



AVOCETTA

Journal of ornithology

CISO

Centro italiano studi ornitologici

Volume 15

Dicembre 1991

N. 1-2

AVOCETTA

Journal of Ornithology

Published by the CISO

Editors

G. MALACARNE - P. PASSERIN d'ENTREVES - A. ROLANDO
Dipartimento di Biologia Animale, Università di Torino
Via Accademia Albertina, 17 - 10123 Torino

Assistant Editors

M. BOCCA, *Parco Naturale Mont Avic (Aosta)*
M. CUCCO, *Dipartimento di Biologia Animale (Torino)*
G. MAFFEI, *Gruppo Piemontese Studi Ornitologici (Torino)*

Editorial Board

N.E. BALDACCINI, <i>Pisa (I)</i>	S. FRUGIS, <i>Pavia (I)</i>
P. BENVENUTI, <i>Pisa (I)</i>	P. GAIEOTTI, <i>Pavia (I)</i>
P. BERTHOLD, <i>Schloss Möggingen (D)</i>	S. LOVARI, <i>Siena (I)</i>
M. BJÖRKLUND, <i>Uppsala (S)</i>	D. MAINARDI, <i>Parma (I)</i>
J. BLONDEL, <i>Montpellier (F)</i>	B. MASSA, <i>Palermo (I)</i>
G. BOANO, <i>Carmagnola (I)</i>	G.V.T. MATTHEWS, <i>Stroud (UK)</i>
G. BOGLIANI, <i>Pavia (I)</i>	R. McCLEERY, <i>Oxford (UK)</i>
D.M. BRYANT, <i>Stirling (UK)</i>	E. MESCHINI, <i>Livorno (I)</i>
P. BRICHETTI, <i>Brescia (I)</i>	T. MINGOZZI, <i>Piosasco (I)</i>
L. CANOVA, <i>Pavia (I)</i>	J. NICHOLS, <i>Laurel (USA)</i>
C.K. CATCHPOLE, <i>London (UK)</i>	F. PAPI, <i>Pisa (I)</i>
C.T. COLLINS, <i>Long Beach (USA)</i>	I.J. PATTERSON, <i>Aberdeen (UK)</i>
P. DE FRANCESCHI, <i>Verona (I)</i>	N. SAINO, <i>Milano (I)</i>
A. FARINA, <i>Aulla (I)</i>	L. SCHIFFERLI, <i>Sempach (CH)</i>
M. FASOLA, <i>Pavia (I)</i>	F. SPINA, <i>Ozzano E. (I)</i>

CISO

Centro Italiano Studi Ornitologici

Director

S. FRUGIS

Secretary

A. FARINA

Treasurer

N.E. BALDACCINI

The CISO has the aim to stimulate and organize the ornithological research in Italy. All paid-up members of the CISO are entitled to receive *Avocetta* free. Applications for membership are welcome.

The journal appears in 1 volume per year, normally 2 issues per volume.

Subscription price for 1991 is Lit. 30000, post free.

Please write to the Secretary, dr. Almo FARINA, Lunigiana Museum of Natural History, I - 54011 Aulla (MS), Italy.

Il CISO ha lo scopo di promuovere e organizzare la ricerca ornitologica in Italia. Tutti i membri del CISO in regola con il pagamento della quota associativa ricevono la rivista *Avocetta*. Per nuove richieste di associazione scrivere alla Segreteria, dr. Almo FARINA, Museo di Storia Naturale della Lunigiana, 54011 Aulla (MS).

Tel. 0187.420374 - Fax 0187.420727.

La rivista viene pubblicata in 1 volume ogni anno, normalmente con 2 numeri per volume.

La quota di iscrizione per il 1991 è di Lire 30000, comprese le spese postali. Il pagamento deve essere inviato alla segreteria oppure al Tesoriere CISO, c.c.p. 101394434 - PILASTRO (PR)

Avocetta viene pubblicato con il contributo finanziario di:
Parco Naturale Mont Avic, Champdepraz, Aosta
Dipartimento di Biologia Animale, Torino

Dir. Resp. S. Frugis, Autorizzazione Tribunale Parma n. 698, 11.4.1984.

Stampato da: Silvestrelli & Cappelletto s.r.l., via Romani 17F - 10131 Torino

Editoriale

La redazione di Avocetta dopo diversi anni di permanenza in Lombardia “migra” in Piemonte. Il Dipartimento di Biologia Animale di Torino con la collaborazione del Parco regionale valdostano “Mont Avic”, ha l’onore di dare continuità al lavoro così validamente svolto dal prof. Mauro Fasola e dai collaboratori dell’Università di Pavia. Il “passaggio del testimone” avviene in un momento di crescita dell’ornitologia italiana, sempre più a confronto con le scuole europee e di oltreoceano. Con il 1992, anno di integrazione europea, auspichiamo dunque che l’ornitologia nazionale trovi ancora maggior uditorio all’estero.

Ci proponiamo così di realizzare un giornale che, pur mantenendo la sua connotazione di rivista che privilegia “lavori sperimentali sull’ecologia, l’etologia, la zoogeografia della fauna ornitica della regione mediterranea e delle zone alpine”, stimoli l’integrazione tra tutte le componenti della ricerca italiana (amatoriali, conservazioniste ed accademiche) e quelle extranazionali.

In questo numero di transizione compaiono le nuove *istruzioni per gli autori*, in linea con la rinnovata impostazione editoriale. Scompare una rubrica che si stava progressivamente depauperando come gli avvistamenti mentre le brevi note di interesse generale saranno inglobate dal prossimo numero nella rubrica comunicazioni brevi.

Grande spazio vorremmo dare alle recensioni di libri mentre le segnalazioni di tesi di laurea saranno eventualmente inserite in una rubrica di attività del CISO che ci ripromettiamo di attivare al più presto. Non resta che augurare buona lettura ad amici ed abbonati, e buon lavoro ai nostri, speriamo tanti, futuri contributori.

A nome di tutti gli ornitologi italiani infine ancora un grazie per il lavoro dai colleghi del Dipartimento di Biologia Animale di Pavia ed un grazie da parte nostra per la fiducia che il CISO ci ha accordato.

G. MALACARNE
P. PASSIRIN D’ENTREVES
A. ROLANDO

Editorial

Having spent several years in Lombardy. Avocetta’s editorship has now “migrated” to Piedmont. The Department of Animal Biology in Turin, together with the collaboration of the Regional Park of the Aosta Valley, “Mont “Avic”, now has the honour of continuing the admirable work of Prof. Mauro Fasola and his collaborators at the University of Pavia. This passing of the baton takes place at a time of growing interest in ornithology in Italy, now increasingly comparable with other european and foreign schools. The advent of 1992, the year of European integration, will, we hope, see a growing audience for Italian ornithology abroad.

We have therefore set ourselves the task of editing a journal which will further the integration of all components of italian research (amateurs, conservationists and academics) with those abroad. This will be done, however, in full respect of Avocetta’s reputation as a journal which gives preference to “experimental studies on ecology, ethology, zoogeography of ornithic fauna in the Mediterranean zone and Alpine regions”. The new instructions for authors are included in this transition issue in line with the new editorial approach. A regular survey, namely sightings, which was increasingly lacking in interest has now disappeared, whereas the short notes of general interest will be amalgamated, as from the next issue, with the short communications. Ample space will be dedicated to book reviews while otice of graduate thesis will be included in a regular report on CISO activities which we hope to establish as soon as possible. It only remains for us to wish all our friends and subscribers a pleasant read and hope that our future contributors are already hard at work. On behalf all Italian ornithologists many thanks again to our colleagues from the Department of Animal Biology in Pavia for alla their hard work. Lastly, for our, part many thanks to the CISO for having entrusted us with this task.

G. MALACARNE
P. PASSERIN D’ENTREVES
A. ROLANDO

Lettera del Direttore

La redazione di “Avocetta” ha cambiato sede: da Pavia a Torino.

Si tratta di un normale avvicendamento come avviene in tante riviste scientifiche straniere. È normale che le fatiche, non retribuite e talvolta nemmeno coperte per le spese, passino di mano in mano. Anzi, dobbiamo riconoscere che il gruppo pavese, ma in particolare Mauro Fasola, ha svolto un lavoro encomiabile e oltremodo impegnativo per un periodo decisamente lungo che avrebbe fiaccato la resistenza di chiunque altro, anche perché svolto in un momento in cui la rivista andava precisando il suo ruolo e doveva conquistarsi diverse categorie di lettori.

Gli sforzi degli amici pavesi non sono stati vani e credo che come Direttore responsabile sia mio dovere (che del resto compio con piacere) riconoscere ufficialmente il grande salto di qualità compiuto da Avocetta sotto la redazione pavese.

Le richieste di abbonamenti vanno aumentando ad un ritmo incoraggiante così come le iscrizioni al C.I.S.O., sia pure a ritmo minore. Ora spetta alla redazione piemontese raccogliere il testimone e battersi per raggiungere traguardi ancora più prestigiosi, stimolando sempre la “professionalizzazione” del mondo ornitologico amatoriale senza togliergli la freschezza e la spontaneità che gli sono proprie. Sono certo che gli amici piemontesi saranno all’altezza del compito che hanno con entusiasmo accettato. Un grazie di cuore a tutti.

Sergio Frugis

Niche organization of a forest bird community in north-western Italy during autumn and winter. A comparative analysis

ANTONIO ROLANDO and FRANCO TECCHIATI

Dipartimento di Biologia Animale, via Accademia Albertina 17, 10123 Torino, Italy

Abstract — The niche organization of a deciduous forest bird community (Passeriformes and Piciformes) in north-western Italy has been described by considering other activities in addition to foraging. Principal Component Analysis suggests that, with regard to foraging, the first factor (PC1) depends on the use of outer parts of branches and middle height of trees in autumn whereas it is mainly concerned with the use of trunk, ash and oak versus the ground in winter. As for singing, the first factor is highly correlated only with particular species of trees in autumn whereas it defines the use of the outermost parts of branches in winter. Such differences reflect well-known seasonal shifts in the behaviour of species. The lack of correlation between foraging and singing rotated loadings suggests that foraging community organization differs from the singing one.

Cluster analysis (Pearson's distance) stresses the ecological isolation of woodpeckers both in autumn and in winter. Also tits and associated species are seen to be separate enough from others both in foraging and in singing. Dendrograms computed on data collected without distinguishing birds' activities are more similar to foraging dendrograms than to singing ones. This seems to suggest that in autumn and winter community organization is more dependent on foraging than on singing activities. Since the results of the Cluster analysis are in agreement with those previously obtained concerning the same data but worked out by simple niche overlap indices, it may be inferred that both methods of data analysis are adequate to describe community organization.

Introduction

Studies on guilds and communities have usually been carried out by taking into account only the foraging activities whereas other bird activities (e.g. singing, resting, comfort behaviour) have been completely neglected (Withmore 1977, Herrera 1978, 1979, Hogstad 1978, Alatalo and Alatalo 1979, Alatalo 1981b, Saether 1982, Sabo et al. 1983, Carrascal 1984, 1985, Laurent 1984, Carrascal and Telleria 1985, Bull et al. 1986, Székely 1987).

The aim of this paper is to describe niche organization of a deciduous forest bird community (Passeriformes and Piciformes) in north-western Italy, by considering other activities in addition to foraging. Data have been analyzed by multivariate techniques both to identify the most important factors pertaining to niche organization and to compare the results with those obtained by making use of common niche metrics (Rolando and Menzio, 1990).

Study area and methods.

The study area is located in north-western Italy, at

the mouth of the Susa valley (45° 3'N, 7° 23'E, 370 m a.s.l.). The size of the area is about 60 ha, within the Avigliana Natural Park (Turin province).

The woods have a few open areas and consist of different patches of *Quercion-pubescentis*, *Carpinion* and *Alno-Ulmion*. The chestnut (*Castanea sativa*) is extensively cultivated and periodically coppiced.

Birds species are listed in the caption to Figure 1. Observations were carried out from October 1985 to February 1986, dividing the period into two parts: autumn (October 1st — December 15th) and winter (December 16th -end of February). In considering the actual activities of birds, we took into account only those species whose observation rate was at least 1% of the total observation time for the whole community and with at least 300 seconds of observations made in the course of at least 15 different bouts. Other species were excluded from the analysis. However, when considering all the data, independently of the birds' activities, these limits were lowered to 0.5%, with 600 seconds of observation and 30 different bouts. The above limits made it possible to take into consideration only those

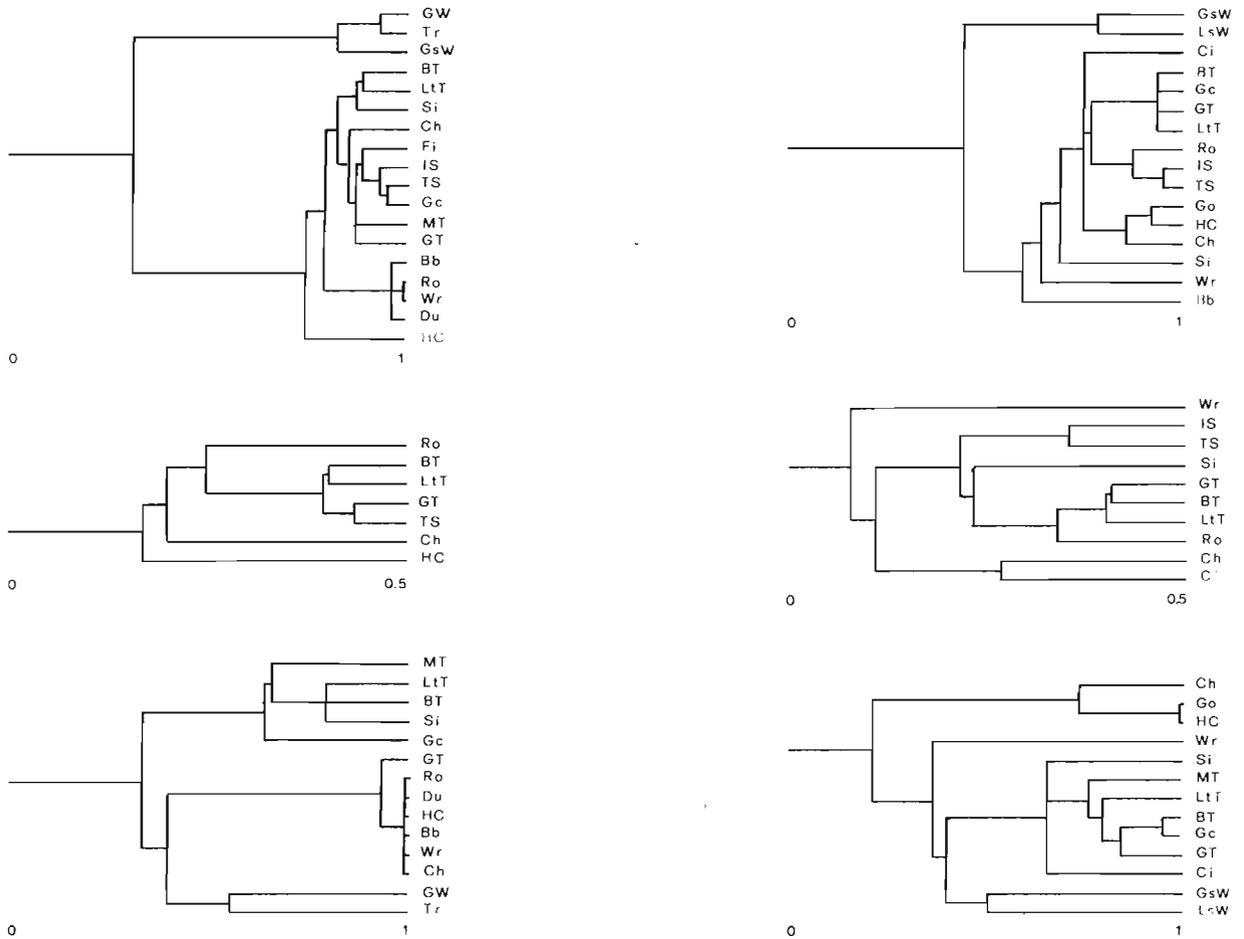


Figure 1. Clusters (Pearson's distance) of species in winter (left) and autumn (right). Three clusters for each season. From top to bottom: foraging, singing and cumulated activities.

Species symbols are as follow: GsW Great spotted Woodpecker *Picoides major*, LsW Lesser spotted Woodpecker *Picoides minor*, GW Green Woodpecker *Picus viridis*, Wr Wren *Troglodytes troglodytes*, Du Dunnock *Prunella modularis*, Bb Blackbird *Turdus merula*, Ro Robin *Erithacus rubecula*, Fi Firecrest *Regulus ignicapillus*, Gc Goldcrest *Regulus regulus*, LtT Long-tailed Tit *Aegithalos caudatus*, MT Marsh Tit *Parus palustris*, GT Great Tit *Parus major*, BT Blue Tit *Parus caeruleus*, Nh Nuthatch *Sitta europaea*, Tr Short-toed Treecreeper *Certhia brachydactyla*, HC Hooded Crow *Corvus corone cornix*, IS Italian Sparrow *Passer italiae*, TS Tree Sparrow *Passer montanus*, Go Goldfinch *Carduelis carduelis*, Ch Chaffinch *Fringilla coelebs*, Si Siskin *Carduelis spinus*.

species that were observed for a rather long period, thus virtually avoiding the problems associated with the scarcity of data due to differential visibility of the birds.

Three types of spatial distribution were examined:

- choice of tree species,
- vertical distribution (i.e. ground, ground to 30 cm, 30 cm to 5 m, 5 to 10 m, over 10 m),
- horizontal distribution (i.e. trunk, inner parts of branches, middle parts, outer parts).

The birds' activities were timed by a stopwatch and expressed in seconds. Singing activity was taken to include any song and call-note uttered by

individuals. In order to diminish biases due to individual behaviour, each subject was kept under observation for no longer than three minutes. We considered 18 different variables, i.e. 9 tree species, 4 horizontal classes and 5 vertical classes.

Data were subjected to Principal Component (PCA) and Cluster analyses. As for PCA, to improve normality, variables were transformed into $\log(x + 1)$. The Systat (1985) computer package was used. We produced a PCA with rotations (varimax) of factor and factor scores. In Cluster analysis we used the Pearson distance (Pearson correlation coefficient) with the single linkage method (nearest neighbour)

(Hartigan 1975). Cluster analysis permits detection of natural groupings in niche data, so that such results may be compared with dendrograms of niche overlap previously obtained by Rolando and Menzio (1990).

Results

As for foraging, the first 4 axes derived from PCA accounted for 79% of the variance in autumn and

87% in winter, whereas for singing, percentages were, respectively, 77% and 89%.

As for cumulated data, the first 4 axes accounted for 76% of the variance in the original data set in autumn and 73% in winter.

Component loadings, that may be regarded as correlation coefficients between the original variables and the principal components, are listed in Table 1 (autumn period) and Table 2 (winter period).

Table 1. Autumn data. Rotated loadings (correlation coefficients) of the 18 variables considered on the first four principal components. F= foraging activity, S= singing activity.

Variables	PCI		PCII		PCIII		PCIV	
	F	S	F	S	F	S	F	S
oak	0.73	0.79	0.45	-0.20	0.31	0.28	0.27	0.30
ash	0.70	0.73	0.20	0.13	0.55	-0.43	0.03	-0.23
willow	0.08	-0.12	0.68	-0.20	-0.05	-0.01	0.06	-0.93
chestnut	0.25	0.43	0.10	-0.69	0.71	0.5	0.21	-0.12
poplar	0.28	0.01	-0.16	0.26	0.84	-0.82	-0.01	0.00
false acacia	0.36	0.81	0.19	-0.09	0.41	0.16	0.61	0.09
alder	0.84	0.27	0.05	0.74	-0.11	0.37	0.37	0.37
hazel	0.49	0.77	0.46	0.31	0.39	0.30	-0.05	-0.06
bushes	0.25	0.69	0.76	-0.07	0.44	0.51	0.26	-0.17
ground	-0.31	0.61	-0.33	0.06	-0.58	0.54	0.62	0.05
ground to 30cm	-0.10	0.31	0.78	0.17	0.11	0.75	-0.22	0.06
30 cm to 5m	0.51	0.61	0.72	0.23	0.00	0.37	0.08	-0.49
5 to 10m	0.84	0.16	0.13	0.87	0.34	0.12	-0.24	0.07
over 10m	0.75	0.06	-0.27	-0.30	0.35	-0.81	0.27	0.05
trunk	-0.07	0.48	0.22	-0.20	0.87	0.10	-0.03	-0.60
inner parts	0.50	0.70	0.60	-0.22	0.16	-0.13	0.53	-0.15
middle parts	0.92	-0.37	0.34	0.76	0.03	-0.21	0.10	0.04
outer parts	0.92	-0.31	0.15	0.46	0.21	-0.72	-0.03	0.16
var. exp.	5.75	4.97	3.44	3.12	3.56	3.98	1.56	1.88
% of tot var. exp.	31.95	27.6	19.10	17.33	19.79	22.11	8.70	10.44

Table 2. Winter data. Rotated loadings (correlation coefficients) of the 17 variables considered (false acacia was not considered in winter for lack of data) on the first four principal components. F= foraging activity, S= singing activity.

Variables	PCI		PCII		PCIII		PCIV	
	F	S	F	S	F	S	F	S
oak	0.79	-0.19	0.48	-0.51	0.31	0.68	0.16	0.19
ash	0.83	0.30	0.26	-0.00	0.28	0.84	0.18	0.35
willow	0.21	0.58	0.88	0.52	-0.14	-0.18	0.06	0.56
chestnut	0.02	0.04	0.85	-0.03	0.33	0.19	0.36	0.86
poplar	0.43	0.78	0.52	-0.41	0.18	0.41	0.30	0.17
alder	0.20	0.54	0.28	0.46	-0.20	-0.11	0.83	0.68
hazel	0.03	0.29	0.87	0.51	0.34	0.58	0.29	-0.18
bushes	0.23	-0.16	0.24	0.94	0.86	-0.01	0.24	0.12
ground	-0.90	-	0.17	-	-0.01	-	-0.10	-
ground to 30cm	0.02	-0.94	-0.00	0.28	0.88	-0.13	-0.09	-0.13
30cm to 5m	0.66	0.15	0.35	0.88	0.07	0.30	0.52	0.22
5 to 10m	0.77	0.42	0.27	-0.01	0.02	0.53	0.52	0.63
over 10m	0.74	0.18	-0.30	-0.96	0.17	0.11	0.38	0.08
trunk	0.91	0.27	0.38	0.16	0.10	0.88	0.03	-0.01
inner parts	0.35	0.55	0.25	0.52	0.74	0.46	0.43	0.09
middle parts	0.16	0.77	0.15	0.45	0.37	0.20	0.82	-0.02
outer parts	0.35	0.92	0.24	-0.01	0.37	0.26	0.73	0.27
var. exp.	5.13	4.42	3.56	4.35	2.87	3.26	3.20	2.29
% of tot var. ep.	30.20	27.61	20.91	27.20	16.90	20.40	18.84	14.30

Results derived from PCA depend on the season and the activities considered. Factors with clear biological interpretation were obtained from foraging activity data. In particular, considering the first factor (PC1), that explains 31.95% of total variance in autumn and 30.20% in winter, it is rather evident that such a factor defines the use of outer parts of branches and middle height of trees in autumn whereas it defines the use of trunk, ash and oak as opposed to the use of the ground in winter. However, as for foraging, a lot of variables (e.g. trunk, middle parts, ground to 30 cm, bushes, alder) have high component loadings (>0.8) both in winter and in autumn, even though they may pertain to different factors.

