione media della covata è risultata inferiore rispetto ai dati europei e italiani. La diminuzione della dimensione della covata in area mediterranea è già stata confermata per altri passeriformi, sia nel comprensorio di Massaciuccoli (Quaglierini 1999 e 2002b) sia in altre regioni dell'Italia Centrale (Bellavista e Sorace 1991 e 1994). I dati raccolti sono inoltre in accordo con il supposto gradiente latitudinale di diminuzione della covata osservato in varie specie (Klomp 1970, Sanz 1997).

Almeno il 50% delle coppie effettua due covate; tale percentuale varia in Europa tra l'8 e il 32% (Dyrz 1981, Calvert in Cramp e Brooks 1992). L'elevato numero di seconde covate che caratterizza la popolazione di cannaiola del lago di Massaciuccoli può essere spiegato considerando la data di deposizione anticipata delle prime covate, la bassa densità di riproduttori, la ridotta dimensione della covata, le buone disponibilità trofiche che consentono una più lunga stagione riproduttiva (Kluyver 1951, Perrins 1979, Tinbergen e Van Balen 1988), le buone condizioni climatiche in estate e la bassa pressione predatoria.

Il calendario riproduttivo è simile a quello rilevato in Olanda da Graveland (1999) per quanto riguarda le prime deposizioni (metà maggio-fine giugno), ma in genere è molto più lungo, con un picco di deposizioni tra la fine di giugno e la metà di luglio. Un simile pattern riproduttivo è stato rilevato in Inghilterra da Catchpole (1974).

È stata confermata la costruzione dei nidi delle seconde covate, qualora le prime abbiano avuto successo, nelle immediate vicinanze dei nidi precedenti, o addirittura la sovrapposizione di nidi (cfr. Ölschlegel 1981). La durata del periodo di incubazione e di soggiorno dei *pulli* al nido rientra nella variazione nota per la specie (Brown e Davies 1949, Cramp e Brooks 1992). Nell'area di Massaciuccoli il calendario riproduttivo della cannaiola non presenta interruzioni. Tra le prime e le seconde deposizioni intercorrono in media 28 giorni, quando il periodo compreso tra la deposizione del primo uovo e lo svezzamento dei giovani fuori dal nido è di 36-42 giorni (oss. pers.). Questo fatto suggerisce che la seconda deposizione inizia quando la coppia imbecca ancora i giovani della covata precedente; tuttavia è possibile che più femmine possano nidificare nel territorio dello stesso maschio, anche se

la monogamia sembra essere la regola nella strategia riproduttiva della specie (Catchpole 1972).

Di notevole rilievo l'alto successo riproduttivo, con circa due giovani involati per nido. I dati in bibliografia indicano un successo compreso tra il 42 e il 70%, con 1.3-1.9 giovani involati (Brown e Davies 1949, Catchpole 1973, 1974, Dyrz 1981, Calvert in Cramp e Brooks 1992).

Nonostante i territori riproduttivi della cannaiola siano risultati poco estesi, in accordo con i dati di altri studi svolti in Europa (Brown e Davies 1949, Catchpole 1972, Beier 1981, Van der Hut 1986), la densità complessiva è nettamente inferiore a quella stimata in altri paesi (Cramp e Brooks 1992, Schulze-Hagen 1997). Nei canneti di Massaciuccoli non si sono rilevate infatti le densità semi-coloniali (fino a 40 nidi/ha) tipiche dei canneti poco estesi (Bibby e Thomas 1985), bensì densità inferiori anche a quelle tipiche dei grandi canneti. Ciò indica che la cannaiola non utilizza tutto l'ambiente a disposizione, probabilmente a causa della stratificazione del fragmiteto (soprattutto con *Carex* e *Juncus*), nonché della presenza al suo interno di *facies* a *Cladium mariscus* e *Typha angustifolia*, piante di solito non utilizzate dalla specie per costruire il nido. È stata evidenziata una forte predilezione della cannaiola per il fragmiteto perimetrale, con un positivo effetto margine (cfr. Baldi 1999, Baldi e Kisbenedek 1999).

La forte eutrofizzazione del lago di Massaciuccoli, col conseguente aumento dei fragmiteti, aveva in un primo momento favorito un certo incremento della specie (Quaglierini 2002a); si è poi però assistito ad un sensibile impoverimento della fascia perimetrale a *Phragmites* per cause ancora sconosciute. Ciononostante, la popolazione di cannaiola è sostanzialmente stabile, dimostrando una capacità di adattamento ben superiore a quello del cannareccione (cfr. Quaglierini 2002b). La cannaiola sembra prediligere fragmiteti poco inondati o addirittura asciutti e costituiti da steli misti, costruendo il nido in una fascia abbastanza larga, su steli generalmente piccoli e con una alta densità (cfr. Leisler 1981). La cannaiola è inoltre favorita dal suo calendario riproduttivo, posticipato mediamente di 23 giorni (prime deposizioni) rispetto a quello del cannareccione e collocato in un periodo (fine maggio-inizio giugno) nel quale il fragmiteto giovane è ormai cresciuto.

Per la salvaguardia delle popolazioni nidificanti e al contempo per una gestione oculata del fragmiteto, valgono le indicazioni già avanzate per il cannareccione (Quaglierini 2002b). Ad esempio, l'attività di sfalcio delle canne (almeno delle fasce perimetrali alle acque libere) dovrebbe essere concentrata tra il 1 ottobre e il 20 febbraio, restringendo il periodo previsto dal Regolamento CEE 2078/92.