Biological interpretation is less clear when singing data are taken into account. At any rate the first factor (27.60% of the total variance in autumn and 27.61% in winter) is highly correlated only with particular species of trees in autumn whereas it defines the use of outermost and middle parts of branches as opposed to the ground-30 cm height class (negative factor loading) in winter.

Foraging rotated loadings are not significantly correlated with singing ones (r values always lower than 0.32, 16 d.f., N.S. in all eight possible comparisons).

Biological interpretation deriving from cumulated data is not evident, and, accordingly, it is not taken into account.

Dendrograms obtained by Cluster Analysis are shown in Figure 1.

Clustering of foraging birds stresses the ecological isolation of woodpeckers both in autumn and in winter. Also tits and associated species are shown to be rather well apart from others, with the only exception of the Great Tit (*Parus major*) in winter. Eventually a distinct guild of foragers on ground is also clearly evidenced in winter (Figure 1).

As for singing activities, tits seem to behave rather homogeneously both in autumn and in winter (Figure 1).

Dendrograms computed on data collected without distinguishing birds' activities are rather similar to foraging ones.

Values of Pearson distances are lower in winter than in autumn both for cumulated and foraging data. Distances between species are lower in singing than in foraging and cumulated dendrograms (0-0.5 scale versus 0-1.0 scale).

Discussion

The results of PCA stress the effect of seasonal variations in community organization, in agreement

with other authors (Ulfstrand 1977, Alatalo and Alatalo 1979, Alatalo 1980, Carrascal 1984, Carrascal et al. 1987, Rolando et al. 1989, Wiens 1989).

Seasonal differences according to the different activities are evident from field observations, with, e.g., a general descent of community to the ground from autumn to winter (Rolando and Menzio, 1990). Foraging activity depicts the clearest multivariate seasonal pattern with the first factor reflecting the use of the outermost parts of branches and middle height of trees in autumn and the inner parts of branches and the lowest vertical classes in winter. Therefore the ecological weight of such variables seems confirmed (Holmes et al. 1979, Sabo 1980, Carrascal and Telleira 1985, Carrascal et al. 1987). Singing is obviously rather infrequent in autumn and, even more so, in winter. The first factor depicts a use of space as a function of tree species in autumn versus that of the outermost parts of branches as opposed to the ground-30 cm class in winter. This might suggest that species behave differently in the two seasons. Perhaps the presence of leaves in autumn give the species a greater opportunity of selecting the different tree species than in winter. The lack of any correlation between foraging and singing rotated loadings suggests that community organization for foraging activities differs from the singing one. This is also confirmed by the fact that foraging distribution of species very often differs from the singing one.

Cluster analysis, as a general interpretation, seems to suggest that community organization is more dependent on foraging activity than on the singing one (in keeping with Rolando et al. 1989). In fact, dendrograms computed from data independent of birds' activity are more similar to foraging than to singing ones. This result is likely to depend on the scarce singing activity of species during the non reproductive season.

Woodpeckers and tits seem to be the most homogeneous guilds since they are always well apart from other species, both in autumn and in winter. All the above is in keeping with the results of a previous paper concerning the same data but worked out by simple niche overlap dendrograms (Rolando and Menzio, 1990). Such an agreement suggests that both methods of data analysis are adequate to describe community organization in order to identify the occurrence of different guilds.

Pearson distances reflect the degree of similarity in the use of space among species. Hence, even though no niche overlap indices have been used here, it might be inferred that in winter the possibility of competition among species is higher than in autumn

(Pearson distances are lower in winter than in autumn). Such a result is again in keeping with previous findings that pointed out that mean overlap values for both foraging and singing were higher in winter than in autumn (Rolando and Menzio, 1990). It has been suggested that interspecific competition modifies habitat selection in southern Finland (Alatalo 1981) whereas it seems to have a very limited role in habitat selection in Spain (Carrascal 1985). We prefer to speak only about the *possibility* of competition, first because our study focuses on the effect of the different activities of species on community structure dynamics, and, second, because we believe the "ceteris paribus assumption" by Wiens (1989) is correct and, although many investigations focused on competition, it is evident that other processes and factors may have important influences on community patterns as well (Wiens 1989). These data show that community organization depends on different bird activities. Hence, it might be suggested that community ecology studies, especially those carried on during the breeding period, should also be more focused on individual activities other than foraging, even if this latter activity is obviously very important.

Acknowledgements — We wish to thank very much M. Zunino for his valuable suggestions on an early version of the paper.

Riassunto — L'organizzazione di nicchia di una comunità ornitica (Passeriformi e Piciformi) di un bosco deciduo dell'Italia Nord-occidentale è stata descritta considerando varie attività individuali, oltre a quella di ricerca dell'alimento. L'Analisi delle Componenti Principali ha indicato, riguardo alla attività di ricerca dell'alimento, che il primo fattore (PC1) dipende dall'uso delle parti distali dei rami e dalle altezze medie di utilizzazione degli alberi in autunno, mentre in inverno è risultato dipendere da una contrapposizione tra uso del suolo e distribuzione sul tronco e su alberi particolari come querce e frassini. Per quanto riguarda l'attività di canto, il primo fattore è risultato essere altamente correlato con varie specie di piante in autunno mentre in inverno sembra dipendere prevalentemente dall'uso delle porzioni più distali dei rami. La mancanza di correlazione tra i pesi delle componenti di alimentazione e quelli di canto confermerebbe la diversa organizzazione della comunità quando impegnata in attività distinte. L'Analisi dei Cluster ha evidenziato un forte isolamento dei picchi sia in autunno che in inverno. Anche il gruppo dei paridi e specie associate risulta spesso individuabile sia in alimentazione che in attività di canto. I dendrogrammi calcolati sui dati grezzi che non discriminano le varie attività sono più simili a quelli di attività trofica che a quelli di canto. Ciò suggerisce che in autunno ed inverno l'organizzazione comunitaria dipenda maggiormente dalla attività di ricerca alimentare che da quella di canto.

Siccome i risultati della Analisi dei Cluster sono in accordo con quelli ottenuti in precedenza sugli stessi dati elaborati sulla base dei classici parametri di nicchia, può essere inferito che entrambi i metodi di analisi risultano adeguati a descrivere il piano organizzativo delle comunità ornitiche.

References

- Alatalo R.V. 1980. Seasonal dynamics of resource partitioning among foliage-gleaning passerines in northern Finland. *Oecologia (Berlin)* 45: 190-196.
- Alatalo R.V. 1981. Interspecific competition in tits *Parus* spp. and the Goldcrest *Regulus regulus*: foraging shifts in multispecific flocks. *Oikos* 37: 335-344.
- Alatalo R.V. and Alatalo R.H. 1979. Resource partitioning among a flycatcher guild in Finland. *Oikos* 33: 46-54.
- Bull E.L., Peterson S.R. and Thomas J.W. 1986. Resource partitioning among Woodpeckers in Northeastern Oregon. *United States Department of Agriculture. Forest Service. Research Note PNW-444.1-19.*
- Carrascal L.M. 1984. Cambios en el uso del espacio en un gremio de aves durante el periodo primavera-verano. *Ardeola* 31: 47-60.
- Carrascal L.M. 1985. Selección de hábitat en un grupo de aves forestales del norte de la Península Ibérica: Importancia de la estructura de la vegetación y competencia interspecifica. *Doñana, Acta Vertebrata* 12: 75-92.
- Carrascal L.M. and Telleria J.I. 1985. Estudio multidimensional del uso del espacio en un grupo de aves insectívoras forestales durante el invierno. *Ardeola* 32: 95-113.
- Carrascal L.M., Potti J. and Sanchez-Aguado F.J. 1987. Spatio-temporal organization of the bird communities in two Mediterranean montane forests. *Holarct. Ecol.* 10: 185-192.
- Hartigan 1975. Clustering algorithms. *New York. John Wiley & Sons.*
- Herrera C.M. 1978. Niche shift in the genus *Parus* in southern Spain. *Ibis* 120: 236-240.
- Herrera C.M. 1979. Ecological aspects of heterospecific flocks formation in a Mediterranean passerine bird community. *Oikos* 33: 85-96.
- Hogstad O. 1978. Differentiation of foraging niche among tits *Parus* spp. in Norway during winter. *Ibis* 120: 139-146.
- Holmes R.T., Bonney J.R. and Pacala S.W. 1979. Guild structure of the Hubbard Brook bird community: a multivariate approach. *Ecology* 60: 512-520.
- Laurent J.L. 1984. Regroupements de Mésanges, Roitelets et Grimpeaux en automne-hiver dans les Alpes-maritimes, et comportement de recherche alimentaire. *Alauda*, 52: 126-144.
- Rolando A., Robotti C.A. and Cantore M.L. 1989. Niche and habitat partitioning among tits and associated species in a woodland area of western Piedmont. *Avocetta*, 13: 81-90.
- Rolando A. and Menzio B., 1990. Niche organization of a forest bird community in north-western Italy in autumn and winter. *Le Gerfaut*, 80: 159-179.
- Sabo S.R. 1980. Niche and habitat relations in subalpine bird communities of the White Mountains of New Hampshire. *Ecol. Monogr.* 50: 241-259.
- Sabo S.R. and Holmes R.T. 1983. Foraging niches and the structure of forest bird communities in contrasting montane habitats. *Condor* 85: 121-138.
- Saether B.E. 1982. Foraging niches in a passerine bird community in a grey alder forest in Central Norway. *Ornis Scandinavica* 13: 149-163.
- Székely T. 1987. Foraging behaviour of woodpeckers (*Dendrocopos* spp.), nuthatch (*Sitta europaea*) and treecreeper (*Certhia* sp.) in winter and in spring. *Ecol. pol.* 35: 101-114.

- Ulfstrand S. 1977. Foraging niche dynamic and overlap in a guild of Passerine birds in a South Swedish coniferous woodland. *Oecologia (Berlin)* 27: 23-45.
- Whitmore R.C. 1977. Habitat partitioning in a community of passerine birds. *Wilson Bull.* 89: 253-265.
- Wiens J.A. 1989. The ecology of bird communities. *Cambridge University Press. Cambridge.*

Some aspects of the spring migration of the Willow Warbler *Phylloscopus trochilus*, on the isle of Capri

ELENA MARIA BEZZI* and MARCO GUSTIN**

* Via Verdi 44 - 42027 Montecchio Emilia (RE) - Italy

** L.I.P.U. Lega Italiana Protezione Uccelli
Vicolo S. Tiburzio 5/A - 43100 Parma - Italy

Abstract — Some aspects of the migration of the Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* were studied on the isle of Capri in the spring of 1987. 309 individuals were captured between April 13th and May 24th. 200 m of nets were used in groups of 20-30 m each within an area covering approx. 1 hectare and made up of Mediterranean bush. The trend of the capture, which was concentrated in the second half of the month of April, did not appear to be determined simply by the different transit of males and females in the species but also by groups of different individuals. In the nominal ssp. 2 different groups of individuals were distinguished, one characterized by colour note 2, the other by colour notes 3 and 4, according to the amount of yellow streaks on the breast and belly. The study examines the migratory transit and differences in fatty deposits between males and females in the three groups. The ssp. *acredula*, which is distinguished by wing length, appears different from the nominal ssp. also in the transit period.

Introduction

The Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* is a transequatorial migrant breeding all over Europe north of the Alpine chain, and wintering in tropical eastern, western and southern Africa (Curry-Lindhall 1981, Moreau 1972, Williamson 1976, Zink 1973). Two subspecies are distinguished in the species, the nominal *P.t. trochilus* (Linnaeus) and the Nordic *P.t. acredula* (Linnaeus), which have different wing lengths (Fonstad and Hogstad 1981, Williamson 1976) but not a different shape of wing (Fonstad and Hogstad 1981, Tiainen and Hanski 1985).

Other differences were observed with regard to colour of plumage (Williamson 1976) and, in particular, the presence or absence of yellow streaks on the breast and belly (Hedenström and Pettersson 1984).

The two subspecies also differ as regards time of migration: in agreement with the law of Shuz (1971), the Nordic subspecies *P.t. acredula* appears to transit later than the nominal subspecies (Pettersson 1986). There are distinct differences between males and females of both subspecies as regards wing measurements (Tiainen and Kansli 1985), migratory phenology (Norman 1983, Tiainen 1982) and ways in which energy reserves are accumulated (Hedenström and Pettersson 1986).

The present study analyses certain aspects of the different methods of transit of individuals of both sexes. Furthermore, since both subspecies transit in the central-Mediterranean area (Gustin 1985, 1989), the migratory patterns of the two subspecies have been discussed; finally, we investigated whether populations coming from different areas but belonging to the nominal subspecies followed routes along the Italian peninsula to reach their breeding destinations.

Study area and methods

309 Willow Warblers were captured on the isle of Capri (40°33'N - 13°12'E) in the spring of 1987 (April 13th - May 24th). 200 m of mist-nets were used, arranged in groups 20-30 m long each within an area covering approximately one hectare and made up of garigue and typical Mediterranean bush with some residues of arboreal vegetation (Gustin et al. 1985).

Time of capture was examined by subdividing the period into pentads (Berthold, 1973) or tetrads when it was necessary to separate capture peaks that were very close in time.

The following parameters were recorded for each individual:

- wing length (method 3, Svensson 1984);
- length of third primary (Berthold and Friedrich 1979);
- Index I of wing formula (Holynski 1965);
- Index II of wing formula (Busse 1972);
- Index III of wing formula (Tiainen 1982);
- colour note as regards extension of yellow streaks on breast and belly (Hedenström and Pettersson 1984);
- fat deposits in the furcula (range 0-4);
- fat deposits both in the furcula and in the belly (range 0-5) (Busse 1972);
- weight, with accuracy to a tenth of one gram.

Individuals whose wings were within the range 61-66 mm were considered to be females while those whose wings were greater than 68.5 mm were considered to be males, in compliance with data presented by various authors (Smith 1978, Williamson 1976). As far as statistical analysis is concerned, parametric tests were used (Linear regression) (Lison 1961) as well as non-parametric ones (Siegel 1956).

Results

Phenology of migration

Spring transit of the Willow Warbler appears to be concentrated in the period April 16th — 20th (pentad 22); there is another capture peak, numerically inferior to the previous one, during the period May 6th-10th (pentad 26) ($\chi^2 = 832.43$) $P < 0.001$, Fig. 1). The capture trend reveals features of bimodality which seem to suggest different transit times for males and females of the species (Hedenström and Pettersson, 1984, 1986; Norman, 1983): on the other hand, wing formula indices I, II and III vary in a

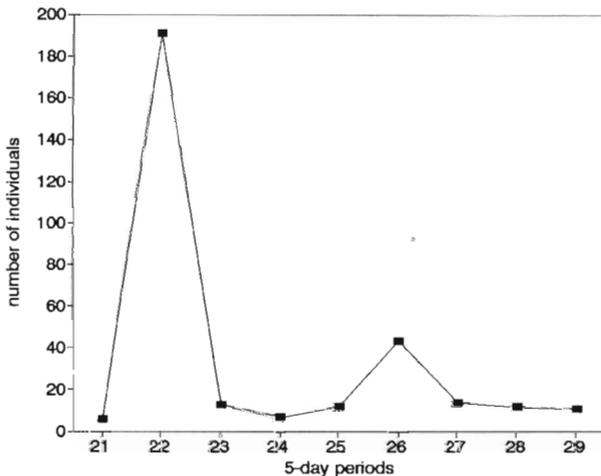


Figure 1 - Phenology of the Willow Warbler in Capri.

statistically significant way (Index I: $P < 0.05$; Index II: $P < 0.02$; Index III: $P < 0.01$; Hedenström and Pettersson 1986, Table 2); there is a slight decrease in mean values for wing length which does not appear statistically significant (Kruskal-Wallis $P = 0.14$, Table 2) in the period examined. This phenomenon is identical as regards measurement of the third primary (Kruskal-Wallis $P = 0.78$, Table 1). Since the Willow Warbler presents a difference between measurements of wing length for pointedness indices of the wings in males and females, there should be an evident decrease in mean values from the beginning to the end of the period under investigation; instead, an increase in mean values is observed in the central pentads of the monitoring period.

These data allow us to speculate that the phenologic trend of the Willow Warbler in Capri is not determined only by the transit of males and females in a homogeneous group of individuals, but possibly in different groups.

This hypothesis seems to be confirmed by the fact that the passage of individuals characterized by different colour notes appears to be differentiated ($\chi^2 = 99.07$, $P < 0.001$, Fig. 2). The Willow Warbler *acredula* (colour note 1) seems to transit almost exclusively in May, while the nominal subspecies transits prevalently in April ($\chi^2 = 7.12$, $P < 0.01$). As for wing lengths, they appear to be different in the case of the *acredula* (Kruskal-Wallis $P = 0.05$), but appear homogeneous for all Willow Warblers in the nominal subspecies (Kruskal-Wallis $P = 0.72$, Table 3).

This is in accordance with results published by Pettersson (1986): since the *acredula* have a longer wing, which allows a more rapid flight, they can transit later than their con-specific similes.

With regard to the Willow Warblers in the nominal subspecies, there is a difference in transit for individuals characterized by colour note 2 and those characterized by colour note 3 ($\chi^2 = 39.63$, $P < 0.001$): individuals in the "2" group transit earlier than those in the "3" group; no significant differences were observed, on the other hand, between Willow Warblers characterized by colour notes 3 and 4 ($\chi^2 = 10.10$, $P = 0.18$). This allows us to determine that willow warblers "3" and "4" are included in the same phenologic nucleus, while those in group "2" appear to be separate.

Rhythm of activity and accumulation strategies for energy reserves

Unlike in other Passerines species of nocturnal migrants (Spina 1986, 1988), Willow Warblers are

Table 1 - Change of wing length and third primary during the period considered.

Pentads	N	Mean wing	S.D.	III primary	S.D.
21	6	68.88	0.6	51.10	1.3
22	191	67.21	2.9	50.33	2.5
23	13	68.11	3.4	49.69	3.0
24	7	69.29	3.0	49.90	2.8
25	12	68.08	2.9	50.02	2.3
26	43	67.63	2.7	50.16	2.5
27	14	66.89	3.5	50.83	3.4
28	12	66.37	3.0	49.57	3.5
29	11	66.09	1.7	50.00	1.5

Table 2 - Change of wing-formula indices 1, 2 and 3 during the period considered.

Pentads	N	Index 1	S. D.	Index 2	S. D.	Index 3	S. D.
22	137	0.53	0.04	36.85	5.3	5.55	1.2
23	13	0.53	0.04	39.37	5.0	5.90	1.0
24	5	0.57	0.10	40.19	12.6	7.36	2.0
25	12	0.56	0.05	41.66	4.5	6.56	1.0
26	18	0.55	0.06	39.15	6.0	5.77	1.2
27	4	0.54	0.03	37.90	3.5	5.67	0.6

Table 3 - Comparison between the wing length of Willow Warblers marked by the notes of colour 1, 2, 3, and 4.

Colour note	N	Mean wing	S. D.
1	18	69.92	3.8
2	122	67.09	3.0
3	95	67.10	2.6
4	54	76.49	3.0

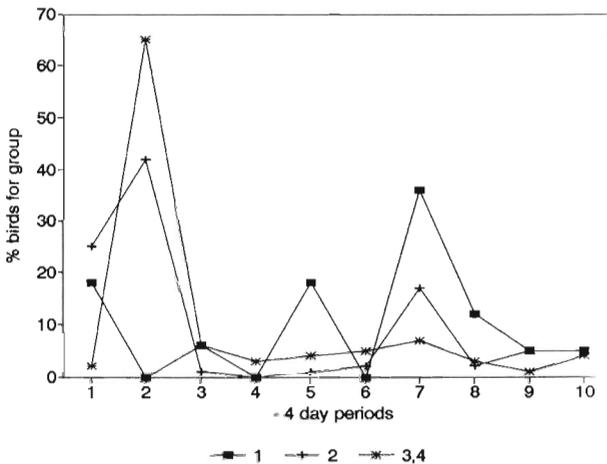


Figure 2 - Distinct movements of the populations.

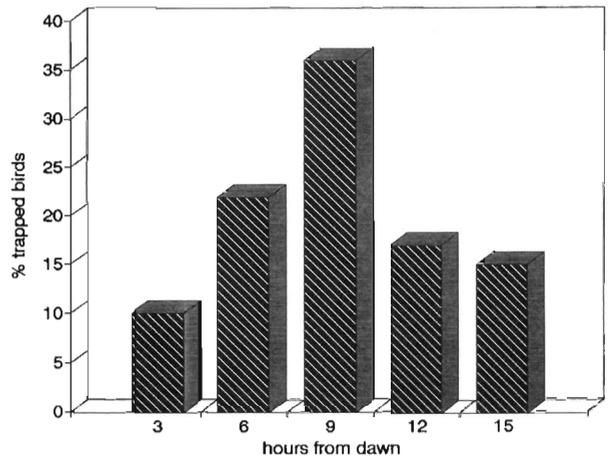


Figure 3 - Activity rhythms of the Willow Warbler in Capri.

captured mostly in the central hours of the day ($\chi^2 = 8.33$ $P < 0.001$, Fig. 3). It is possible that, in accordance with Riddiford and Auger's observations

(1983), once the Willow Warblers have completed their nightly migratory flight, they remain inactive for several hours after dawn and only subsequently

start looking for food. During the second half of the day there was a considerable drop in the number of Willow Warblers caught; furthermore, since no re-capturing was recorded in the span of the same day, it is likely that Willow Warblers carry out short flights during the day to look for food, before the general exodus in the evening hours (Riddiford and Auger, 1983).

When the birds arrive on the island, they are never completely devoid of energetic reserves; fat deposits in the furcula correspond to mean value 2. During the day, the Willow Warblers do not appear to increase their energy reserves (fat = $-0.003 \cdot \text{hour} + 3.268$); neither does the weight appear to increase significantly during the day (weight = $0.113 \cdot \text{hour} + 83.92$), in accordance with data presented by Smith (1979).

In order to assess whether the increase in weight during the day is masked by the presence of individuals of different sizes, four dimensional classes were identified on the basis of wing length as discriminating parameter (Riddiford and Auger 1983). The trend of mean weight in relation to the time of day was analysed within each group. No significant increase in weight was observed, with the exception of one of the classes (Table 4).

This conflicts with observations presented by Riddiford and Auger (1983) in England, during the end stage of migration.

Differences observed in migration of males and females

Transit of Willow Warblers in Capri, concentrated in a limited time period, allows certain observations to be made on behaviour in flight of the two sexes:

since males have a longer wing (Kruskal-Wallis $P < 0.001$), which is also more pointed (Kruskal-Wallis $P < 0.01$) as compared to that of the female, their speed during flight is likely to be greater (Hedenström and Pettersson, 1986). In fact, during the day, progressively smaller individuals were captured. This phenomenon appears very evident in the early hours of the day when the Willow Warblers arrive ($\chi^2 = 7.43$, $P = 0.02$). In the afternoon, instead, the number of presumed males and females coincides with the proportion of males and females within the entire sample group ($\chi^2 = 2.20$, $P < 0.10$) (Fig. 4).

A difference was also found, moreover, between males and females in the method of accumulation of energy reserves. In the central hours of the day, when the greatest number of presumed females was captured (Fig. 4), an increase in mean weight was observed (Table 5). This indicates that females weigh more.

The distribution of fat in the furcula was considered separately in males and females: this distribution (mean value 2) does not appear to be different from a casual one in males ($\chi^2 = 4.36$, $P < 0.10$); females, instead, present a prevalence of individuals with considerable deposits of fat: mean value is 3 and there is a statistically significant distribution ($\chi^2 = 21.64$, $P < 0.01$). There is a statistically significant difference between the mean values of the two distributions ($P(U) = 0.02$) (Fig. 5). Analysis of fat deposits recorded both in the furcula and in the belly showed that it is not always the female Willow Warbler that has greater energy reserves. The difference between males and females is found only in the group of individuals characterized by

Table 4 - Change of weight during the day in four dimensional classes.

Hour of day	Willow Warblers wing length to 64 mm			Willow Warbler wing length between 64 to 67 mm		
	N	Mean	S. D.	N	Mean	S. D.
05-07	2	7.05	0.8	14	7.73	0.7
08-10	4	8.17	0.4	24	8.14	0.9
11-13	12	7.55	2.2	58	8.26	0.7
14-16	4	8.02	0.5	21	7.94	0.8
17-19	3	8.00	0.4	12	7.79	0.8

Hour of day	Willow Warbler wing length between 67 to 70 mm			Willow Warbler wing length 70 mm		
	N	Mean	S. D.	N	Mean	S. D.
05-07	4	7.67	0.9	11	9.16	0.6
08-10	12	8.04	1.0	27	9.21	0.8
11-13	23	8.87	0.9	21	9.70	0.7
14-16	12	9.12	0.9	15	9.22	0.8
17-19	11	8.20	0.6	16	9.02	0.8

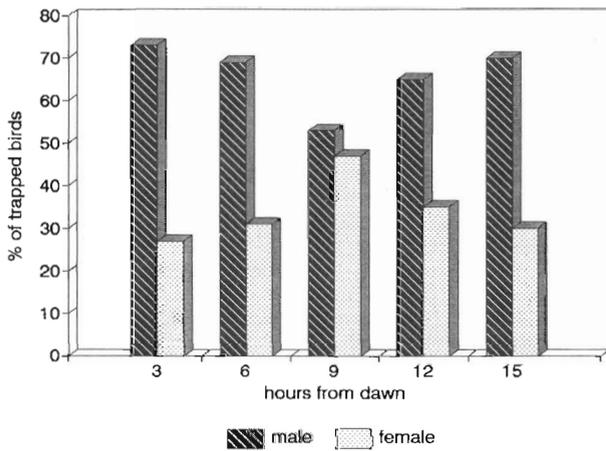


Figure 4 - Activity rhythms of males and females.

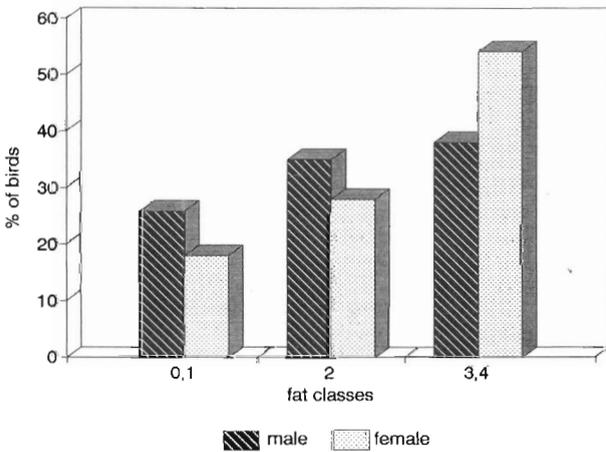


Figure 5 - Fat distribution in males and females.

Table 5 - Change of weight during the day.

Hour of day	N	Average weight	S. D.
05-06	23	8.22	1.0
07-08	19	8.09	1.1
09-10	54	8.66	1.0
11-12	68	8.60	0.9
13-14	56	8.69	1.0
15-16	35	8.61	0.9
17-18	26	8.23	0.9
19-20	15	8.67	0.8

Table 6 - Median values of fat (B = Busse) (E = Euring) in three populations.

Population	2	3	4
Sex	M/F	M/F	M/F
Median fat E	2 3	2 3	2 3
Median fat B	3 4	4 4	4 4

colour notes 3 and 4 ($\chi^2 = 10.14$, $P = 0.04$); on the other hand, individuals characterized by colour note 2 did not show any significant difference in fat deposits for males and females ($\chi^2 = 3.87$, $P < 0.10$) (Table 6), in contrast with observations reported by Hedenström and Petterson (1986) in the end stage of migration.

Discussion

On the basis of data presented it is possible to conclude that the isle of Capri is an important stopping point in the spring migration of Willow Warblers. Individuals in transit are heading for the breeding areas distributed in northern Europe. Individuals of the Nordic subspecies transit later as compared to their con-specifics in the nominal subspecies, since they are faster. The Willow Warblers of the nominal subspecies all have a similar flight behaviour, but the more northern populations (colour note 2) are forced to transit earlier than the more southern populations (3 and 4), which must cover shorter routes. It is thus possible to suggest that since the females of the more southern populations have almost reached the end of their migration, they need to accumulate greater quantities of fat than the females of the more northern populations, which are still far from their final breeding destinations.

It would therefore appear possible to distinguish different groups of Willow Warblers according to morphologic, physiologic and phenologic characteristics also within the nominal subspecies.

Acknowledgements— The authors wish to thank Fulvio Fraticelli for his critical reading of the text.

Riassunto — Tra il 12 Aprile ed il 24 Maggio 1987, furono catturati nell'isola di Capri 309 Lusi grossi, la maggior parte dei quali in aprile (16-20). Quelli appartenenti alla sottospecie *acredula* furono tuttavia catturati soprattutto nel mese di maggio. Gli individui della sottospecie *P. t. trochilus* sono stati divisi in due differenti gruppi a seconda del numero delle strisce gialle sul petto e sul ventre: gli individui che in base al colore furono classificati come "2" sono inseriti nel primo gruppo, mentre quelli che in base al colore furono classificati come "3" e "4", sono raggruppati nel secondo. Il periodo di transito delle varie classi di colore è risultato differente: i "2" arrivano prima dei "3" e dei "4". Non è stata riscontrata una differenza nell'accumulo di grasso fra maschi e femmine della popolazione "2"; tale differenza è risultata significativa nelle popolazioni "3" e "4". La maggior parte degli individui è stata catturata nelle ore centrali della giornata. I Lusi grossi non sembrano aumentare i loro contenuti di grasso sottocutaneo durante il giorno. Le femmine appaiono più pesanti dei maschi.

References

- Berthold P. 1973. Presentation of data on annual events, especially on migration data. *Auspicium* (suppl.): 49-59.
- Berthold P. and Friedrich W. 1979. Die Federlänge: Ein neues nützliches Flügelmaß. *Vogelwarte* 30: 11-21.
- Busse P. 1972. Logical structure of the biometric analysis of population differentiation in preparation of computer programme. *Notatki Ornitol.* 13: 39-54.
- Curry-Lindhall K. 1981. Bird migration in Africa. Academic Press.
- Fonstad T. and Hogstad O. 1981. Geographical variation and sexual dimorphism in Scandinavian Willow Warblers *Phylloscopus trochilus*. *Fauna norv. Ser. Cinclus* 4: 82-88.
- Gustin M., Piacentini D. and Zanichelli F. 1985. Dati preliminari sul passo pre-nuziale negli anni 1983-1984-1985 nell'isola di Capri. *Atti III Conv. Ital. Orn.*: 101-102.
- Gustin M. 1986. Migrazione di presunti Lui grossi nordici, *Phylloscopus trochilus acredula*, durante la primavera 1985 nell'isola di Capri. *Riv. Ital. Orn.* 56: 117-119.
- Gustin M. 1989. Studio preliminare della migrazione pre-nuziale sul monte Conero (Ancona). *Riv. Ital. Orn.* 59 (3-4): 229-240.
- Hedenström A. and Pettersson, J. 1984. Lovsångarens *Phylloscopus trochilus*, flyttning vid Ottenby. *Var Fagelvard* 43: 217-228.
- Hedenström A. and Pettersson J. 1986. Differences in fat deposits and wing pointedness between male and female Willow Warblers caught on spring migration at Ottenby, SE, Sweden. *Ornis scand.* 17: 182-185.
- Holynski R. 1965. Methods for the analysis of the wing shape of birds. *Notatki Ornitol.* 6: 21-25.
- Lison L. 1961. Statistica applicata alla biologia sperimentale. *Ambrosiana Milano*.
- Moreau R.E. 1972. The Palearctic African Bird Migration Systems. *London, New York, Academic Press*.
- Norman S.C. 1983. Variations in wing-lengths of Willow Warblers in relation to age, sex and season. *Ring and Migr.* 4: 269-274.
- Pettersson J. 1986. Ater svensk flyttfagelforskning på Capri i Italien. *Var Fagelvard* 45: 455-462.
- Riddiford N. and Auger, R.C. 1983. Weight gains and resumption of passage by Willow Warblers on spring migration. *Bird Study* 30: 229-232.
- Shüz E. 1971. Einzelabschnitte aus dem Zuggeschehen. In Schüz E. (ed). *Grundriss der Vogelzugkunde. Parey, Berlin und Hamburg*: 111-182.
- Siegel S. 1956. Nonparametric statistics for the behavioural sciences. *McGraw-Hill Book Company. New York*.
- Smith G.A. 1978. Some spring passage variables of Blackcaps, Willow Warblers and Chiffchaffs. *Seven Vale R.G. Report* 13: 25-31.
- Smith, G.A. 1979. Spring weights of selected trans-Saharan migrants in north west Morocco. *Ring and Migr.* 2: 151-155.
- Spina F. 1986. Ecological aspects of Reed Warbler migration in Northern Italy. *XIX Congr. Int. Ornithol. Ottawa, Canada*.
- Spina F. 1988. Aspetti della migrazione autunnale del Forapagliaie *Acrocephalus schoenobaenus*, in Italia settentrionale. *Naturalista Sicil.*, S.IV, XII (suppl.): 245-247.
- Svensson L. 1984. Identification guide of European passerines. *3rd edn-Stockolm*.
- Tiainen J. 1982. Ecological significance of morphometric variation in three sympatric *Phylloscopus* warblers. *Ann. Zool. Fennici* 19: 285-295.
- Tiainen J. and Hanski I.H. 1985. Wing shape variation of Finnish and Central Willow Warblers *Phylloscopus trochilus* and Chiffchaffs *P. collybita*. *Ibis* 127: 365-371.
- Williamson K. 1976. Identification for ringers. The Genus *Phylloscopus*. *B.T.O. Guide n.2, Oxford*.
- Zink G. 1973. Der Zug europäischer Singsvögel. Vol.1, *Moggingen*.

Italian Sparrows (*Passer italiae*) breeding in black kite (*Milvus migrans*) nests

FRANCESCO PETRETTI

Stazione Romana Osservazione e Protezione Uccelli
Via degli Scipioni, 268/a 00192 Roma — Italy

Abstract — Italian Sparrows were found breeding in Black Kite nests in a woodland in Central Italy. The sparrows usually bred only in active raptor nests and their reproductive cycle seemed to be synchronized with that of the kites, the highest number of sparrow broods occurring when the raptor nests were occupied by the chicks. The adult sparrows were seen feeding in the raptor platforms when adult kites were away.

Introduction

This report illustrates breeding habits of Italian Sparrows (*Passer italiae*) in active Black Kite (*Milvus migrans*) nests.

House Sparrows (*Passer domesticus*) are known to utilize the twig platforms made by raptors, storks and other large birds to build their domed nests (Summers-Smith 1988), but this behaviour has never been found associated exclusively with nest actively occupied by larger birds.

In the present paper the Italian Sparrow is regarded as a true species, according to Johnston (1969).

Study area and methods

The study area lies on the coast of Bracciano, a volcanic lake 200 m above sea level, north of Rome, in Central Italy.

It consists of a steep slope on the south coast of the lake, covered by 50 hectares of dense coppice woodland of oaks and chestnuts with average density of 5.1 trunks per 10 sqm, measured in ten plots of 100 sqm each.

On the top of the slope, there is a plateau covered with cattle pastures and cultivated fields crossed by gravel roads with scattered farmhouses. In this typical farmland, Italian and Tree Sparrows (*Passer montanus*) are common.

From 1987 to 1989, I observed the Black Kites that nested in the area and I visited the nests weekly during the whole breeding season to weigh the chicks and to analyse food remains. Thus I was able to

check some sparrow nests and to collect data on their contents.

I made a complete survey of the woodland at least twice during the breeding season, covering a grid of transects spaced 50 metres apart, looking for sparrow nests.

Results

I did not find Italian and Tree Sparrow nests in the woodland except those associated with the active nests of the Black Kites. The closest Italian Sparrow pairs not associated with the kites were nesting in the farmland, at the edge of the woodland, on telephone poles and in concrete buildings.

Each year 4 pairs of Black Kite nested in the area, forming a loose colony on the slope facing the lake. The distance between nests averaged 367 m (SD \pm 108.9; range 250-500 m; N = 12). The density was one nest/12.5 hectares.

The 12 kite broods occupied 7 different nests, since in most cases the same nest was used for at least two consecutive breeding seasons. At the same time, in each breeding season there were some unused kite nests.

The kite nests are surrounded by woodland, 128.5 m being the average distance from the nest trees to the open land on the top of the slope (SD \pm 59.0) and 332.8 m the average distance from the nest-trees to the coast of the lake (SD \pm 88.8).

The mean height of 7 nests above the ground was 8.1 m (SD \pm 3.9, range 4.5-15 m) and the diameter

of the trunk at breast height measured 35.4 cm (SD \pm 8.6; range 25-50 cm). One nest was in an evergreen Oak (*Quercus ilex*), four in deciduous Oaks (*Quercus cerris*), one in a dead Chestnut (*Castanea sativa*) and one in a Hornbeam (*Carpinus orientalis*).

The nests consisted of a platform of twigs, averaging 50 cm in diameter and 40 cm in height, with a layer of food remains and waste materials, which became thicker and thicker as the season progressed.

The kite nests had one or more sparrow nests hidden well inside the bottom of the platform. The sparrow nests were typically domed and made of grasses and feathers. Out of the seven kite platforms, four had one, two had two and one had three Sparrow nests: some sparrow nests were probably built in different years.

During the whole study period, I checked the active (N=12) and deserted kite nests (N=5) and I found Sparrow broods only in the active raptor nests except in one instance. This was when the old platform (occupied in the previous year) was used by the kites to handle their preys. The observed association between Sparrow broods and active kite nests was highly significant (Fisher's exact test; $P=0.002$). I monitored the sparrow nests in four kite nests weekly: they had at least one brood during the breeding season.

Out of eight sparrow broods, two had three eggs, 1 had four and four had five. Thirty eggs were laid, 23 hatched and 21 nestlings were well feathered. I assumed they successfully fledged.

Mean clutch size was 4.28 (SD \pm 0.95) and mean number of young fledged per pair was 3.0.

Most sparrow broods (either eggs or pulli) occurred when the Black Kites had young in the nest (Fisher's exact test, $P=0.001$). The number of sparrow nests still occupied decreased sharply as soon as the young kites fledged.

In one instance I observed two consecutive successful broods in the same sparrow nest.

The second clutch was completed one week after the young of the first one fledged. In one more cases I recorded at the same time two different broods in two nests of sparrows built in the same kite platform. On 8 June one nest had 4 naked pulli, the other one had 5 eggs. The next check on 15 June found the first nest with 4 feathered young and the second one with 4 naked pulli. The third check on 22 June gave the first nest with a new clutch of 5 eggs and the second one with 4 feathered young. Sometime later, the new clutch of eggs in the first nest went deserted and the 4 young of the second nest successfully fledged.

I was unable to record the number of adult House

Sparrows around these nests, since they flew on neighbouring crowns as I climbed the tree.

Each time I visited the four kite nests, the adult raptors left the nest-tree. Before starting the ascent, I had the opportunity to see the adult Sparrows hopping on the raptor nest collecting something (presumably prey remains and detritivorous invertebrates).

Discussion

The breeding by several sparrow species in the large nests of raptors, herons, corvids and storks is quoted by Summers-Smith (1988), but a positive coincidence with the use of occupied nests had never been recorded.

This could be attributed to the use of the raptor platform as a feeding place by the adult sparrows. In addition to providing the sparrows with the structure for nest building and probably with the main food resources (although I cannot exclude that the sparrows fed in the farmland surrounding the woodland), the third advantage of this breeding strategy may be the defense from other predators. This association gave the sparrows the opportunity to colonize a dense woodland with closed canopy and thick undergrowth which would prevent them from collecting food on the ground.

The timing of the sparrow nesting attempts seemed to depend on the stage of kite broods. Most Sparrows had their broods in the kite breeding interval (incubation and nestling), which extends over 80 days on average.

Through double brooding and overlapping clutches the sparrows were probably able to maximize their reproductive efforts in this interval.

Double brooding is common among House Sparrows and usually about a week elapses after the young successfully leave a nest until the next clutch is started (Summers-Smith 1963). Overlapping broods attributed to the same female are seldom recorded in House Sparrows (Lowther 1979) and never in the Italian Sparrow.

My data are too scanty to draw any conclusion, but

Table 1 - Italian Sparrow breeding attempts (Sba) associated with active Black Kite nests

Black Kite nest	Sba		
	n. nests	n. broods	n. successful broods
AE88	1	2	2
CD88	2	3	2
CD89	2	2	2
FG89	1	1	1
TOTAL	6	8	7

I cannot rule out that overlapping broods might be due to bygamy, which is known only for the first species. Polygamy among House Sparrows is considered rare and the broods produced are usually unsuccessful (Summers-Smith 1988).

No previous clutch size and breeding success figures for Italian Sparrow had been reported, although my data are in close agreement with those reported for the similar House and Spanish (Willow) Sparrows (Summers-Smith 1988).

Riassunto — Viene descritta l'associazione riproduttiva fra il Passero d'Italia (*Passer italiae*) e il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) nei boschi di caducifoglie lungo le rive del lago di Bracciano, in Italia Centrale.

Nidi di Passero d'Italia sono stati trovati solo in piattaforme di Nibbio bruno ed è stata riscontrata una positiva associazione fra la nidificazione dei passeri e la nidificazione dei nibbi bruni.

Il ciclo riproduttivo del passero sembra sincronizzato con quel-

lo del nibbio, dal momento che gran parte delle nidificazioni di passero si riscontrano quando i nidi dei rapaci contengono i nidiaei.

I Nibbi bruni sembrano così offrire alle coppie di Passero d'Italia la struttura per la costruzione del nido, una risorsa trofica (attraverso resti e rifiuti accumulati nel nido) e una difesa dai predatori.

References

- Cramp S. and Simmons K.E.L. (eds). 1980. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. II. *Oxford University Press, Oxford*.
- Johnston R.F. 1969. Taxonomy of House Sparrows and their allies in the Mediterranean Basin. *Condor* 71: 129-139.
- Lowther P.E. 1979. Overlapping broods in House Sparrows. *Bird Banding* vol 50, n 2: 160-162.
- Summers-Smith D.J. 1963. The House Sparrow. *Collins, London*.
- Summers-Smith D.J. 1988. The Sparrows: a study of the genus *Passer*. *T. and AD Poyser, Calton*.

Chick mortality and hatching asynchrony in the Pallid Swift *Apus pallidus*

GIORGIO MALACARNE and MARCO CUCCO

*Dipartimento di Biologia Animale,
via Accademia Albertina 17 - 10123 Torino, Italy*

Abstract — In swifts (Apodiformes), hatching asynchrony has been frequently reported and it has been suggested (Lack, 1947) that it can enhance reproductive success because in favourable conditions an extra chick can be reared, while in poor conditions it can be eliminated (brood reduction hypothesis). In this paper hatching asynchrony is studied in relation to nestling mortality.

A four year study of the Pallid Swift in two Piedmontese (NW Italy) colonies has been conducted. Clutch size and other measures of reproductive success were recorded in 313 nests, either of the first or of the second clutch.

Hatching success and fledging success were similar to those observed in previous years in the same North-Italy area. Mortality increased, both in the first and second brood, in late-laid clutches. Chicks died mainly during the first ten days after hatching.

The most important factor affecting nestling survival was hatching hierarchy: the last hatched, especially in three-egg clutches, experienced higher mortality. Hatching asynchrony was nearly always observed in three-chick broods, and in 75% of the cases in two-chicks broods. In the latter situation, asynchronous and synchronous broods did not differ significantly as to mortality and mass of the fledging birds. It is discussed why in two-chick broods hatching asynchrony did not affect strongly the breeding success, while in three-chick broods the survival value of asynchrony was apparently fully expressed.

Introduction

Nestling birds may differ in size and weight on the first day a clutch is fully hatched mainly because eggs within clutches hatch over a period of several days. This asynchronous pattern of hatching is usually thought to facilitate brood reduction when food supply is unpredictably restricted (Lack 1947). For example, the smaller, weaker chicks of Herring Gulls *Larus argentatus* and Common Terns *Sterna hirundo* that are laid third, survive only when food conditions are exceptionally good (Parsons 1975, Nisbet 1973).

Swifts are aerial feeding birds subjected to shortages and unpredictability in food availability during reproduction. Hatching asynchrony has been explained in the Common Swift *Apus apus* according to the brood reduction hypothesis (Lack, 1956). O'Connor (1979) also described an egg mass asymmetry in this species, the last laid egg being lighter than the others, which enhanced the difference in mass between siblings. However, much of the impact of weight asymmetry on subsequent survival can be mitigated by the ability of young

swifts to survive by stopping growth and becoming hypothermic. Koskimies (1950) observed this physiological adaptation during cold and rainy periods, when he showed Common Swift chicks could survive several days of starvation.

Fewer data are available on hatching asynchrony and brood reduction in the Pallid Swift *Apus pallidus*, a circum-mediterranean species, which has recently extended the Northern boundary of its breeding range to the Alps area, namely the Ticino Swiss Canton (Lardelli 1986, Lardelli and Lardelli 1987). Furthermore, in North Italy, new colonies have been discovered in the Po river basin (Boano 1979, Pulcher and Boano 1984, Gimpel et al. 1986, Bonvicini 1989, Bordonaro et al. 1988).

Aim of this work is to analyze mortality, from egg hatching to fledging, in the first and second clutch of the Pallid Swift. The occurrence of deaths in relation to clutch size, egg laying period and age of chicks, is also examined. Finally the role of hatching asynchrony and its adaptative function in brood reduction are discussed.

Methods

Observations were made in two colonies located in towns of North-West Italy: Torino (260 m asl) and Carmagnola (240 m asl). In Torino Pallid Swifts breed in a school building and utilize window roller or blind boxes as their nest-cavity (150x50x50 cm). Nests are built on the bottom of the boxes or on top of the blinds. We checked 89 nests in 1987, 113 in 1988, 42 in 1989 and 69 in 1990. We inspected the colony every 2-3 days. In Carmagnola the swifts breed in an old building and utilize as nest-cavities the holes existing in its walls. The nests were inspected daily from inside the building. The colony consisted of 12, 16, 17 and 22 pairs in 1987, '88, '89 and '90 respectively. All nestlings were weighed to the nearest 0.1 grams and measured (wing and third-primary length) from hatching to fledging.