**Ringraziamenti** - Ringrazio mio padre Luciano per il sostegno sul campo e per i consigli forniti; la Direzione del Parco Naturale Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli – in particolar modo Paolo Dall'Antonia – per aver concesso i permessi di accesso nelle Riserve Naturali del Massaciuccoli; Paolo Galeotti, Alberto Sorace e Guido Tellini per l'aiuto nella ricerca bibliografica. Ringrazio infine i referee che hanno rivisto il presente articolo per i preziosi suggerimenti.

## Bibliografia

- Báldi A 1999. Microclimate and vegetation edge effects in a reedbed in Hungary. *Biodiversity and Conservation* 8: 1697-1706.
- Báldi A, Kisbenedek T 1999. Species-specific distribution of reed-nesting passerine birds across reed-bed edges: effects of spatial scale and edge type. *Acta Zoologica Hungarica* 45: 97-114.
- Beier J 1981. Untersuchungen an Drossel – und Teichrörsänger (*Acrocephalus arundinaceus*, *A. scirpaceus*): Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Ökologie. *Journal für Ornithologie* 122: 209-230.
- Bellavita M, Sorace A 1991. Date of laying, clutch size and second brood percentage in Great Tit *Parus major* and Blue Tit *Parus caeruleus* in the Natural Reserve "Monte Rufeno" (VT, Central Italy). *Avocetta* 15: 43-49.
- Bellavita M, Sorace A 1994. Clutch size of the Great Tit *Parus major* and the Blue Tit *Parus caeruleus* in some areas of Central Italy. *Avocetta* 18: 1-8.
- Bibby C J 1978. Some breeding statistics of Reed Sedge Warblers. *Bird Study* 25: 207-222.
- Bibby C J, Thomas D K 1985. Breeding and diets of the Reed Warbler at a rich and a poor site. *Bird Study* 32: 19-31.
- Brichetti P 1997. L'avifauna nidificante. In: Brichetti P, Gariboldi A (eds.) *Manuale pratico di ornitologia*. Calderini, Bologna, pp. 259-267.
- Brown P E, Davies M G 1949. Reed Warblers. East Molesey.
- Catchpole C K 1972. A comparative study of territory in the Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) and Sedge Warbler (*A. schoenobaenus*). *Journal of Zoology* 166: 213-231.
- Catchpole C K 1973. Conditions of coexistence in sympatric breeding populations of *Acrocephalus* warblers. *Journal of Animal Ecology* 42: 623-635.
- Catchpole C K 1974. Habitat selection and breeding success in the Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) *Journal of Animal Ecology* 43: 363-380.
- Cramp S, Brooks D J (eds.) 1992. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. VI. Oxford University Press, Oxford.
- Dyrz A 1981. Breeding ecology of Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* and Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at fish-ponds in SW Poland and lakes in NW Switzerland. *Acta Ornithologica* 18: 307-334.
- Graveland J 1999. Effects of reed cutting on density and breeding success of Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* and Sedge Warbler *A. schoenobaenus*. *Journal of Avian Biology* 30: 469-482.
- Hoyt D F 1979. Practical method of estimating volume and fresh weight of bird eggs. *Auk* 96: 73-77.
- Klomp H 1970. The determination of clutch size in birds. A review. *Ardea* 58: 1-124.
- Kluijver H V 1951. The population ecology of Great Tit (*Parus major*). *Ardea* 39: 1-135.
- Leisler B 1981. Die ökologische Einnischung der mitteleuropäischen Rohrsänger (*Acrocephalus*, *Sylviinae*). I. Habitattrennung. *Vogelwarte* 31: 45-74.
- Makatsch W 1976. Die eier der Vögel Europas. Vol. II. Neumann Verlag, Leipzig, Radebeul.
- Ölschlegel H 1981. Ergebnisse zehnjähriger Beobachtungen an einer population des Teichrörsängers, *Acrocephalus scirpaceus*, während der Brutzeit. *Beiträge zur Vögelkunde* 27: 329-362.
- Pazzuconi A 1997. *Uova e nidi degli uccelli d'Italia*. Calderini, Bologna.
- Perrins C M 1979. *British Tits*. Collins, London.
- Quaglierini A 1999. Biologia riproduttiva del Forapaglie castagnolo *Acrocephalus melanopogon* nella palude del Lago di Massaciuccoli (Lucca-Pisa). *Picus* 25: 5-24.
- Quaglierini A 2002a. Censimento dell'avifauna acquatica nidificante nella palude del Lago di Massaciuccoli (Lucca-Pisa). *Picus* 28: 5-20.
- Quaglierini A 2002b. Note sulla biologia riproduttiva del Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) in zone umide dell'Italia Centrale. *Avocetta* 26: 33-39.
- Realini G 1984. Gli uccelli nidificanti in Lombardia (zone umide). Ed. Alma, Varese.
- Sanz J J 1997. Geographic variation in breeding parameters of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Ibis* 139: 107-114.
- Schönwetter M 1979. *Handbüch der Ökologie*. Vol. II. Berlin.
- Schulze-Hagen K 1997. Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus*. In: Hagemeijer W J M, Blair M J (eds.) *The EBCC Atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance*. T and A D Poyser, London.
- Tinbergen J M, Van Balen J H 1988. Food and multiple breeding. *Proceeding International Ornithological Congress* 19: 380-391.
- Van der Hut R M G 1986. Habitat choice and temporal differentiation in reed passerines of a dutch marsh. *Ardea* 74: 159-176.