The relative difference in nestling mass (RDNM) has been used to classify the broods in two categories: synchronous or asynchronous broods. According to Bryant 1978 we calculated: $RDNM = (\text{heaviest chick} - \text{lightest chick}) / (\text{mean chick mass})$. Values of RDNM were assessed within the first 5 days of age and we considered as synchronously hatched broods those below the threshold value of 0.15.

At the Torino colony the routine of inspecting the nests once every 2-3 days prevented an accurate determination of hatching asynchrony in some cases. All uncertain records were discarded, hence, for the purpose of the present analysis, we considered 29 synchronously and 274 asynchronously hatched chicks.

Two clutch categories have been considered: **FIRST CLUTCHES**, whose laying dates range from May to end of July and can include some substitution clutches; and **SECOND CLUTCHES**, laid from mid-August to October. A few cases ($N = 26$ nests) of clutches laid in the first half of August, when both first and second clutches could be found (Boano and

Cucco 1989), were not considered in the analysis. Chicks were regularly checked and those which left the nest after 40-45 days of age were considered to have normally fledged.

Results

Pallid Swift females laid fewer eggs in the second clutch than in the first one. Average clutch sizes were 2.44 ± 0.76 eggs/nest ($N = 265$) and 2.03 ± 0.53 eggs/nest ($N = 65$) respectively. More than half the first clutches were of three eggs. A smaller number of females laid two eggs and few laid one egg. In the 1987-90 period, only 19.7% of the females started a second clutch.

Average hatching success was 72.1% and there were no differences between the first and second clutches (Table 1; $\chi^2 = 0.51$; $df = 1$; n.s.).

Average fledging success was 77.7% (Table 2). On the whole, the chicks in the second clutches showed a slightly higher mortality than those born in the first one (Table 2; $\chi^2 = 3.56$, $df = 1$, $P < 0.10$). There were no differences in mortality rate between different brood sizes (Table 3; $\chi^2 = 2.27$; $df = 2$, n.s.).

Figure 1 shows the percentage of chicks that died in each half-month period in relation to the number of individuals (chicks of all the different ages) alive in the nests in the same period. Mortality during the reproductive period followed a seasonal pattern (Figure 1). There was a summer peak at the end of July corresponding to the chicks hatched after the second part of June. Furthermore, mortality had an autumn peak at the end of October affecting chicks hatched after the second half of September. In both the first and second clutches, mortality was lower in early broods, while it increased in late ones.

Mortality during development showed a progressive decline with increasing age (Figure 2). The majority of deaths occurred in the first ten days, then

Table 1 - Egg failures in the nests of the Pallid Swifts.

CLUTCH	N U M B E R O F		E G G S	HATCHING RATE
	Total	Hatched	Lost	
First	475	346	129	72.8%
Second	163	114	49	69.9%

Table 2 - Mortality of young in first and second broods.

BROOD	N U M B E R O F		Y O U N G	MORTALITY
	Total	Fledged	Dead	
First	346	276	70	20.2%
Second	115	82	33	28.7%

Table 3 - Mortality of young in relation to brood size.

BROOD SIZE	NUMBER OF YOUNG			MORTALITY
	Total	Fledged	Dead	
1 young	33	18	15	45.5%
2 young	219	127	92	42.0%
3 young	342	217	125	36.5%

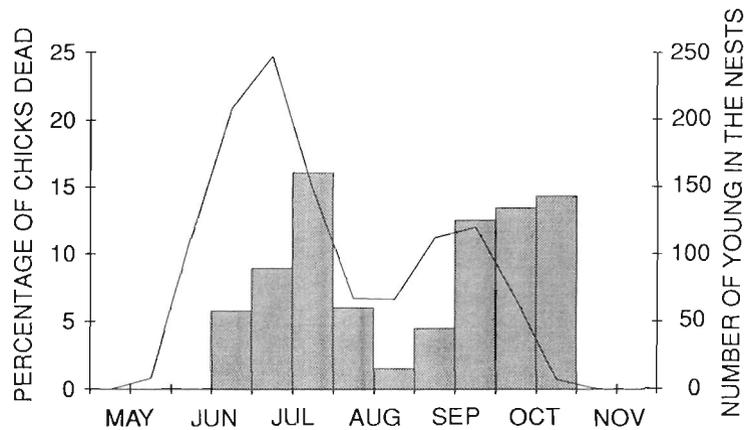


Figure 1 - Number of nestlings and percentage of chicks which died during the reproductive period. (Total number of chicks in all nests. Dotted area = % chicks which died; — = chicks alive).

decreased to 9% in nestlings older than one month. Dead chicks were found inside the nest in the early days of development; older chicks (>10 days), were able to move about and fell out of their nest-cavity. Mortality also showed a marked pattern in relation to hatching order (Figure 3). In three-chick broods the last hatched was most likely to die ($\chi^2 = 13.6$; $df = 2$; $P < 0.01$). The majority of these observations came from the first clutch (spring-summer), as Pallid Swifts rarely lay three eggs in the second clutch (autumn). In two-chick broods, the second chick was more likely to die than the first one, but the statistical test (Binomial test) does not reach significance ($P < 0.10$). The majority of these records came from the second clutches, where 2 eggs are commonly laid. Two cases of 4 chicks in a brood have been recorded and in both of them the last hatched chicks died. Hatching asynchrony was the rule in both colonies: it was observed in 90.4% of the broods. Cases of hatching synchrony were detected almost exclusively (93.3%) when two eggs per nest hatched successfully; we observed only one instance of a nest where three eggs hatched on the same day. For this reason, comparisons of the occurrence of synchrony and chick survival in synchronous vs. asynchronous nests are reported only for the two-chick broods. The first

and the second broods did not differ as to the percentage of asynchronous nestlings, (73.1 and 83.3% respectively; $N = 88$; $\chi^2 = 1.27$; $df = 1$; $P = n.s.$).

The occurrence of synchrony had little effect on the survival of nestlings: mortality was slightly higher in synchronous vs. asynchronous broods (Table 4; $\chi^2 = 2.82$; $df = 1$; $P < 0.10$).

There were no differences in mean mass of chicks near fledging (35 to 40 days old). Mean mass was 45.8 grams (± 9.14 s.d.; $N = 12$) for synchronous nestlings, and 45.4 grams (± 7.2 s.d.; $N = 153$) for asynchronous nestlings ($t = 0.18$; $d.f. = 163$; $P = n.s.$).

Discussion

The present findings on reproductive success of the Pallid Swift are similar to those reported for previous years in the same North-Italian area (Boano and Cucco 1989) but differs greatly from the mortality observed in a Gibraltar colony (Finlayson 1975). There, the percentage of hatched chicks that died before fledging was 39.5% in first clutches and 53.6% in second ones; these values were more than twice as high as those reported in our study area or

Table 4 - Occurrence of asynchrony and mortality in synchronous and asynchronous broods.

BROOD	B R O O D		S I Z E		MORTALITY	PERCENTAGE OF NESTLINGS
	2 chicks		3 chicks			
	Total	dead	Total	dead		
Synchronous	26	8	3	1	31.0%	9.6%
Asynchronous	106	19	168	42	28.5%	90.4%

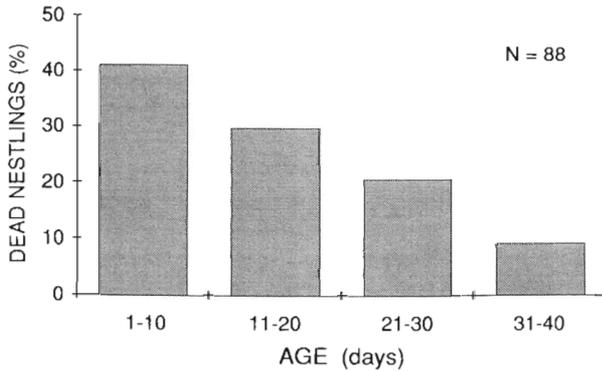


Figure 2 - Nestling mortality in relation to age.

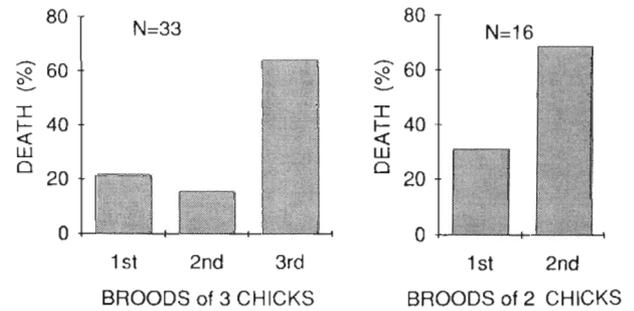


Figure 3 - Mortality in relation to hatching hierarchy.

in colonies of Corse (Thibault et al. 1987; only first clutches laid). The differences observed could be due to local ecological factors in the three areas, or to the diversity in weather conditions between the years when the observations were made.

A seasonal trend commonly observed in other bird species (Perrins 1970) emerges: mortality is lower, in both first and second clutches, in early laid clutches. Early hatched nestlings (June or September, respectively) had a lower mortality than those hatched later (July or October). Similarly in the House Swift *Apus affinis* (Razack and Naik 1968), mortality differed between early and late clutches. In our study area in autumn the weather gets colder and rainy, and days get shorter. Thus, a decrease in reproductive output may be expected during the second brood period. In the Pallid Swift populations studied, a decrease in mean number of fledged young was observed: this occurred mainly through the laying of smaller-sized clutches. Mortality increased slightly in autumn, thus playing a minor role in reproductive success adjustment. In the double-clutched House Swift, Razack and Naik (1968) found a reversed seasonal trend in clutch size, because of reversed weather conditions. In their tropical area, first clutches were laid during the dry season and were smaller than the second ones, laid in the wet season.

Chicks died mainly during the first 10 days after

hatching, out of the 40-45 days spent in the nest. Early death of the young has been reported by Lack and Lack (1951) in the Common Swift. This is in line with the brood reduction hypothesis (Lack 1947): for parents, early chick mortality avoids a waste of time and energy in chick rearing.

In this study the only cause of mortality after the tenth day was from chicks falling out of the nest. A major impact of nest dropping on chick death was reported also in the House Swift (Razack and Naik 1968).

The most important factor affecting nestling survival was hatching hierarchy. In the three-chick broods the last hatched experienced a higher mortality rate, and we found a tendency towards higher mortality of the last hatched in two-chick broods too. The pattern observed in hatching hierarchy is similar to that reported by Bryant (1978) in another aerial feeding bird, the House Martin *Delichon urbica*. Asynchrony played a strong role in influencing survival of the three-chick broods. These were typically asynchronous and a marked hatching hierarchy was observed. A lesser impact of asynchrony on survival was found in the two-chick broods, where a minority (about 25%) of chicks hatched from synchronous broods. In broods of two, synchronous chicks displayed only a slightly higher mortality than asynchronous ones, the mean weight of asynchronous nestlings was not different

from that of the synchronous ones and asynchrony was less conspicuous, since it involved a gap of only one (rarely two) days. On the contrary, in three-chick broods, differences in birth dates usually ranged from two to four (rarely five) days.

It is likely that asynchronous hatching helps to adjust the reproductive output mainly in three-chick broods, while in two-chicks broods the asynchrony is thought to play a minor role. This is because an adequate food supply for a brood of two nestlings may be a poor supply for a brood of three, thus in favourable conditions an extra chick might result in an extra fledged young, while in poor conditions it might be lost. In two-nestling broods, strong asynchrony seems less important, since brood reduction is rarely necessary.

Many hypotheses have been advanced to explain how hatching asynchrony may work to bring about higher breeding success (Magrath 1990). The brood reduction hypothesis (Lack 1954, 1968) predicts that asynchrony will be observed most frequently when food is scarce or variable in supply. This hypothesis fits well with the food and feeding habits of aerial foraging species. However, in the White-bellied Swiftlet *Collocalia esculenta*, Bryant and Tatner (1990) found that greater hatching synchrony tended to increase fledging success and proposed that it results in brood reduction only under extremely adverse conditions.

Other explanations have been proposed, and it is now clear (Magrath 1990, Bryant and Tatner, 1990) that no single hypothesis can provide a complete explanation of hatching asynchrony across species. However, the hypotheses are not mutually exclusive and different selective pressures can act on even closely related species which differ in some aspects of their breeding ecology.

Acknowledgments — We thank D.M. Bryant, C.T. Collins and R.D. Magrath for comments on the manuscript, and I. Foti, S. Micela, G. Orecchia for field assistance. We would also like to thank the headmasters of the schools Bosso, Clotilde di Savoia and Monti di Torino, and Mr. G. Capello of Carmagnola, who gave access to study sites. This research was supported by 40-60% M.P.I. grants to G. Malacarne.

Riassunto — L'asincronia di schiusa è un fenomeno comunemente osservato nei rondoni (Apodiformes) ed è stato suggerito (Lack 1947) che esso sia un adattamento utile per aumentare il successo riproduttivo, permettendo ai genitori di allevare un ulteriore nidiaceo in condizioni climatiche favorevoli, mentre in condizioni climatiche avverse l'ultimo piccolo viene sacrificato (brood reduction hypothesis). In questo lavoro il fenomeno dell'asincronia di schiusa viene studiato considerando le sue relazioni con la mortalità dei nidiacei. Sono state esaminate due colonie di Rondone Pallido situate a Torino e Carmagnola (Italia, NW), misurando nel corso

di 4 anni (1987-90) in 313 nidi la dimensione della covata, il numero di giovani involati, il grado di asincronia delle covate e il rango di schiusa dei giovani. Il successo nella schiusa e nell'involto è stato simile a quello rilevato in anni precedenti nella stessa area geografica.

La mortalità dei nidiacei ha raggiunto valori maggiori nelle covate tardive, sia durante la prima che la seconda deposizione annuale. I giovani sono morti prevalentemente durante i primi dieci giorni seguenti la schiusa.

Il fattore più importante nell'influenzare la sopravvivenza dei nidiacei è risultato l'asincronia di schiusa: il giovane nato per ultimo ha maggiori probabilità di morire rispetto ai fratelli. L'asincronia di schiusa è stata osservata in quasi tutte le nidiate di tre piccoli e nel 75% dei casi in quelle da due.

Nei nidi con due giovani non sono state rilevate differenze in mortalità e peso all'involto tra nidiacei sincroni o asincroni. Si suggerisce che in questa situazione il valore adattativo dell'asincronia di schiusa risulti molto ridotto, mentre esso è pienamente espresso nelle nidiate con tre piccoli.

References

- Boano G. 1979. Il Rondone pallido *Apus pallidus*, in Piemonte. Ricerche sulla biologia. *Riv. Ital. Orn.* 49: 1-23.
- Boano G. and Cucco M. 1989. Breeding biology of the Pallid Swift (*Apus pallidus*) in North-Western Italy. *Gerfaut* 79: 133-148.
- Bonvicini P. 1989. Nidificazione di Rondone pallido, *Apus pallidus*, nella città di Monza (Milano). *Riv. Ital. Orn.* 59: 115-116.
- Bordonaro M., Cairo E. and Perugini F. 1988. Nidificazione di Rondone pallido, *Apus pallidus*, nella città di Bergamo. *Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. Bergamo* 13: 173-178.
- Bryant D.M. 1978. Establishment of weight hierarchies in the broods of House Martins *Delichon urbica*. *Ibis* 120: 16-26.
- Bryant D.M. and Tatner P. 1990. Hatching asynchrony, sibling competition and siblicide in nestling birds: studies of swiftlets and bee-eaters. *Anim. Behav.* 39: 657-671.
- Finlayson J.C. 1975. The ecology and behaviour of closely related species in Gibraltar (with special reference to swifts and warblers). Ph. D. Thesis, *Oxford University*.
- Gimpel G., Grandi E., Nova M. and Pinoli G. 1986. Nidificazione del Rondone pallido, *Apus pallidus*, nella città di Milano. *Riv. Ital. Orn.* 56: 264-266.
- Koskimies J. 1950. The life of the Swift, *Micropus apus* (L.), in relation to the weather. *Ann. Acad. Sc. Fennicae A* 15: 1-151.
- Lack D. 1947. The significance of clutch size. *Ibis* 89: 302-352.
- Lack D. 1956. Swifts in a tower. *Methuen, London*.
- Lack D. 1968. Ecological adaptations for breeding in birds. *Methuen, London*.
- Lack D. and Lack E. 1951. The breeding biology of the Swift *Apus apus*. *Ibis* 93: 501-546.
- Lardelli R. 1986. Ein Fahlsegler, *Apus pallidus*, in der Vogelsammlung des Liceo cantonale Locarno. *Orn. Beob.* 83: 135.
- Lardelli R. and Lardelli V. 1986. Entdeckung einer Brutkolonie des Fahlsegler, *Apus pallidus*, in Locarno II. *Orn. Beob.* 84: 326-328.
- Magrath R.D. 1990. Hatching asynchrony in altricial birds. *Biol. Rev.* 65: 587-622.
- Nisbet I.C.T. 1973. Courtship feeding, egg-size and breeding success in Common Tern. *Nature (London)* 241: 141-142.
- O'Connor R.J. 1978. Brood reduction in birds: selection for fratricide, infanticide and suicide? *Anim. Behav.* 26: 79-96.

- O'Connor R.J. 1979. Egg weights and brood reduction in the European Swift (*Apus apus*). *Condor* 81: 13-145.
- Parsons J. 1975. Asynchronous hatching and chick mortality in the Herring Gull *Larus argentatus*. *Ibis* 117: 517-520.
- Perrins C.M. 1970. The timing of birds' breeding seasons. *Ibis* 112: 242-255.
- Pulcher C. and Boano G. 1984. Le Martinet pale, *Apus pallidus*, nicheur a Domodossola (Novara, Italie). *Nos Oiseaux* 37: 341.
- Razack A. and Naik R.M. 1968. Studies on the House Swift, *Apus affinis* (J.E. Gray). 9. Breeding biology. *Pavo* 6: 31-58.
- Thibault J.C., Brunstein D., Pasquet E. and Guyot I. 1987. La reproduction du Martinet pale (*Apus pallidus*, Shelley) sur des ilot satellites de la Corse: ses relations avec les facteurs climatiques. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* 42: 277-296.

Studio sull'alimentazione della popolazione di Storni svernante nella città di Roma

PAOLA FORTUNA

Via Lazio 5 - 00013 Mentana (Roma)

Riassunto — Attraverso l'analisi degli escrementi è stata studiata l'alimentazione della popolazione di Storni (*Sturnus vulgaris*) svernante nella città di Roma negli anni 1985-1987. La dieta comprende 19 categorie sistematiche di prede animali (Artropodi e Molluschi Gasteropodi terrestri) e 20 specie vegetali. In base alle prede identificate, gli ambienti principali di alimentazione appaiono rappresentati da prati incolti, macchia aperta, oliveti e vigneti.

Introduzione

Lo Storno (*Sturnus vulgaris*) è oggetto di interesse soprattutto a causa dei danni arrecati all'agricoltura. Su questo aspetto sono stati condotti molti studi nel Nord Europa e negli Stati Uniti. Stevens (1982) descrive la predazione effettuata dagli Storni sulle ciliege coltivate in Belgio; Feare and Wadsworth (1981) osservano che fino al 9% dell'orzo utilizzato per l'allevamento del bestiame in alcune fattorie inglesi, viene consumato dagli Storni. Molti autori si sono inoltre interessati ai possibili metodi per proteggere i prodotti agricoli (Porter 1982, Johnson and Glahn 1983, Feare et al 1981).

Confrontando le diete di Storni adulti in diverse zone geografiche (Coleman 1977 Nuova Zelanda, Dunnet 1956 Australia, Feare and Mc Ginnity 1986 Inghilterra, Kiss et al 1978 Romania) si osserva che esse presentano ampie variazioni e riflettono la disponibilità locale di invertebrati.

In Italia lo Storno viene ritenuto responsabile di danni soprattutto alla coltivazione dell'olivo, pur mancando qualsiasi studio in merito.

In questo lavoro ho esaminato l'alimentazione dello Storno per portare una maggiore chiarezza sulle specie predate in Italia centrale, sui reali danni da esso compiuti alle coltivazioni e sulle aree da esso scelte come zona di alimentazione.

Materiali e metodi

Ho studiato l'alimentazione degli Storni attraverso l'analisi degli escrementi.

Questa tecnica presenta alcuni limiti ben noti dalla

letteratura (Coleman 1974, Hartley 1948, Tatner 1983), ma è risultata comunque la più idonea per lo studio di uccelli che, come gli Storni, in inverno si alimentano fuori dalla città e vi tornano la sera concentrandosi in dormitori collettivi ("roostings") che cambiano nel corso dei mesi.

I campioni sono stati raccolti mensilmente da Ottobre a Febbraio (Inverni '85 — '87) in cinque grandi dormitori situati nelle zone centrali di Roma:

- 1) V.le Angelico-V.le delle Milizie-V. Barletta;
- 2) P.zza dei Cinquecento-P.zza della Repubblica;
- 3) V. Veneto;
- 4) P.zza Re di Roma;
- 5) Lungo Tevere-Castel S. Angelo.

Nei dormitori di maggiori dimensione sono stati raccolti più campioni mensili ($\bar{X} = 2,2$ range = 1-4).

I campioni relativi al Novembre 1985 sono stati utilizzati per l'analisi qualitativa della dieta ma non sono stati inclusi nell'esame delle variazioni annuali dell'alimentazione perché raccolti in anni diversi. I campioni raccolti dal Novembre 1986 al Febbraio 1987 sono stati considerati per valutare esclusivamente il consumo di olive da parte dello Storno.

Per la raccolta delle feci ho utilizzato dei fogli di plastica di dimensioni 50 x 50 cm, disposti sotto i dormitori la sera, prima del rientro degli uccelli dai luoghi di alimentazione. I teli venivano ritirati la mattina subito dopo la loro partenza.

I campioni raccolti sono stati essiccati in un forno a 20 °C per 24 h. Le varie componenti sono state separate, pesate e raggruppate in 3 categorie principali di prede:

- i) Artropodi

- ii) Semi
- iii) Gasteropodi.

Gli artropodi sono stati identificati, nella maggior parte dei casi, fino al genere di appartenenza e gli insetti contati secondo i frammenti più numerosi (teste, toraci, elitre ecc.).

Per il conteggio dei Gasteropodi si sono utilizzati gli apici delle conchiglie. Per i Gasteropodi terrestri appartenenti alle famiglie Milacidae e Limacidae, con conchiglia interna, sono state contate le parti contenenti l'inizio della spirale.

Di queste categorie ho calcolato le percentuali in peso all'interno di ogni campione esaminato per ogni mese e per il totale dei campioni esaminati.

Poichè i pesi dei vari campioni raccolti erano differenti e dipendevano dal numero di uccelli presenti nel roosting, ho reso omogenei e confrontabili i dati mediante una proporzione tra il numero ed il peso delle singole componenti e una quantità fissa di 50 grammi di escrementi.

Ho confrontato i pesi delle quattro componenti della dieta nei vari mesi mediante il test del χ^2 (calcolato sui pesi reali delle componenti utilizzando una tavola di contingenza).

Lo stesso test è stato applicato per il numero di insetti appartenenti alle famiglie di insetti più rappresentate (Formicidae, Dermaptera, Hemiptera, Curculionidae, Carabidae, Tenebrionidae e Chrysomelidae).

Sono state inoltre confrontate le diete di Storni occupanti dormitori diversi e di uccelli occupanti posatoi differenti all'interno dello stesso dormitorio. Il confronto è stato effettuato applicando il test del χ^2 alle quantità di Artropodi appartenenti al taxa considerato, rinvenute nei diversi campioni; le differenze in peso dei vari campioni sono state considerate mediante l'utilizzo di una tavola di contingenza.

Risultati

Tutti i campioni sono costituiti da sole 3 componenti: Artropodi (3,3%), Molluschi Gasteropodi (0,7%), semi (14,2%) (fig.1), il rimanente 81,8% è costituito da materiale non ulteriormente classificabile: esoscheletro di insetti, frammenti di conchiglie, materiale vegetale, pietruzze).

L'analisi qualitativa ha permesso l'identificazione di 19 categorie sistematiche di Artropodi (Tab. 1) e di 20 diverse specie vegetali (Tab. 2).

Tra gli Artropodi i più rappresentati sono Formicidae (60,6%) e Coleoptera (37,7%) (Fig. 2). Sono presenti anche molti Gasteropodi polmonati terrestri sia con guscio che senza (Limacidae e Milacidae) (fig.3).

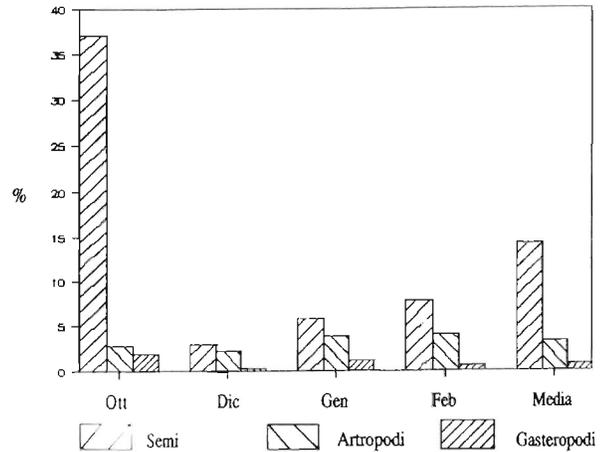


Figura 1 - Variazione dei pesi (espressi in percentuale) delle principali categorie di preda (semi, Artropodi, Molluschi Gasteropodi) nei vari mesi e loro media generale.

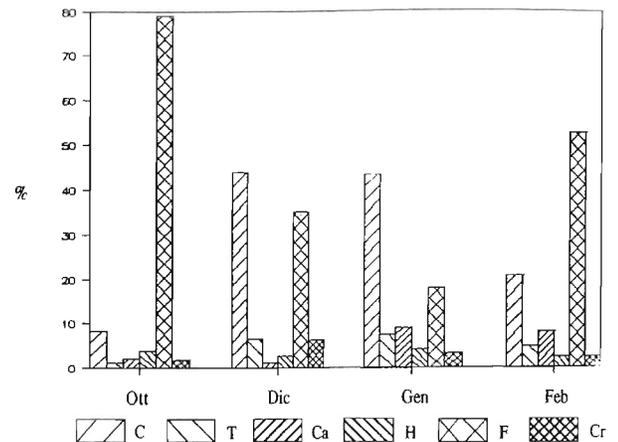


Figura 2 - Andamento mensile delle percentuali di individui appartenenti alla categoria esaminata rispetto al numero totale di Insetti rinvenuti nel mese. C = Curculionidae, T = Tenebrionidae, Ca = Carabidae, H = Hemiptera, F = Formicidae, Cr = Chrysomelidae.

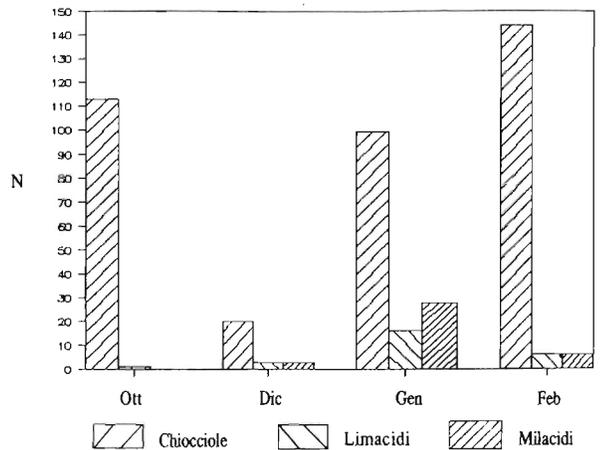


Figura 3 - Andamento mensile della quantità di Gasteropodi. N = numero di individui in 50 g di escrementi.

Tabella 1 - Prede animali espresse come numero di individui in 50 g di escrementi, nei vari mesi di campionamento.

	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO
DERMAPTERA:					
Forficula auricularia	4,5	0,5	1,0	8,5	20,5
Euborellia moesta	10,5	2,5	2,5	15,5	41,5
HEMIPTERA	20,0	2,0	7,0	24,0	40,0
COLEOPTERA:					
CARABIDAE	32,0	23,0	9,5	34,0	84,5
STAPHYLINIDAE	8,0	12,0	4,0	8,0	16,0
HISTERIDAE	1,0	0,0	0,0	0,0	4,0
HYDROPHILIDAE	2,5	4,0	0,0	9,0	4,0
ELATERIDAE	1,0	0,0	1,0	5,0	8,0
TENEBRIONIDAE	20,0	11,0	21,5	35,5	61,0
CHRYSOMELIDAE	32,5	10,0	21,5	20,5	41,5
CURCULIONIDAE					
Otiorrhynchus	8,0	0,0	3,0	6,0	10,5
Brachicerus	0,0	2,0	0,0	1,0	2,0
Cleoninae	11,5	7,0	9,0	15,5	25,5
Rhytidoderes	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Miniops	0,0	0,0	1,0	1,0	6,0
Hipera	54,5	45,0	64,5	57,5	78,5
Sitona	17,0	71,5	65,5	80,0	68,0
Acalles	13,5	4,0	18,5	28,5	43,0
Ceutorrhynchus	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5
Baris	3,5	3,5	2,5	8,0	5,5
Apion	1,5	1,5	3,0	9,5	1,5
Donus	9,5	23,0	27,0	40,0	35,5
SCARABAEIDAE					
Aphodius	1,0	10,0	2,0	4,0	7,0
Altri	1,0	0,0	0,0	2,0	3,0
ALTRI	0,0	0,0	4,0	21,0	0,0
HYMENOPTERA:					
FORMICIDAE					
Messor	1178,0	220,0	159,0	65,0	678,0
Tetramorium	11,0	4,0	2,0	4,0	30,0
Myrmica	41,0	5,0	13,0	12,0	71,0
Aphaenogaster	8,0	1,0	4,0	3,0	12,0
ALTRI	11,0	0,0	0,0	1,0	9,0
DIPLOPODA	0,0	3,0	2,0	8,0	16,0
GASTROPODA:					
Chioccioline terrestri	113,0	5,0	20,0	99,0	144,0
Limacidae	1,0	0,0	3,0	16,0	6,0
Milacidae	0,0	0,0	3,0	28,0	6,0

Tabella 2 - Cibo di origine vegetale, espresso in numero di semi in 50 g di escrementi, nei vari mesi di campionamento.

	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO
<i>Olea europaea</i>	67,0	3,0	4,0	9,0	28,0
<i>Vitis vinifera</i>	173,0	10,0	17,0	3,0	1,0
<i>Laurus nobilis</i>	8,5				
<i>Ficus carica</i>	319,0	3,0	2,0	4,0	
<i>Sambucus ebulus</i>	54,0				
<i>Celtis australis</i>	28,0				
<i>Solanum nigrum</i>	60,0				2,0
<i>Pistacia lentiscus</i>	34,5				
<i>Rubus sp.</i>	8,0				
<i>Phytocantha coccinea</i>	6,0	1,0			
<i>Tamus communis</i>	1,0				
<i>Avena</i>	1,0		1,0		
<i>Sambucus nigra</i>	2,0				
<i>Helianthus annuus</i>	1,0				
<i>Hedera helix</i>				17,0	7,0
Indeterminati	25,0	10,0	17,0	11,0	7,0

Le differenze in peso delle singole categorie di prede, cumulate nei vari dormitori, variano nei vari mesi in modo statisticamente significativo per i semi ($\chi^2 = 10,35$, g.l. = 3, $P < 0,05$), in modo non significativo per Artropodi ($\chi^2 = 0,41$, g.l. = 3, $P < 0,05$), Gasteropodi ($\chi^2 = 0,1$, g.l. = 3, $P < 0,05$).

Anche se le quantità di Artropodi riscontrate nelle feci non varia durante l'inverno le quantità cumulate delle diverse famiglie di insetti subisce delle variazioni significative nei diversi mesi nel caso dei Formicidi ($\chi^2 = 144,1$, g.l. = 3, $P < 0,01$), Dermateteri ($\chi^2 = 33,1$, g.l. = 3, $P < 0,01$) e Curculionidi ($\chi^2 = 26,9$, g.l. = 3, $P < 0,01$) che sono i più rappresentati nella dieta; variazioni non significative per i Carabidi ($\chi^2 = 5$, g.l. = 3, $P < 0,05$), per i Tenebrionidi ($\chi^2 = 4,1$, g.l. = 3, $P < 0,05$) e per i Crisomelidi ($\chi^2 = 0,2$, g.l. = 3, $P < 0,05$); il consumo di Gasteropodi varia in modo statisticamente significativo ($\chi^2 = 27,9$, g.l. = 3, $P < 0,01$).

Confrontando campioni provenienti da dormitori differenti (cumulando i dati dei campioni provenienti dallo stesso dormitorio), la presenza dei vari taxa di prede presenta alcune variazioni significative (Tab. 3). Confrontando campioni provenienti dallo stesso dormitorio (Tab. 4) si ottengono ancora delle differenze significative tra le categorie considerate. La presenza di materiale di origine vegetale nelle feci

risulta evidente solo quando sono presenti semi. Le percentuali in peso dei semi e degli scarti (materiale non identificato) nei campioni sono inversamente correlate, ciò suggerisce che la maggior parte del materiale di scarto sia di origine vegetale.

Tenendo conto della minore digeribilità dei vegetali è giusto attendersi una loro forte presenza nelle feci anche se è difficile risalire alla loro presenza in percentuale sul peso vivo. Tale percentuale dovrebbe essere intorno al 50% come hanno accertato Feare and Mc Ginnity (1986) attraverso esperimenti su Storni in cattività.

Tra i vegetali identificati il più rappresentato è *Olea europaea*. Le figure 4 e 5 mostrano le differenti presenze di semi di olivo nei due anni di studio, tali differenze possono essere spiegate sulla base di informazioni acquisite presso l'Ispettorato Agrario di Rieti: nell'inverno 1985-86 si è verificata una gelata di grave entità che ha distrutto il 60-70% degli oliveti della Sabina; i danni sono stati ugualmente gravi in tutta l'Italia centrale. Nell'inverno 1986-87, inoltre, si è avuta una infestazione di Mosca olearia (*Dacus oleae*) più massiccia degli anni precedenti. Il sommarsi di questi eventi ha fatto sì che nel secondo anno di campionamento molti olivicoltori non abbiano effettuato il raccolto lasciando le olive disponibili per gli uccelli per tutto l'inverno.

Tabella 3 - Confronto della presenza di taxa di Artropodi (espressa in percentuale sul numero totale di Artropodi presenti nel campione) tra dormitori differenti. I campioni provenienti dallo stesso dormitorio sono stati cumulati. I numeri identificano i diversi dormitori.

mese dormitorio	ottobre					novembre			gennaio			febbraio		
	1	2	3	5	liv. sign.	1	2	liv. sign.	2	4	liv. sign.	2	4	liv. sign.
form	84,6	83,0	80,3	68,8	P<0,01	45,3	63,1	P<0,05	14,4	23,6	P<0,01	55,4	52,7	n.s.
derm	0,5	0,0	1,5	3,2	n.s.	0,7	0,5	n.s.	4,3	5,6	n.s.	4,5	3,1	n.s.
hemi	0,6	1,2	0,0	13,8	P<0,01	0,5	0,0	n.s.	5,0	2,2	n.s.	2,9	2,0	n.s.
curc	9,3	7,4	9,8	7,6	n.s.	37,2	21,8	n.s.	49,0	37,1	n.s.	20,1	14,3	n.s.
cara	0,8	2,4	2,9	2,1	n.s.	4,2	7,4	n.s.	5,5	11,2	P<0,05	5,7	14,3	n.s.
tene	1,0	2,4	1,0	1,1	n.s.	2,7	1,0	n.s.	6,5	7,9	n.s.	3,9	6,6	n.s.
chry	1,9	2,0	2,6	1,1	n.s.	1,6	4,0	n.s.	4,1	2,8	n.s.	3,0	2,0	n.s.
altri	1,5	1,1	1,9	2,6		7,6	2,0		11,2	9,0		4,5	5,1	

Tabella 4 - Confronto della presenza di taxa di Artropodi (espressa in percentuale sul numero totale di Artropodi presenti nel campione) tra i campioni provenienti dallo stesso dormitorio. I numeri identificano i dormitori, le lettere i posatoi.

mese dormitorio posatoio	novembre				dicembre				gennaio				febbraio									
	1			liv. sign.	2		liv. sign.	2				liv. sign.	2			liv. sign.						
	A	B	C		A	B		A	B	A	B		A	B	C							
form	48,6	47,9	34,0	n.s.	72,4	59,7	n.s.	46,7	34,9	27,2	30,4	n.s.	16,0	6,6	n.s.	26,7	21,3	P<0,05	57,3	51,7	47,8	P<0,01
derm	0,5	1,1	0,6	n.s.	0,0	0,7	n.s.	0,6	0,9	0,0	1,6	n.s.	4,7	2,6	n.s.	5,3	5,8	n.s.	4,5	5,5	3,6	n.s.
hemi	1,0	0,0	0,0	n.s.	0,0	0,0	n.s.	0,9	1,7	0,0	4,8	n.s.	4,4	7,9	n.s.	2,7	1,9	n.s.	3,2	2,1	2,0	n.s.
curc	36,1	37,2	39,9	n.s.	17,2	23,6	n.s.	41,8	46,7	44,4	42,4	P<0,05	49,2	48,0	n.s.	38,7	36,9	P<0,01	18,6	23,4	25,9	n.s.
cara	3,6	6,4	3,3	n.s.	3,4	9,0	n.s.	1,3	1,7	3,7	4,8	n.s.	4,7	9,2	n.s.	10,7	11,6	n.s.	5,6	5,2	7,3	n.s.
tene	3,6	1,1	2,6	n.s.	3,4	0,0	n.s.	1,7	8,3	9,9	6,4	P<0,05	6,1	8,5	n.s.	5,3	9,7	n.s.	3,6	3,4	6,0	n.s.
chry	1,5	2,1	1,3	n.s.	0,0	5,6	n.s.	4,3	3,1	14,8	3,2	P<0,01	4,1	3,9	n.s.	2,7	2,9	n.s.	3,2	2,4	2,7	n.s.
altri	5,1	4,2	18,3		3,4	1,4		2,6	2,6	0,0	6,4		10,8	13,2		8,0	9,7		4,1	5,1	5,3	

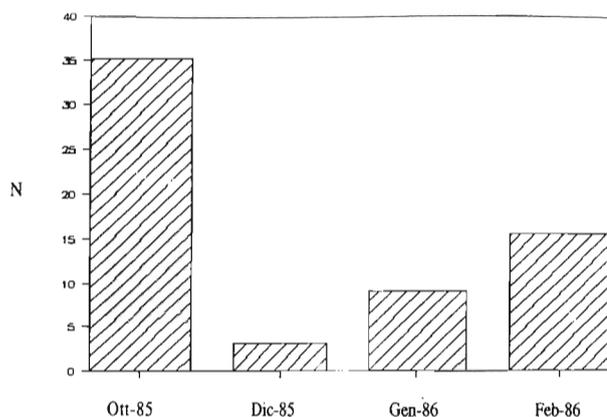


Figura 4 - Andamento mensile della quantità di *Olea europaea* nell'inverno 1985 - 86.

N = numero di semi in 50 g di escrementi.

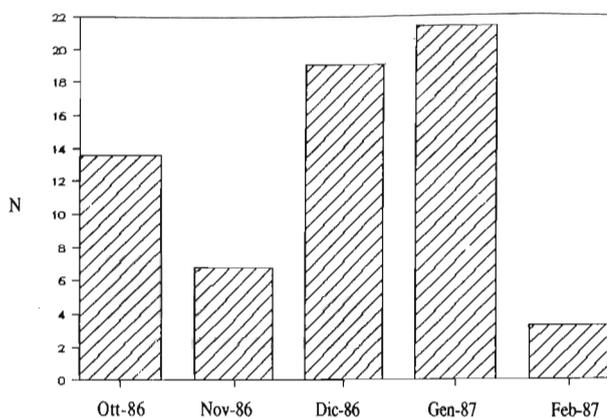


Figura 5 - Andamento mensile della quantità di *Olea europaea* nell'inverno 1986 - 87.

N = numero di individui in 50 g di escrementi.

Discussione

I frutti sono evidentemente appetibili e facili da predare, gli Storni se ne cibano abbondantemente in Ottobre, quando questi sono presenti sulle piante, sebbene alcune specie vegetali vengano ricercate anche in periodi successivi quando i frutti sono appassiti sulla pianta o caduti sul terreno, come *Olea europaea* e *Vitis vinifera*. I Gasteropodi possono essere resi disponibili da qualche giornata di pioggia. Le tecniche di caccia utilizzate dallo Storno (Stevens 1985, Beecher 1978) quali "la beccata al suolo", lo "scavo", la "beccata sull'erba", la "beccata su sterco", la "beccata in aria" e il "prying" ben si accordano con le caratteristiche biologiche dei diversi

taxa di insetti predati. La maggior parte degli insetti catturati dagli Storni è infatti attera e vive sul terreno o sui vegetali, molti sono notturni e di giorno si riparano sotto le cortecce degli alberi, le pietre o nei detriti vegetali, alcuni sono coprofagi.

Dai dati presentati si delinea un ambiente di alimentazione di pianura-collina, costituito soprattutto da prati incolti, pascoli anche aridi e antropizzati e da ambienti di macchia aperta oltre che da oliveti e vigneti.

La presenza di differenze significative anche nella dieta di Storni occupanti lo stesso dormitorio potrebbe indicare la presenza di diversi nuclei di concentrazione all'interno del roost principale.

Il consumo di olive si protrae anche nei mesi successivi alla raccolta quando vengono soprattutto ingerite olive cadute in terra e parassitate dalla Mosca olearia (*Dacus oleae*). Pertanto lo Storno svolgerebbe un ruolo di controllo nei confronti di questo parassita specifico dell'olivo, la cui ultima generazione termina lo sviluppo nelle olive non raccolte o rimaste sul terreno.

Ringraziamenti — Desidero ringraziare il Prof. Carlo Consiglio dell'Università degli Studi di Roma, il "Gruppo Storno" della S.R.O.P.U., gli entomologi Giuseppe Carpaneto, Enzo Colonnelli, Pietro Cosimi, Maurizio Mei, Augusto Vigna Taglianti per l'assistenza fornitami nella classificazione degli insetti; Paolo Galeotti per l'impostazione statistica e la revisione critica del manoscritto.

Abstract — I studied the diet of Starlings (*Sturnus vulgaris*) wintering in Rome, from October 1985 to February 1987, through faeces examination.

Samples of faeces were picked up, during the night, under five large communal roosts in the centre of Rome. Samples were collected monthly from October to February (winters 1985 — 86). The samples were oven-dried in an oven (20 °C for 24 hours). Then various components were separated and weighed. Each sample was composed of four main categories: Arthropods, land Molluscs, seeds and other vegetable substances. Qualitative analysis of faeces made it possible to identify 19 systematic categories of Arthropods and 20 vegetables species. Starling dietary patterns vary, during winter, in composition. They are probably influenced by local abundance of food species. Starlings feeding environment is a plain-hill belt, with uncultivated grass and open undergrowth as well as olive-groves and vineyards. The feeding on olives continues even after the harvest, and therefore the Starlings may be useful in controlling *Dacus oleae* which is an important pest of *Olea europaea*. The diet varies also in birds occupying the same communal roost.

Bibliografia

- Beecher W. H. 1978. Feeding adaptations and evolution in the Starlings. *Bull. Chicago Acad. Sci.* 11: 269-298.
 Coleman J. D. 1974. Breakdown rates of foods ingested by Starlings. *J. Wildl. Manage.* 38 (4): 910-912
 Coleman J. D. 1977. The foods and feeding of Starlings in Canterbury. *Proc. N. Z. Ecol. Soc.* 24: 94-109.

- Dunnet G. M. 1956. The autumn and winter mortality of the Starlings *Sturnus vulgaris*, in relation to their food supply. *Ibis* 98: 220-230.
- Feare C., Isaacson A. J., Sheppard P. A. and Jacqui M. Hogan 1981. Attempts to reduce Starlings damage at dairy farms. *Protection Ecology* 3: 173-181.
- Feare C. and McGinnity N. 1986. The relative importance of invertebrate and barley in the diet of Starlings *Sturnus vulgaris*. *Bird Study* 33: 164-167.
- Feare C. and Wadsworth J. T. 1981. Starling damage on farms using the complete diet system of feeding dairy cows. *Anim. Prod.* 32: 179-183.
- Hartley P. H. T. 1948. The assessment of the food of birds. *Ibis* 90(3): 361-381.
- Johnson R. and Glahn J. F. 1983. Starlings. Prevention and control of wildlife damage. *University of Nebraska*: 52-65.
- Kiss J. B., Rekasi J. and Sterbetz I. 1978. Dati sull'alimentazione di alcune specie di uccelli nel Nord della Dobrugia (Romania). *Avocetta* 2: 3-18.
- Porter R. E. R. 1982. Comparison of exclosure and methiocarb for protecting sweet cherries from birds, and the effect of washing on residues. *N. Zeal. J. of Experimental Agriculture* 10: 413-418.
- Stevens J. 1982. The effect of TNT-action on the Starling (*Sturnus vulgaris* L.) population in the Belgian cherry-growing area in the fruit period. *Ann. Soc. R. Zool. Belg.* 112: 205-216.
- Stevens J. 1985. Foraging success of adult and juveniles Starlings *Sturnus vulgaris*: a tentative explanation for the preference of juveniles for cherries. *Ibis* 127: 341-247.
- Tatner P. 1983. The diet of urban Magpies *Pica pica*. *Ibis* 125: 90-107.

Il Picchio rosso maggiore (*Picoides major* L.) nella limitazione naturale delle popolazioni della Saperda maggiore del pioppo (*Saperda carcharias* L.)

GIANNI ALLEGRO

SAF/ENCC-Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura.
C.P. 116, 15033 Casale Monferrato (AL).

Riassunto — Negli anni 1988/90 è stato realizzato uno studio sull'importanza della predazione del Picchio rosso maggiore verso la Saperda maggiore, pericoloso parassita xilofago del pioppo. L'analisi delle "life tables" dell'insetto ha evidenziato che il principale fattore di mortalità è rappresentato dalla reazione dei tessuti corticali della pianta, che è in grado di eliminare fino all'80% delle uova e delle giovani larve. Non è tuttavia trascurabile l'azione del Picchio rosso maggiore, che preda le larve del parassita durante l'inverno, distruggendo nei casi più favorevoli oltre il 50% della popolazione larvale svernante.

In base ai dati raccolti in 28 pioppeti padani la predazione appare più elevata nei pioppeti adulti e confinanti con aree di bosco naturale rispetto ai pioppeti più giovani e isolati. Esiste inoltre una correlazione positiva tra l'entità della predazione e la presenza di cavità-nido o dormitorio scavate dal picchio, e, almeno per i pioppeti golenali, tra il primo fattore e la densità di popolazione della Saperda. L'evidenza di una risposta funzionale del predatore consente interessanti ipotesi sul ruolo del Picchio rosso maggiore nella limitazione naturale delle popolazioni di *Saperda carcharias*.

Introduzione

Degli elevati danni causati dalla Saperda maggiore (*Saperda carcharias* L.; *Coleoptera Cerambycidae*) alla pioppicoltura italiana si è più volte discusso. Dati aggiornati e molto attendibili informano che nel 1990 nella Pianura padana la Saperda maggiore e il Perdilegno rosso (*Cossus cossus* L.) hanno danneggiato il 15% delle piantagioni, per una buona metà piuttosto gravemente (Lapietra *et al.*, 1991). La bassissima soglia d'intervento che, per quanto riguarda i 5-6 metri basali di fusto, è prossima a zero, e la costante possibilità di reinfestazione da parte degli individui viventi sulle parti più alte della chioma, dove il parassita non viene combattuto, rendono molto difficile la lotta, che viene generalmente realizzata con irrorazioni del fusto dirette a colpire le larve neonate o con interventi localizzati galleria per galleria. Contro la Saperda maggiore sono state impiegate, nel 1989, circa 100 tonnellate di prodotti commerciali a base di fosfororganici e piretroidi, per una spesa di oltre 700 milioni di lire (dati statistici Bayer-Italia), che hanno solo parzialmente limitato i danni del parassita.

Sui fattori naturali di limitazione dell'insetto si co-

nosce invece veramente poco. Poiché la loro azione, analizzata in modo puntiforme nel tempo, non appare sufficiente a contenere le infestazioni di *S. carcharias* sotto la soglia economica di danno, essi sono stati a lungo ritenuti incapaci di influire in modo sostanziale sulla dinamica delle sue popolazioni. Il rinnovato interesse per questi ausiliari è nato da osservazioni occasionali condotte in pioppeti confinanti con vaste aree di bosco naturale, dove è apparso talvolta evidente che le infestazioni di insetti xilofagi, e di *S. carcharias* in particolare, sono assenti o di limitatissima intensità anche in mancanza di specifici interventi di lotta. In queste aree, caratterizzate da rilevante complessità ecologica, è verosimile ipotizzare la presenza di elevate popolazioni di antagonisti non specifici, tra i quali i picchi sembrano rivestire un ruolo di notevole importanza. Del loro regime alimentare, quasi esclusivamente insettivoro, fanno parte numerosi insetti xilofagi del pioppo non esclusa la Saperda maggiore, come dimostrano le frequenti e tipiche tracce di predazione osservabili sui tronchi di pioppo in corrispondenza delle gallerie larvali dell'insetto (Quadrelli, 1987). L'attività dei picchi come limitatori naturali di *S.*

carcharias è stata sottolineata da De Bellis (1969) e Chiarabba (1964) per l'Italia e da Srot (1983) per la Cecoslovacchia. Quadrelli (1984) e Camerini (1988), oltre a fornire una accurata valutazione dell'attività di predazione sulle larve xilofaghe di *S. carcharias* e *C. cossus* in due aree del Pavese, hanno anche condotto interessanti osservazioni sui rapporti tra il pioppo ed il Picchio rosso maggiore (*Picooides major* L.), che per la sua ampia valenza ecologica è senza dubbio, tra i picchi, la specie più frequente in pioppeto (Quadrelli 1987, Bogliani 1987). Il Picchio rosso maggiore sembra addirittura avere sviluppato una preferenza per il pioppeto specializzato rispetto alle aree di bosco naturale (Bogliani 1988). Di limitata importanza pratica appaiono invece l'attività del Picchio verde (*Picus viridis* L.), in larga parte legato a una dieta a base di formiche, e quella del Picchio rosso minore (*Picooides minor* L.), che oltre ad essere piuttosto raro è, per la sua piccola taglia, un distruttore poco efficiente di larve xilofaghe di grosse dimensioni (Cramp 1985).

L'attenzione è stata pertanto rivolta al Picchio rosso maggiore, che è attualmente oggetto di un programma di studio avviato presso l'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura allo scopo di chiarirne i rapporti ecologici con il pioppo e con gli insetti xilofagi dannosi alla sua coltivazione.

Il presente lavoro riporta i primi risultati dell'indagine, riguardanti l'importanza relativa del Picchio rosso maggiore rispetto alle altre cause di mortalità naturale della Saperda maggiore, valutata attraverso lo studio della fenologia della predazione e l'analisi delle "life tables" del parassita, e l'influenza di alcuni fattori ambientali e colturali sull'efficienza predatoria del Picchio rosso maggiore.

Metodi

Il primo passo per studiare l'impatto del Picchio rosso maggiore sulla Saperda maggiore è stato quello di valutare lo stadio di sviluppo suscettibile di attacco ed il periodo in cui questo si verifica. A questo scopo tre popolazioni di *S. carcharias* sono state seguite per l'intera durata del ciclo di sviluppo dalla schiusura delle uova, sulle quali non sono mai state osservate predazioni, fino allo sfarfallamento degli adulti. Le gallerie larvali sono state contrassegnate individualmente con spilli di diverso colore e quindi controllate con cadenza bimestrale in un caso (Mezzana Bigli 1988/89) e mensile negli altri due (Bastida Pancarana 1988/89 e Mezzana Bigli 1989/90) per il controllo della predazione. Contemporaneamente sono stati annotati l'altezza da terra delle gallerie predate, la distanza del foro di predazione dall'ingresso della galleria e la velocità del processo di cicatrizzazione

delle lesioni causate dal Picchio rosso maggiore. Non è stato invece possibile verificare l'eventuale predazione sugli adulti del Cerambicide, che sono difficilmente osservabili sulle chiome dei pioppi per la loro colorazione mimetica ed i lunghi periodi di immobilità.

Una verifica dell'importanza di tutti i fattori di mortalità nelle popolazioni della Saperda maggiore è stata condotta in due piantagioni rispettivamente di 2 e 9 anni in località Mezzana Bigli (PV) e Bressana Bottarone (PV), nelle quali 240 e 280 uova deposte nell'autunno 1989 su 100 piante sono state contrassegnate al fine di seguire lo sviluppo di ogni singolo individuo dell'insetto fino allo sfarfallamento degli adulti, che sono stati catturati con gabbiette di rete applicate al foro della galleria. La compilazione delle "life tables" di insetti xilofagi offre il vantaggio che nessuno degli individui componenti il campione può sfuggire al controllo; è per contro assai difficile isolare i singoli fattori di mortalità, poiché l'estrazione degli individui morti dal cilindro legnoso comporterebbe un danno consistente alla pianta. Inoltre nel caso della Saperda maggiore non è possibile accorgersi, se non a termine ciclo per il mancato sfarfallamento dell'adulto, della mortalità collegata alla competizione interspecifica con le larve xilofaghe del Perdilegno rosso. Molte di queste nascono infatti da uova deposte in vicinanza di ferite sul fusto (sovente costituite da gallerie larvali di *S. carcharias*) e sfruttano queste lesioni per penetrare all'interno del tronco (I.S.P. 1971); accade talvolta che l'originario abitatore della galleria venga ucciso e sostituito dalle larve del Perdilegno, senza che sia possibile dall'esterno avvertire il cambiamento. Poiché non esistono dati sulle eventuali preferenze del Picchio rosso maggiore verso l'uno o l'altro parassita, ai fini del conteggio delle predazioni ogni galleria larvale che presentasse segni di attività è stata considerata occupata da una larva di Saperda maggiore. I mancati sfarfallamenti del Cerambicide sono stati invece cumulati in una categoria di mortalità attribuita a cause varie, che sono state convenzionalmente considerate come intervenute successivamente alla mortalità causata dal Picchio rosso maggiore.

Per i motivi già enunciati non è stato possibile realizzare alcuna osservazione sulla mortalità naturale degli adulti.

Ulteriori informazioni sull'importanza del Picchio rosso maggiore quale fattore di regolazione delle popolazioni di *S. carcharias* e sulle variabili correlate con la predazione sono state ottenute visitando, nella primavera 1989, 28 pioppeti delle province di Alessandria e Pavia. In ciascuno di essi un gruppo di 300 piante scelto a caso è stato controllato annotando,

per ogni pianta, le gallerie larvali di *Saperda maggiore* e di *Perdilegno rosso*, non separate perché tra loro difficilmente distinguibili, e le predazioni del Picchio rosso maggiore verificatesi durante l'inverno; sono state registrate inoltre le cavità-nido o dormitorio scavate dal picchio e le piante morte o spezzate con un diametro a petto d'uomo di almeno 20 cm, potenzialmente utilizzabili dal predatore per la nidificazione o il riposo notturno. I pioppeti sono stati classificati in tre classi di complessità ambientale sulla base della loro situazione di accorpamento, distinguendo le piantagioni isolate (pioppeti di superficie non superiore a 5 ha e distanti almeno 500 m dalle formazioni boschive naturali o artificiali più vicine) da quelle accorpate con altre piantagioni, o comunque di superficie superiore a 5 ha, e da quelle infine confinanti con boschi naturali estesi per oltre 10 ha. I pioppeti sono stati infine ripartiti in 3 classi di età comprendenti rispettivamente gli impianti di 1-3, 4-6 ed oltre 6 anni. Condizione indispensabile perché un pioppeto venisse incluso nel campione era che presentasse una pur minima infestazione di *Saperda* o *Perdilegno rosso*.

Per questo motivo sono più numerosi i controlli nei pioppeti accorpati ($n = 14$), tipici di zone a tradizione pioppicola consolidata dove sono più elevate le popolazioni di parassiti specifici, rispetto ai pioppeti isolati ($n = 7$) o confinanti con boschi naturali ($n = 7$), dove è sovente arduo trovare infestazioni anche modeste. Le osservazioni nei pioppeti limitrofi alle aree a bosco naturale sono state realizzate in impianti siti nelle immediate vicinanze della garzaia di Valenza Po (AL), di Bressana Bottarone (PV) e di alcuni boschi della collina casalese.

Risultati e Discussione

Fenologia della predazione del Picchio rosso maggiore

Le figure 1-3 evidenziano chiaramente una pressoché completa concentrazione delle predazioni nel periodo di riposo vegetativo del pioppo, da novembre a marzo, con un culmine durante il mese di gennaio. La *Saperda maggiore* è stata esclusivamente predata durante la diapausa invernale, che viene superata allo stadio di larva di quinta età (De Bellis 1969), benché nel pioppeto fossero contemporaneamente presenti anche le uova deposte nell'autunno. A causa della durata biennale del ciclo di sviluppo il parassita è infatti sempre presente in due diversi stadi appartenenti a distinte popolazioni i cui adulti compaiono ad anni alterni.

Le predazioni sono avvenute indipendentemente dalla distanza della galleria larvale dal terreno, anche se nei pioppeti in cui le larve erano concentrate alla base dei tronchi le sporadiche gallerie poste ad altezze maggiori sono state quasi totalmente ignorate. I caratteristici fori squadriati attraverso cui il Picchio rosso maggiore riesce con la lingua a raggiungere la preda erano scavati circa 10 cm sopra l'ingresso della galleria larvale. Queste lesioni, quando praticate in piante sane ed in attiva crescita, cicatrizzano rapidamente e appaiono di solito chiuse completamente entro il mese di giugno.

Altri insetti xilofagi del pioppo per i quali è nota la predazione da parte del Picchio rosso maggiore in periodo invernale sono *Agrilus suvorovi populneus* Schaeff. (Arru 1962), *Saperda populnea* L. (Minjajlo 1965), *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lapietra 1967), *Cossus cossus* L. (Quadrelli 1984) e *Melano-*

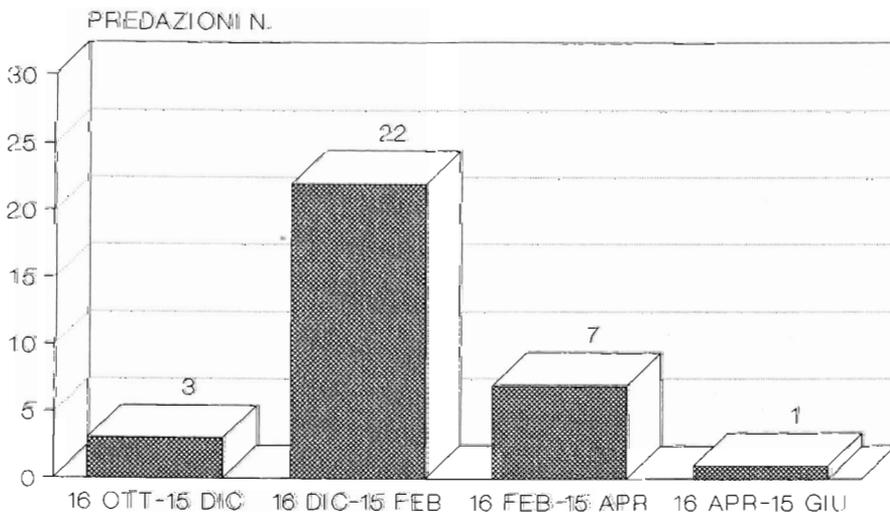


Figura 1 - Mezzana Bigli (PV), 1988/89. Predazione di *Picoides major* L. su un campione di 78 larve di *Saperda carcharias* L. in diversi periodi dell'anno.

phila picta L. (Allegro, non pubblicato).

La variabile composizione della dieta del Picchio rosso maggiore nei diversi periodi dell'anno è senza dubbio la conseguenza di un processo di ottimizzazione del rapporto tra le energie spese nella ricerca e nella manipolazione del cibo, che l'animale ha interesse a minimizzare, e quelle che la preda catturata può fornirgli. Il Picchio rosso maggiore trae maggiore vantaggio, durante la bella stagione, dalla enorme disponibilità di insetti viventi sulla superficie della vegetazione o sotto le cortecce morte, che richiedono limitati tempi di ricerca e di cattura. Sono noti casi di pressochè completa specializzazione alimentare, durante la stagione vegetativa, su insetti defogliatori in fase di pullulazione (Smith 1987, Cramp 1985), ed osservazioni condotte negli anni 1989/90 in pioppeto hanno confermato che solo una

trascurabile frazione della dieta dei nidiacei è costituita da larve di insetti xilofagi (Allegro, non pubblicato).

Durante l'inverno invece, la progressiva rarefazione delle prede "facili" rende via via più conveniente per il Picchio rosso maggiore la cattura delle larve xilofaghe (purchè di adeguate dimensioni), anche se assai più dispendiosa dal punto di vista energetico. Entrano così a fare parte della dieta le larve della Saperda maggiore, del Perdilegno rosso, del Tarlovespa e di altri parassiti xilofagi, ma non le minuscole larve neonate del Punteruolo del pioppo (*Cryptorhynchus lapathi* L.) e le uova di Saperda, anch'esse presenti nel periodo invernale. È assai probabile che i tarli del pioppo godano di una certa preferenza da parte del predatore rispetto a quelli di altre specie arboree dal legno meno facilmente perforabile.

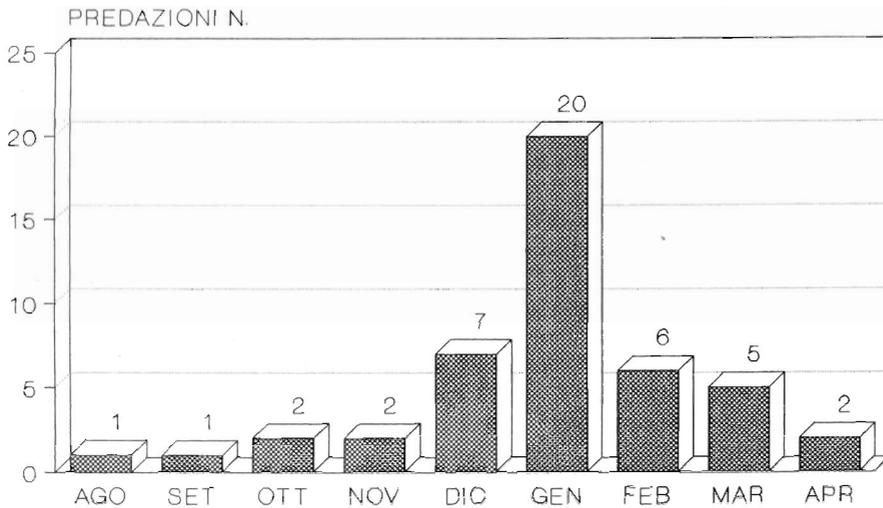


Figura 2 - Bastida Pancarana (PV), 1988/89. Predazione di *Picoides major* L. su un campione di 203 larve di *Saperda carcharias* I. nei diversi mesi dell'anno.

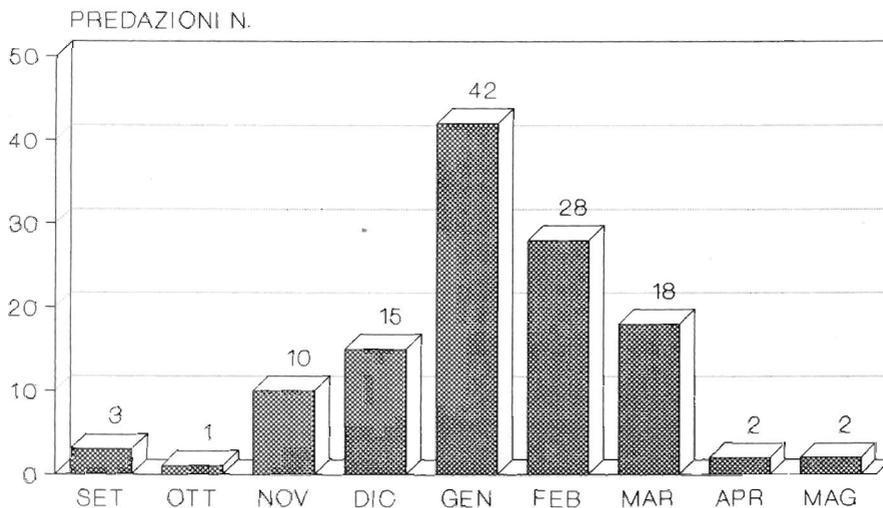


Figura 3 - Mezzana Bigli (PV), 1989/90. Predazione di *Picoides major* L. su un campione di 387 larve di *Saperda carcharias* L. nei diversi mesi dell'anno.

Per ora nulla si conosce circa le possibilità di predazione del Picchio rosso maggiore sugli adulti della *Saperda*. Questi ultimi sono tuttavia così rari e dispersi sulle chiome dei pioppi da lasciare all'eventuale una piccola, forse trascurabile possibilità.

Analisi delle "life tables" di *S. carcharias*

Secondo De Bellis (1969) le mortalità più importanti durante il ciclo di sviluppo dell'insetto sono da attribuire alla reazione della pianta, che provocherebbe la perdita del 10-40% delle uova. Di queste un altro 2-27% risulterebbe parassitizzato da *Euderus caudatus* Thom., un Calcidoideo Eulofide presente in tutta Europa. Il 13-49% delle giovani larve verrebbe ucciso da cause non ben identificate, ed ulteriori perdite, anche se limitate, verrebbero patite dalle larve in fase più avanzata di sviluppo, dalle pupe e dagli adulti ad opera di funghi entomoparassiti e predatori vari, tra i quali sono ricordati anche i picchi.

Arru (1970) ha rilevato un 8-20% di uova parassitizzate da *E. caudatus*. Nel corso delle prove descritte sono inoltre emerse una mortalità del 34-37% delle uova per cause varie (reazione della pianta, infezio-

ni fungine, ecc.) ed una del 22% delle larve di prima età sempre per cause varie.

Srot (1983) infine ha attribuito ad *E. caudatus* la morte del 6,5% delle uova, che hanno patito anche una mortalità del 35-56% a causa della reazione della pianta. Il 34-61% delle larve è morto in fase precoce di sviluppo ancora per la reazione della pianta. Ulteriori mortalità delle larve sono state causate dal parassitoide *Ischnocerus rusticus* Geoffr. (5,5%), dal batterio *Pseudomonas septica* (13%) e dai picchi (10%). L'Autore considera che solo il 5-30% degli individui di *S. carcharias* è stato in grado di raggiungere lo stato adulto e che la percentuale di sopravvivenza è stata per la maggior parte determinata dalle condizioni di vigore vegetativo delle piante.

I dati derivanti dalle osservazioni condotte nei pioppeti di Mezzana Bigli (PV) e Bressana Bottarone (PV) sono riassunti in tabella 1, nella quale le mortalità riferite ai diversi periodi di sviluppo dell'insetto e alle diverse cause di mortalità sono state riportate sotto forma di percentuale riferita al numero totale di uova (mortalità reale) e di parametro k , che corrisponde alla differenza tra i logaritmi dei livelli di popolazione prima e dopo l'azione di un singolo fattore di mortalità. I k riferiti ai diversi fat-

Tabella 1 — "Life tables" di *Saperda carcharias* L. rilevate in pioppeto di due anni (Mezzana Bigli-PV) e di nove anni (Bressana Bottarone-PV) durante il 1988/89.

Loc.	Stadio di sviluppo	Individui n.	Fattore di mortalità	Perdite		Parametro k	
				n.	%		
M E Z Z	Uovo	240	<i>Euderus caudatus</i> Reazione pianta Funghi, ecc.	115	47,9	k_{A1} 0,28	
	Larva	125	Reazione pianta Funghi, ecc.	47	19,6	k_{B1} 0,21	
	A N A	1-4 ^a età	78	<i>Picoides major</i> Cause varie	33	13,7	k_{C1} 0,24
					34	14,2	k_{D1} 0,61
B I G L I	Adulto	11 (6 femmine)	—	—	—	—	
	TOTALE			229	95,4	k_{T1} 1,34	
B R E S S A N A	Uovo	280	<i>Euderus caudatus</i> Reazione pianta Funghi, ecc.	164	58,6	k_{A2} 0,39	
	Larva	116	Reazione pianta Funghi, ecc.	69	24,6	k_{B2} 0,39	
	A N A	1-4 ^a età	47	<i>Picoides major</i> Cause varie	13	4,6	k_{C2} 0,14
					11	3,9	k_{D2} 0,17
B O T T A R O N E	Adulto	23 (10 femmine)	—	—	—	—	
	TOTALE			257	91,8	k_{T2} 1,09	

tori agiscono in sequenza e la loro somma eguaglia il valore del k generale riferito alla mortalità totale. Dove non è stato possibile distinguere fra loro le diverse cause di mortalità è stato calcolato un solo parametro k riferito all'insieme dei fattori. Un'ulteriore considerazione va fatta a proposito dei fattori "P*icoides major*" e "cause varie", che sono stati considerati come intervenuti in questa successione, mentre è probabile una loro ampia sovrapposizione: ciò ha come conseguenza una sottostima del k associato al Picchio rosso maggiore ed una sovrastima di quello attribuibile a cause varie.

Le "life tables" risultanti sono piuttosto schematiche ma consentono comunque alcune interessanti considerazioni.

Le mortalità a carico dei primi stadi di sviluppo (uova + larve giovani) sono molto alte ed interessano nei due pioppeti il 67,5% e l'83,2% delle popolazioni totali. Esse sono risultate principalmente attribuibili alla reazione dei tessuti corticali della pianta, che in condizioni di normale vigoria è in grado di schiacciare od espellere una elevata frazione di uova e di bloccare lo sviluppo di molte giovani larve. In misura minore contribuiscono il parassitoide oofago *E. caudatus* ed altre avversità come funghi e batteri entomoparassiti. Considerando la somma dei k riferiti alle uova (k_A) e alle larve giovani (k_B) si ottengono in entrambi i pioppeti valori ragguardevoli ($k_{A1} + k_{B1} = 0,49$; $k_{A2} + k_{B2} = 0,78$) che possono far considerare la capacità di reazione della pianta, causa primaria di queste mortalità, come fattore chiave di regolazione delle popolazioni dell'insetto. Non a caso le infestazioni assurgono sovente a livelli epidemici in pioppeti con piante poco vigorose e scarsamente reattive.

Sulle popolazioni larvali residue del parassita intervengono poi il Picchio rosso maggiore ($k_{C1} = 0,24$; $k_{C2} = 0,14$), il cui peso è tuttavia probabilmente superiore per le considerazioni precedentemente esposte, e numerosi altri fattori di mortalità ($k_{D1} = 0,61$; $k_{D2} = 0,17$) che in molti casi non è stato possibile identificare, ma tra i quali può giocare un ruolo non trascurabile la competizione con il Perdilegno rosso. Le mortalità totali sono risultate del 95,4%

($k_{T1} = 1,34$) e del 91,8% ($k_{T2} = 1,09$), dalle quali sono escluse le eventuali mortalità degli adulti. Poiché per una popolazione in equilibrio, con un rapporto tra i sessi 1:1 e mortalità generale k , la fecondità di ciascuna femmina è pari a 2×10^k , nei due casi in esame l'equilibrio verrebbe raggiunto con una fertilità di 43,7 e 24,6 uova/femmina, valori molto vicini alla fertilità reale, che è inferiore alle 50 uova/femmina (De Bellis 1969). Le popolazioni di *S. carcharias* tendono quindi sostanzialmente all'equilibrio e, come l'esperienza insegna, sono difficilmente soggette a grosse fluttuazioni. Questa caratteristica, insieme al basso tasso di riproduzione, alla lunga durata del ciclo di sviluppo, alla specializzazione alimentare ed alle limitate capacità di dispersione, fanno della Saperda maggiore una tipica specie k -selezionata nell'accezione di MacArthur e Wilson (1967).

Fattori che influenzano la predazione del Picchio rosso maggiore in pioppeto

Nonostante le limitate dimensioni del campione ed il carattere preliminare di queste osservazioni, i risultati emersi sono di notevole interesse e meritano una pur breve discussione.

Il Picchio rosso maggiore ha globalmente distrutto il 25,8% delle larve svernanti della Saperda maggiore e del Perdilegno rosso ($k = 0,13 \pm 0,02$), con una media del 46,5% nei pioppeti confinanti con boschi naturali ($k = 0,27 \pm 0,03$), del 27,6% nei pioppeti accorpatis ($k = 0,14 \pm 0,03$) e solo del 13,7% nei pioppeti isolati ($k = 0,06 \pm 0,03$); l'ipotesi di indipendenza della predazione dalla situazione di accorpamento dei pioppeti viene respinta con un valore di χ^2 pari a 157,8 (2 g.l.; $P < 0,0001$). Considerando i soli pioppeti accorpatis, il valore della predazione è praticamente identico a quello rilevato da Camerini (1988) nelle golene del Po a Bastida Pancarana (PV), ma è superiore a quello del 20% osservato da Quadrelli (1984) in un'area golenale limitrofa.

In tabella 2 sono riportati i coefficienti di correlazione (r) tra le variabili misurate. Le correlazioni maggiormente significative ($P < 0,01$) risultano quelle

Tabella 2 - Coefficienti di correlazione (r) tra le variabili misurate nei 28 pioppeti esaminati.

	CA	ET	DS	PR	PM
Complessità ambientale (CA)	—	—	—	—	—
Età del pioppeto (ET)	-0.15	—	—	—	—
Densità Saperda (DS)	-0.30	0.34	—	—	—
Livello di predazione (PR)	0.55**	0.26	0.07	—	—
N. piante morte (PM)	0.30	0.12	0.09	0.31	—
N. cavità (CV)	0.36	0.17	0.06	0.50**	0.71**

** Valore di r significativo per $P < 0,01$

tra il livello di predazione ed il grado di complessità ambientale ($r = 0,55$) ed ancora tra il livello di predazione e la presenza di cavità negli alberi ($r = 0,50$); quest'ultima variabile è associata in modo molto stretto con la disponibilità di pioppi morti o stroncati ($r = 0,71$). Ciò significa che l'incidenza del Picchio rosso maggiore sulle popolazioni di insetti xilofagi è maggiore nei pioppeti prossimi a boschi naturali, decrescendo nei pioppeti accorpatis ed ancor più in quelli isolati; il Picchio rosso maggiore è più efficiente inoltre nelle piantagioni che ospitano cavità-nido o dormitorio, e che possono quindi essere elette a parte centrale del territorio di caccia. La stretta interdipendenza tra presenza di cavità e disponibilità di piante morte dimostra una volta di più che il Picchio rosso maggiore scava preferenzialmente la propria dimora nelle porzioni di legno morto.

Altre associazioni probabili, anche se statisticamente non significative, sono quelle tra la densità di popolazione degli insetti xilofagi e l'età del pioppeto ($r = 0,34$), per la elevata incidenza di questi parassiti nei pioppeti adulti, meno curati ma soprattutto meno reattivi agli attacchi, e tra l'età del pioppeto ed il livello di predazione ($r = 0,26$), data la nota preferenza del Picchio rosso maggiore per i pioppeti più vecchi (Quadrelli 1987).

Dall'analisi dei dati nel loro complesso non emerge alcuna correlazione tra l'entità della predazione e la densità di popolazione dei parassiti ($r = 0,07$). Sarebbe escluso pertanto ogni schema di "risposta funzionale", ben conosciuto per molte altre specie, secondo il quale il predatore rivolge via via maggiore attenzione ad una certa preda quando questa diventa così abbondante da rendere la sua cattura vantaggiosa rispetto a quella di altre possibili prede (Holling 1961). Nel nostro caso tuttavia il riconoscimento di questo meccanismo può essere ostacolato dal disturbo esercitato da fattori non controllati come il livello di popolazione del Picchio rosso maggiore, la presenza di prede alternative e la distanza del pioppeto dal centro del territorio del predatore. Considerando però la matrice di correlazione relativa ai soli pioppeti accorpatis (tab. 3), per i quali

è disponibile un numero sufficiente di osservazioni ($n = 14$), appare evidente la stretta associazione ($P < 0,01$) del livello di predazione con la densità di popolazione dei parassiti ($r = 0,69$). Anche in questo caso l'età del pioppeto è significativamente correlata ($P < 0,01$) con il livello di predazione ($r = 0,69$) e con gli attacchi dei parassiti xilofagi ($r = 0,62$). Ad un livello inferiore di significatività ($P < 0,05$) troviamo le associazioni tra predazione e presenza di cavità ($r = 0,59$), tra età del pioppeto e presenza di piante morte ($r = 0,52$) e di cavità ($r = 0,60$).

Nella figura 4 i valori di predazione osservati nei 28 pioppeti del campione sono riportati graficamente in funzione della densità di popolazione delle prede e del grado di complessità ambientale.

In un'analisi di regressione multipla di tipo "step-wise" nella quale venga considerata come variabile indipendente la percentuale di predazione (Y), ad un livello di probabilità del 5% soltanto i fattori "complessità ambientale" (X_1) ed "età dei pioppeti" (X_2) entrano a fare parte dell'equazione di regressione ($Y = -30,3 + 15,7X_1 + 9,7X_2$); queste variabili spiegano da sole il 42,3% della variabilità totale. Prendendo invece in esame il sottoinsieme dei 14 pioppeti accorpatis, le variabili che risultano inserite nel modello ($Y = 3,8 + 9,1Z_1 + 5,1Z_2$) sono la densità di popolazione del parassita (Z_1) e la presenza di cavità (Z_2), che spiegano il 64,5% della variabilità totale. Le equazioni di regressione riportate per completezza hanno comunque valore del tutto indicativo in quanto alcune variabili esplicative sono di tipo ordinale, anche se riferite a fenomeni caratterizzati da variabilità continua.

Se le future osservazioni dovessero confermare una risposta funzionale del Picchio rosso maggiore al variare delle popolazioni della *Saperda* maggiore, prenderebbe corpo una suggestiva ipotesi circa il ruolo svolto dal predatore nella dinamica di popolazione del parassita: il Picchio rosso maggiore potrebbe cioè rappresentare un importante fattore di compensazione tendente a smorzare le oscillazioni di popolazione non controllate dal fattore chiave rappresentato dalla reazione della pianta. Quest'ultimo agisce per lo più in modo indipendente dalla

Tabella 3 - Coefficienti di correlazione (r) tra le variabili misurate nei 14 pioppeti campionati in aree di golena intensamente coltivata a pioppo.

	ET	DS	PR	PM
Età del pioppeto (ET)	—	—	—	—
Densità <i>Saperda</i> (DS)	0.62**	—	—	—
Livello di predazione (PR)	0.69**	0.69**	—	—
N. piante morte (PM)	0.52*	0.31	0.22	—
N. cavità (CV)	0.60*	0.30	0.59*	0.22

* Valore di r significativo per $P < 0,05$

** Valore di r significativo per $P < 0,01$

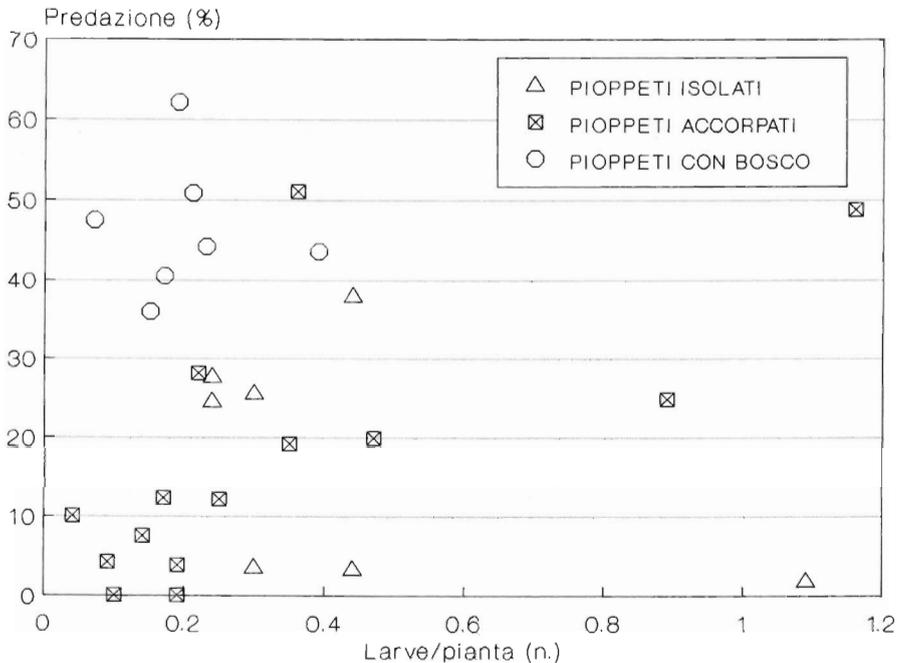


Figura 4 - Predazione di *Picoides major* L. verso le larve di *Saperda carcharias* L. a diverse densità larvali in pioppeti isolati, accorpatis e confinanti con aree di bosco naturale.

densità di popolazione di *S. carcharias* (poichè difficilmente la *Saperda* influisce in modo diretto sulle condizioni di vigoria della pianta) e può essere compensato soltanto da un fattore il cui peso sia positivamente correlato con la densità. L'importanza di questo ruolo ecologico appare evidente se si considera che non sono conosciuti altri fattori di mortalità della *Saperda* capaci di risposta funzionale.

Conclusioni

Il fattore chiave di regolazione delle popolazioni della *Saperda* maggiore del pioppo è rappresentato dalle capacità di reazione della pianta che, insieme a pochi altri fattori di limitata importanza, è in grado di eliminare il 70-80% della popolazione di uova e di giovani larve. Non è tuttavia trascurabile il ruolo svolto dal Picchio rosso maggiore, che interviene sugli stadi di sviluppo più avanzati dell'insetto (larve svernanti di 5^a età) eliminando nei casi più favorevoli oltre il 50% delle loro popolazioni. Anche se i dati meritano ulteriore conferma, il predatore sembra agire con efficacia direttamente proporzionale alla densità delle popolazioni del parassita, secondo un classico schema di risposta funzionale; in questo modo il Picchio rosso maggiore potrebbe svolgere un fondamentale ruolo ecologico di stabilizzazione della dinamica di popolazione della *Saperda* maggiore. In particolare l'attività del Picchio rosso maggiore può risultare particolarmente utile nel frenare le impennate demografiche del parassi-

ta nei pioppeti meno vigorosi. Numerosi Autori sono peraltro in accordo nel sostenere che gli uccelli predatori svolgono una importante funzione di controllo degli insetti nocivi a livelli endemici, contribuendo più a prevenire che a sopprimere le infestazioni (Beebe 1974).

L'efficienza predatoria del Picchio rosso maggiore viene inoltre esaltata dalla presenza di cavità, a sua volta resa possibile dalla disponibilità di alberi morti o spezzati di adeguate dimensioni nel pioppeto; soprattutto però essa è influenzata dalla complessità ambientale, risultando amplificata nei pioppeti più vecchi ed in quelli inseriti in aree dove il bosco naturale rappresenta ancora un elemento importante della biocenosi. Non è da escludere che in tali ambienti il Picchio rosso maggiore possa risultare addirittura decisivo nello stabilizzare le popolazioni di *S. carcharias* su livelli di densità minimi.

Da queste conclusioni appare evidente l'importanza ecologica ed economica del Picchio rosso maggiore per la coltura del pioppo. Eppure esso si scontra ancor oggi con assurdi pregiudizi che lo descrivono come dannoso alle piante perché scava fuori nei tronchi per estrarre le larve o per costruire il nido. Oggi possiamo affermare che soltanto il legno morto viene utilizzato per nidificare e che il limitato danno provocato dalla cattura delle larve xilofaghe è largamente compensato dall'utilissima funzione di controllo naturale esercitato sulle popolazioni di questi insetti.

Ringraziamenti — Desidero ringraziare il Dr. G. Bogliani (Dip. di Biologia animale dell'Università di Pavia) ed il Dr. G. Lapietra (Ist. Sper. Pioppicoltura) per i preziosi consigli forniti nella fase di impostazione della ricerca e per la lettura critica del testo; il Dr. S. Bisoffi per l'aiuto nell'analisi e nell'interpretazione statistica dei dati; il Dr. G. Camerini per la decisiva collaborazione nella raccolta dei dati; i Tecnici del Laboratorio di Entomologia (Agr. P. Todeschino, Agr. G. Carandino, P.A. F. Picco) per il paziente lavoro di campagna; il Dr. F. Radice Fossati e il Sig. G. Valdata che hanno messo a disposizione i pioppeti per le osservazioni sulla fenologia della predazione.

Abstract — The Large poplar Borer has to be considered the most injurious poplar pest in Italy. Chemical control is commonly adopted, and little information was available on the impact of natural enemies on the pest population dynamics. This study, carried out in the years 1988/90, has pointed out the key mortality factors of the pest and the importance of the Great spotted Woodpecker in the control of its populations.

The most important mortality factor in *S. carcharias* populations is represented by the reaction of the plant tissues, which are in a condition to kill up to 80% of eggs and young larvae. Predation by the Great spotted Woodpecker exclusively occurs on overwintering larvae, and in the most favourable cases destroys over 50% of the larval population. Predation is positively correlated to the age of poplar plantations and is more intensive in plantations bordering woodlands. Predation is also positively correlated to the presence of nests or roosting cavities in the plantation, and, at least in intensively cultivated areas, to the pest population densities. The evidence, to be furtherly confirmed, of a functional response of the predator to the pest density suggests some interesting hypothesis on the ecological role of the Great spotted Woodpecker in the pest population dynamics, as it could represent a factor of stabilization compensating the activity variations of the key mortality factor (plant reaction).

Bibliografia

- Arru G.M. 1962. *Agilus suvorovi populneus* Schaefer (*Coleoptera Buprestidae*) dannoso ai pioppi nell'Italia settentrionale. *Boll. Zool. agr. Bachic.* (Serie II) 4: 159-286.
- Arru G.M. 1970. I trattamenti insetticidi contro le larve neonate di *Saperda carcharias* L. (*Coleoptera Cerambycidae*) e gli effetti sul parassita oofago *Euderus caudatus* Thom. (*Chalcidoidea Eupelmidae*). *Boll. Zool. agr. Bachic.* (Serie II) 10: 11-19.
- Beebe S.B. 1974. Relationships between insectivorous hole nesting birds and forest management. *Yale Univ. Sch. For. Environ. Stud., New Haven*: 49 pagg.
- Bogliani G. 1987. Censimento degli uccelli nidificanti nei pioppeti della confluenza tra Po e Ticino. In: "I pioppeti. Aspetti naturalistici". *Università di Pavia*: 16-22.
- Bogliani G. 1988. Densità e scelta dell'habitat degli uccelli nidificanti in pioppeti coltivati. *Riv. ital. Orn.* 58 (3-4): 129-141.
- Camerini G. 1988. Nuovi dati sulla presenza e sulla alimentazione del Picchio rosso maggiore (*Picoides major* L.) nelle coltivazioni di pioppo. *Pianura* 2: 31-48.
- Camussi A., Moeller F., Ottaviano E., Sari Gorla M. 1986. Metodi statistici per la sperimentazione biologica. *Zanichelli Editore*.
- Chiarabba E. 1964. Il picchio nella lotta ai tarli del pioppo. *Italia agricola* 101 (11): 1106-1116.
- Cramp S. 1985. Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. IV: Terns to Woodpeckers. *Oxford University Press*.
- De Bellis E. 1969. Contributo alla conoscenza della biologia e della etologia della *Saperda carcharias* L. (*Coleoptera Cerambycidae*). *Pubblicazioni Centro di Sperimentazione agricola e forestale (Roma)* 10 (4): 249-303.
- Holling C.S. 1961. Principles of insect predation. *Ann. Rev. Ent.* 6: 163-182.
- Istituto di sperimentazione per la pioppicoltura 1971. Il Perdigno rosso. Collana divulgativa "I nemici del pioppo". *E.N.C.C., Roma*: 33 pagg.
- Lapietra G. 1967. Importance des ennemis naturels dans la lutte contre *Paranthrene tabaniformis* Rott. en Italie du Nord. *Proc. XIV Congr. IUFRO (München)* 5: 629-634.
- Lapietra G., Coaloa D., Chiarabaglio P.M. 1991. Rapporto annuale sulla pioppicoltura 1990. *Cellulosa e Carta* (in corso di stampa).
- McArthur R.H., Wilson E.O. 1967. The theory of island biogeography. *Princeton, Princeton Univ. Press*.
- Minjajlo A.K. 1965. Destruction of *Saperda populnea* larvae by woodpeckers (in russo). *Lesn. Arhangel'sk* 8 (2): 48-50.
- Quadrelli G. 1984. Presenza ed alimentazione del Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* nelle coltivazioni di pioppo. *Avocetta* 8: 83-89.
- Quadrelli, G. 1987. Fenologia degli uccelli - Ciclo annuale. In: "I pioppeti. Aspetti naturalistici". *Università di Pavia*: 16-22.
- Smith K.W. 1987. Ecology of the Great spotted woodpecker. *RSPB Conservation Review* 1: 74-77.
- Srot M. 1983. Factors reducing the population density of the Large poplar borer (*Saperda carcharias* L.). *Lesnitsvi* 29 (9): 785-804.

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)

MASSIMO BELLAVITA* e ALBERTO SORACE**

* Riserva naturale "Monte Rufeno"

c/o Comune di Acquapendente, 01021 Acquapendente (VT)

** Stazione Romana per l'Osservazione e la Protezione degli Uccelli (S.R.O.P.U.)

c/o Oasi Naturale WWF "Bosco di Palo", Via di Palo Laziale, 2 00055 Ladispoli (Roma).

Abstract — The breeding biology of Great Tit and Blue Tit has been studied in the natural reserve "Monte Rufeno". For both species, compared to other European areas, an earlier laying date, a smaller clutch size and a higher percentage of second clutches were observed. These results are discussed.

Introduction

Pioneers studies on the breeding biology of Blue Tit *Parus caeruleus* and Great Tit *Parus major* (e.g., Lack 1947, 1948, 1955, 1958, 1964, Gibb 1950, Kluyver 1951, 1963 Perrins 1965) aimed at understanding the factors affecting breeding parameters such as the date of laying, clutch size, laying a second clutch; since then many other investigations have been carried out.

The length of day produces basic physiological changes in birds during their breeding season (Immelmann 1971, Perrins 1979) but the laying date should vary regularly if affected by day-length only. Many authors have noted that high temperatures in spring and late winter induce early laying dates (e.g. Kluyver 1951, Slagvold 1976, Michelland 1980, Schmidt 1984). This is probably due to the positive correlation between temperature and speed of trees leafing that, in turn, causes the appearance of caterpillars (Lack 1954, Perrins 1965, Leclerq 1977). The onset of Great and Blue Tit breeding season is also related to the latitude (Slagvold 1975, Perrins 1979), genetic traits of breeders (van Noordwijk *et al.* 1980, 1981, Blondel *et al.* 1990), environment (Dhondt *et al.* 1984, Blondel 1985, Blondel *et al.* 1987), female age (Perrins 1965), kind of nest box (Dhondt and Eyckerman 1979). Furthermore the Blue Tit's laying date is earlier than that of the Great Tit (Winkel 1975, Dunn 1976).

Lack (1954) suggested that the clutch size

corresponds to the largest number of offspring that parent birds can successfully nourish; after this and other works by the English author (1947, 1948), the evolutionary significance of this reproductive parameter has drawn many researchers' attention (for review, see Ricklefs 1983, Murphy and Haukioja 1986). Clutch size is influenced by inherited factors (Perrins and Jones 1974, van Noordwijk *et al.* 1981), the date of laying (e.g. Kluyver 1951, Lack 1955, Perrins 1965, Balat 1970), the altitude (Pikula 1975, Slagvold 1982, Zang 1982), breeders density (e.g. Kluyver 1951, Perrins 1965, Lack 1966), the environment (e.g. Perrins 1965, Lack 1966, van Balen 1973), age of the female (Perrins 1965), nest box size (see Cianchi and Sorace in press), the latitude (Lack 1966, Ojanen *et al.* 1978, Perrins 1979). The decrease in clutch size as a function of the latitude (toward the south) may be related to the shorter spring day in the south allowing the parents less time to feed their young (Lack 1966). On the other hand, Ashmole (in Ricklefs 1980) stated that clutch size should increase in direct proportion to the seasonal availability of food supplies. Finally the clutch size latitudinal decrease toward the south could be correlated with the increasing risk of brood hyperthermia in the south (van Balen and Cavé 1970), a hypothesis that finds little favour. Some authors (Neub 1977, Slagvold 1982, Blondel *et al.* 1987) deny the latitudinal decline in clutch size and add that the main factor for the geographical

variation of clutch size seems to be the quality of the habitat.

Kluyver (1951) noted that the main factors promoting the laying of a second clutch are the poor success obtained with the first clutch, a low breeding density and an early date of laying, in fact there is a relatively fixed date after which no second broods are started (Kluyver 1963, Tinbergen and van Balen 1988).

Moreover there are marked differences between habitats in the percentage of second clutches: birds in pine woods (Berndt 1938, Kluyver 1951, Lack 1966, Winkel 1975) and in mediterranean scrub (Cramm 1982, Isenmann 1983 b) have a higher percentage of second clutches than those living in deciduous wood. Some authors (van Balen 1973, Perrins 1979, Isenmann 1983 b) stated that a large part of these observations as well as others, e.g. more common occurrence of a second clutch in the European Continent compared to England, are related to food supply that is more abundant in the Continent and spread over a longer period in pine wood and in mediterranean scrub. On the other hand, Den Boer (1979) found that extra food does not increase the likelihood of starting a second brood, but reduces the interval between the first and the second clutch. In other studies a negative relationship was observed between both the probability of laying a second clutch and the 'clutch interval' and the number of fledging in the first brood (Tinbergen and Albers 1984, Tinbergen 1987, Smith *et al.* 1987).

The studies quoted above were mostly carried out in northern and central Europe localities. Therefore it is interesting to observe the influence of latitudinal conditions of a central Italy area on the laying date, the clutch size and the laying of a second clutch.

Study area and methods

This investigation was carried out in the main environments of "Monte Rufeno" Natural Reserve (Acquapendente, VT): a) 25-30 year-old deciduous wood (prevailing species *Quercus cerris*); b) pine wood with *Pinus halepensis* (20-25 year-old) and *P. pinaster* e *P. nigra* (15 year old); c) mediterranean scrub with *Quercus ilex*, *Phyllirea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo* ecc. (see Calvario *et al.* 1989 in Bellavita *et al.* 1990). Average altitude of study area is 490 m.

In autumn 1988, thirty nest-boxes were placed in the deciduous wood, twenty in the pine wood and twenty in the mediterranean scrub. In autumn 1989 ten other boxes were placed in the deciduous wood. The nest boxes (14 cm x 14 cm x 22 cm, entrance hole

3.7 cm) were placed at c. 3.5 m above the ground, spaced about 100 m apart.

During the 1989 and 1990 breeding seasons, the boxes were checked weekly. The date of laying was calculated assuming that females lay one egg for day (Kluyver 1951, Lack 1955). For every clutch the following parameters were considered: clutch size, hatching success (chicks number/eggs number x 100); fledging success (fledged young/eggs hatched x 100); breeding success (fledged young/eggs number x 100); fledged young. Mean values of the last parameter were obtained from the clutches with at least one hatched egg.

Clutches after May 12 for the Great Tit and after May 14 for the Blue Tit were considered as second clutches on these dates, for the first time in the season, clutches that one may regard as second (Perrins 1979, Smith *et al.* 1987) were laid: in fact they were laid in the same box where young had already fledged successfully. Second clutch percentage is the ratio between number of females that lay a second clutch and number of females that effect a first clutch (e.g. Kluyver 1951, Perrins 1979).

Results

Blue Tit *Parus caeruleus* has a higher nest-box occupation percentage in the deciduous wood than Great Tit *Parus major*, that conversely prevails in the other two environments considered. Comparative data on Blue Tit occupation percentages show a statistical significance (I Year: deciduous wood-pine wood-mediterranean scrub $\chi^2=9.5$ $p<0.01$; deciduous wood-mediterranean scrub $\chi^2=8.7$ $p<0.01$; II Year: deciduous wood-pine wood-mediterranean scrub $\chi^2=12.3$ $p<0.01$; deciduous wood-pine wood $\chi^2=6.7$ $p<0.01$; deciduous wood-mediterranean scrub $\chi^2=8.8$ $p<0.01$ (Tab. 1). Great Tit laying date in deciduous wood is delayed compared to pine wood (Mann-Whitney U-test, $n_1=11$, $n_2=14$, $U=38.5$ $p<0.05$) and to the Blue Tit's laying date in deciduous wood (Mann-Whitney U-test, $n_1=14$, $n_2=35$, $z=2.6$ $p<0.02$) (Tab. 2). Great Tit laying date, considering the data relating to all three environments, is in advance in the first year studied (april 14.5) with respect to the second (april 15.3) (Mann-Whitney U-test $n_1=13$, $n_2=17$, $U=98$ N.S.); on the contrary, Blue Tit's laying dates are respectively april 11.4 and april 10.7 (Mann-Whitney U-test, $n_1=24$, $n_2=26$, $z=0.32$, N.S.). Great Tit second clutch percentages are higher than in Blue Tit (Tab. 3), but the differences were not statistically significant (e.g. three environments altogether, $\chi^2=2.8$, N.S.). Maximum occurrence of second clutches is observed for both species in the

Table 1 - Nest-boxes occupation percentages of the two studied species.

	occupation percentage			Total
	Deciduous wood	Pine wood	Mediterranean scrub	
I year:				
Great Tit	23.3	35.0	30.0	28.6
Blue Tit	56.7	30.0	15.0	37.1
Boxes number	30	20	20	70
II year:				
Great Tit	37.5	45.0	30.0	37.5
Blue Tit	55.0	20.0	15.0	35.0
Boxes number	40	20	20	80

Table 2 - Average laying date (days number since 1 april) of the two studied species. In parentheses number of clutches.

	date of laying (1 = april 1°)							
	Deciduous wood		Pine wood		Mediterr. scrub		Total	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
Great Tit	20.1	11.1	9.2	8.3	13.4	1.5	15.0	10.4
(n)	(14)		(11)		(5)		(30)	
Blue Tit	10.7	8.7	13.9	10.5	13.4	3.9	11.6	8.9
(n)	(35)		(10)		(5)		(50)	

Table 3 - Second clutch percentage of two studied species and number of first clutches.

	II clutch percentage			
	Deciduous wood	Pine wood	Mediterranean scrub	Total
Great Tit	66.7	50.0	25.0	50.0
I clutch (n)	12	10	8	30
Blue Tit	37.5	10.0	—	28.3
I clutch (n)	32	10		42

deciduous wood, the minimum in the mediterranean scrub (Tab. 3), however the differences in second clutch percentage for a single species in different environments were not significant (e.g. Great Tit, three environments $\chi^2=3.3$, N.S.; Blue Tit, deciduous wood/pine wood $\chi^2=1.6$, N.S.). Great Tit second clutch percentage, considering all the data for all three environments, turned out to be in the first year 63.6% and in the second year 42.1% ($\chi^2=0.6$ N.S.); the data for Blue Tit were 33.3% and 23.1% respectively ($\chi^2=0.3$ N.S.).

Clutch size decreases from the first to the second clutch for both the species in all the environments (Tab. 4). Differences in clutch size between Great and Blue Tit were not statistically significant (three

environments altogether, Mann-Whitney U-test, I clutch: $n_1=46$, $n_2=26$, $z=0.42$, N.S; II clutch: $n_1=18$, $n_2=15$, $U=120.5$, N.S).

Breeding success is better in the second than in the first clutch (Tab. 5): this was related to the hatching failure of the whole clutch in the first part of the breeding season, probably due to bad weather; predation events or nest desertion due to other species invading occupied nests were not observed (Tab. 5).

In the area being considered, 46.2% of Great Tit and 69.2% of Blue Tit lay a second clutch in a previously used nest for a successful first brood. The main results quoted in the work as concerns the laying date, second clutch percentage, clutch size and

Table 4 - Average clutch-size of Great Tit and Blue Tit.
In parentheses number of clutches.

	clutch size							
	Deciduous wood		Pine wood		Mediterr. scrub		Total	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
Great Tit:								
I clutch	7.8	1.2	7.8	1.4	8.3	0.5	8.0	1.2
(n)	(12)		(10)		(4)		(26)	
II clutch	6.5	2.0	7.0	1.8	6.5	0.5	6.7	1.8
(n)	(10)		(6)		(2)		(18)	
Blue Tit:								
I clutch	8.2	1.3	8.2	1.3	8.3	0.9	8.2	1.3
(n)	(32)		(10)		(4)		(46)	
II clutch	6.6	1.0	6.0	0.0	—	—	6.5	1.0
(n)	(14)		(1)		—		(15)	

Table 5 - Average values of breeding success parameters of the two studied species.
In parentheses number of clutches.

	Great Tit			
	fledged young	hatching success	fledging success	breeding success
deciduous wood:				
I clutch	6.9 ± 1.4	72.8	95.6	70.1
(n)	(10)	(12)	(10)	(12)
II clutch	5.4 ± 1.8	93.2	90.6	84.9
(n)	(10)	(10)	(10)	(10)
pine wood:				
I clutch	7.5 ± 1.6	56.1	95.6	53.6
(n)	(6)	(10)	(6)	(10)
II clutch	5.8 ± 2.4	87.5	92.5	80.6
(n)	(6)	(6)	(6)	(6)
mediterr. scrub:				
I clutch	4.7 ± 2.2	63.0	54.1	43.5
(n)	(6)	(6)	(6)	(6)
II clutch	3.5 ± 2.5	57.1	100.0	57.1
(n)	(2)	(2)	(2)	(2)
	Blue Tit			
	fledged young	hatching success	fledging success	breeding success
deciduous wood:				
I clutch	7.1 ± 1.8	84.9	96.6	82.0
(n)	(30)	(32)	(30)	(32)
II clutch	5.9 ± 1.4	95.5	93.1	88.9
(n)	(14)	(14)	(14)	(14)
pine wood:				
I clutch	7.6 ± 1.0	85.6	98.8	84.7
(n)	(10)	(10)	(10)	(10)
II covata	6.0 ± 0.0	100.0	100.0	100.0
(n)	(1)	(1)	(1)	(1)
mediterr. scrub:				
I covata	7.0 ± 0.0	63.0	93.7	59.3
(n)	(3)	(4)	(3)	(3)

breeding success were also observed by considering only the pairs of data formed by a first and a second clutch laid in the same nest, with the exception of Blue Tit breeding success, which, in this case, was slightly higher in first clutch.

Discussion

Great and Blue Tit date of laying in "Monte Rufeno" was earlier than observed in other European areas, also considering only studies in deciduous wood (see Sorace 1985). This result was expected because of the colder temperatures and delayed spring season at higher latitudes. On the other hand, there are some observations in southern areas (Kiziroglu 1982, Blondel 1985, Potti *et al.* 1988) that seem to conflict with this statement; in fact, Great and Blue Tit laying dates in these studies are very delayed. Island effect in Corsica (Blondel *et al.* 1980, Blondel 1985) and cold weather on the Ayllón massif (1300-1400 m) in Spain (Potti *et al.* 1988) and the Anatoly plateau in Turkey (Kiziroglu 1982) have been probably decisive for these results. Moreover, the relationship latitude-laying date may be complicated by numerous factors related with the onset of the breeding.

In spite of an earlier date of laying, that generally yields a larger clutch size, the average clutch size in "Monte Rufeno" is lower compared to other European regions located at higher latitudes, for both Great Tit (see Ojanen *et al.* 1978, Cramm 1982, Sorace 1985) and Blue Tit (see Cramm 1982, Fraticelli *et al.* in Sorace 1985, Isenmann 1987). This statement seems true also considering the studies performed in deciduous wood only (see Sorace 1985 for Great Tit and Cramm 1982 for Blue Tit). Furthermore, clutch size for both species was higher in comparison with places located at lower latitude (Isenmann *et al.* 1982, Sorace 1985, Potti *et al.* 1988, Ruvolo *et al.* in press). These results could be related to the clutch size latitudinal gradient (Lack 1966); on the other hand, it is difficult to prove this gradient since many factors influence clutch size (see introduction). Careful analyses of geographical variations in Blue Tit (Isenmann 1987) and Great Tit (Orell and Ojanen 1983) clutch size, however, do not emphasize the latitudinal decline. The sharp drop in tits' clutch size toward the south of Europe could be related to the fact that the mediterranean area is the southern fringe of their breeding range (Isenmann 1987), in agreement with Järvinen (1986) who described an analogue clutch size drop for some passerines at the northern fringe of their breeding range.

Second clutch percentages for Great and Blue Tit

in "Monte Rufeno" Natural Reserve were high compared to the results of other European studies (see Perrins 1979, Sorace 1985). These results could be related, in agreement with Kluijver (1963), to the earlier laying date (see above), to the scarce density of Tits in the area (which is smaller than in other nearby areas, Bellavita *et al.* 1990), and to the poor reproductive success in first clutch. On the other hand, yearly and environmental variations in second clutch percentage and date of laying do not show evident relations, in agreement with den Boer (in Tinbergen and van Balen 1988). Moreover the highest second brood percentage in Tits is observed in deciduous wood in spite of the fact that their density in Monte Rufeno mediterranean scrub was seen to be lower, with a very high significance, than in other two environments considered (Bellavita *et al.* 1990) and in disagreement with Kluijver (1951) Dhondt (1971) and van Balen (1973) since the availability of caterpillars in deciduous wood displays a high peak and then declines (Perrins 1965, Leclercq 1977, Sorace 1985). Finally, scarce reproductive success in the first clutch is not related to chicks fledging failure, in disagreement with Isenmann (1982), and high second brood percentage was observed in areas with greater reproductive success in the first clutch (Fraticelli *et al.* in press, Sorace 1985, De Laet and Dhondt 1989, see also results for Blue Tit). Therefore a high second clutch percentage in mediterranean environments might possibly be related to a low first clutch size; it has generally been observed that the Blue Tit does not usually lay a second clutch but presents, in sympatry with the Great Tit, a greater clutch size than the other species (Kluyver 1963, Perrins 1979, Isenmann 1983 b, De Laet and Dhondt 1989): this has not been observed in this study.

Acknowledgements — We thank F. Fraticelli for the help in the planning of the research; Prof. M. Pavan of Entomology Agrarian Institute of Pavia University that gave us nest-boxes; the staff and the director of Natural Reserve of "Monte Rufeno", M. Cornia, V. Scarnera for the collaboration.

Riassunto — Nelle stagioni riproduttive 1989 e 1990 è stata studiata la biologia riproduttiva della Cinciallegra e della Cinciarella in tre ambienti della Riserva Naturale di Monte Rufeno (Acquapendente, VT). La Cinciarella ha occupato le cassette nido del bosco misto in misura maggiore rispetto alla Cinciallegra, mentre in pineta e in macchia mediterranea predomina quest'ultima specie. La data media di deposizione per entrambe le specie è anticipata in confronto ad altre località europee più settentrionali. La dimensione media della covata è inferiore per entrambe le specie a quella di altre stazioni europee situate a latitudini più settentrionali. Questo risultato è discusso alla luce delle principali teorie sulla variazione geografica della covata nelle cince. La percentuale di seconda covata è risultata alta sia per la Cinciallegra che

per la Cinciarella. In accordo con Kluyver (1963) questo risultato può essere attribuito alla data di deposizione anticipata, al successo riproduttivo più alto in seconda covata e alla densità non elevata delle cince nell'area studiata inferiore a quella di altre stazioni del Lazio. D'altra parte le variazioni annuali e ambientali della data di deposizione non sembrano influenzare le variazioni analoghe della percentuale di seconda covata. Inoltre, in disaccordo con Kluyver (1963) la percentuale di seconda covata per entrambe le specie è risultata più alta nel bosco misto rispetto agli altri due ambienti. Questi risultati e le osservazioni di un'alta percentuale di seconde deposizioni in località dove il successo riproduttivo è stato più alto in prima covata fanno supporre che in ambiente mediterraneo un'alta percentuale di seconde deposizioni sia causata anche dalla dimensione non elevata della prima covata.

References

- Balat F. 1970. Clutch size in the Great Tit, *Parus major*, in Pine Forest of Southern Moravia. *Zool. Listy* 19: 321-331.
- Balen J.H. van 1973. A comparative study of the breeding biology of the Great Tit *Parus major* in different habitats. *Ardea* 61: 1-93.
- Balen J.H. van and Cavé, A.J. 1970. Survival and weight loss of nestling Great Tit, *Parus major*, in relation to brood size and air temperature. *Neth. J. Zool.* 20: 464-474.
- Bellavita M., Leandri E. and Sorace A. 1990. Aspetti della biologia riproduttiva di Cinciallegra *Parus major* e di Cinciarella *Parus caeruleus* nella riserva naturale "Monte Rufeno" (VT). *Picus* 16: 7-15.
- Berndt R. 1938. Ueber die Anzahl der Jahresbruten bei Meisen und ihre Abhängigkeit vom Lebensraum, mit Angaben über Gelegestärke und Brutzeit. *Deutsche Vogelwelt* 63: 140-151 e 174-181.
- Blondel J. 1985. Breeding strategies of the Blue tit and Coal tit (*Parus*) in mainland and island mediterranean habitats: a comparison. *J. Anim. Ecol.* 54: 531-556.
- Blondel J., Isenmann P., Michelland D. 1980. Insularité et démographie chez la Mésange bleue *Parus caeruleus* et la Mésange noire *Parus ater* en Corse. *Ois. Rev. fr. Orn.* 50: 299-305.
- Blondel J., Clamens A., Cramm P., Gaubert H., Isenmann P. 1987. Population studies on tits in the mediterranean region. *Ardea* 75: 21-34.
- Blondel J., Perret P., Maistre M. 1990. On the genetical basis of the laying-date in an island population of blue tits. *J. evol. Biol.* 3: 469-475.
- Cianchi F. and Sorace A. in press. Nidificazione di Cinciallegra *Parus major* in cassette nido di notevoli dimensioni. *Picus*.
- Cramm P. 1982. La reproduction des mésanges dans une chênaie verte du Languedoc. *Ois. Rev. fr. Orn.* 52: 347-360.
- De Laet J.F. and Dhondt A.A. 1989. Weight loss of the female during the first brood as a factor influencing second brood initiation in Great Tits *Parus major* and Blue Tits *P. caeruleus*. *Ibis* 131: 281-289.
- Den Boer-Hazenwinkel J. 1979. De productie van tweede broedsels door koolmezen. *Jaarverslag* 1979.
- Dhondt A. A. 1971. The regulation of numbers in Belgian populations of Great Tits. In: Den Boer P.J. e Gradwell G.R. (eds.). *Dynamics of Populations: Proceedings of the Advanced Study Institute on 'Dynamics of Number in Populations', Oosterbeek, the Netherlands, 7-18 September 1970.* pp. 532-547. Wageningen: Pudoc.
- Dhondt A.A. and Eyckerman R. 1979. Temperature and date of laying by Tits *Parus spp.* *Ibis* 121: 329-331.
- Dhondt A.A., Eyckerman R., Moermans R. and Hublé J. 1984. Habitat and laying date of Great and Blue Tit *Parus major* and *Parus caeruleus*. *Ibis* 126: 388-397.
- Dunn E. K. 1976. Laying dates of four species of tits in Wytham Wood, Oxfordshire. *Brit. Birds* 69: 45-50.
- Gibb J.A. 1950. The breeding biology of Great and Blue Titmice. *Ibis* 92: 507-539.
- Gwinner H., Gwinner E. and Dittami J. 1987. Effects of nestboxes on I.H, testosterone, testicular size, and the reproductive behaviour of male European Starlings in spring. *Behaviour* 103: 68-83.
- Haftorn S. and Reinertsen R.E. 1985. The effect of temperature and clutch size on the energetic cost of incubation in a free living Blue Tit (*Parus caeruleus*). *Auk* 102: 470-478.
- Immelmann K. 1971. Ecological aspects of periodic reproduction. In: Farner D.S. and King J.R. (eds.). *Avian biology.* Vol.1. *Acad. Press, New York*, pp. 342-389.
- Isenmann P. 1983 a. Zur Brutbiologie einer Blaumeisen-Population (*Parus caeruleus*) in Süd-Frankreich. *Die Vogelwelt*, 104: 142-148.
- Isenmann P. 1983 b. A case of higher clutch-size in second broods of Great Tit *Parus major* breeding in a mediterranean evergreen habitat. *Gerfaul* 73: 123-126.
- Isenmann P. 1987. Geographical variation in clutch-size: the example of the Blue Tit (*Parus caeruleus*) in the Mediterranean area. *Vogelwarte* 34: 93-99.
- Isenmann P., Dubray D., Baouab R., Thevenot M. 1982. First results on clutch-size and breeding time of Blue Tit (*Parus caeruleus*) in Morocco. *Vogelwarte* 31: 461-463.
- Järvinen A. 1986. Clutch size of passerines in harsh environments. *Oikos* 46: 365-371.
- Kiziroglu I. 1982. Investigations of the breeding biology of four *Parus* species near Ankara. *J. Ornithol.* 123: 409-423.
- Kluyver H.V. 1951. The population ecology of Great Tit (*Parus major*). *Ardea* 39: 1-135.
- Kluyver H.V. 1963. The determination of reproductive rates in *Paridae*. *Proc. 13 Int. Orn. Cong.*: 706-716.
- Lack D. 1947. The significance of clutch size. *Ibis* 89: 302-352.
- Lack D. 1948. The significance of clutch size. III. Some interspecific comparisons. *Ibis* 90: 25-45.
- Lack D. 1954. The natural regulation of animal numbers. *Clarendon Press, Oxford*.
- Lack D. 1955. British Tits (*Parus spp.*) in nesting boxes. *Ardea* 43: 50-84.
- Lack D. 1958. A quantitative breeding study of British Tits. *Ardea* 46: 50-84.
- Lack D. 1964. A long-term study of the great tit *Parus major*. *J. Anim. Ecol.* 33: 159-173.
- Lack D. 1966. Population Studies of Birds. *Clarendon Press, Oxford*.
- Leclercq B. 1977. Etude phénologique des paramètres liés à la reproduction des mésanges en futaie de chènes. *Terre Vie* 31: 599-619.
- Michelland D. 1980. La reproduction des mésanges dans la cédraie du Mont-Ventoux (Vaucluse) en 1976-1979. *Alauda* 113-129.
- Murphy E.C. and Haukioja E. 1986. Clutch size in nidicolous birds. *Current Ornith* 4: 141-180.
- Neub M. 1977. Evolutionsökologische Aspekte zur Brutbiologie von Kohlmeise *Parus major* und Blaumeise *P. caeruleus*. Thesis, Univ. Freiburg.
- Noordwijk A.J. van, Balen J.H. van, Scharloo W. 1980. Heritability of ecologically important traits in the Great Tit *Parus major*. *Ardea* 68: 193-203.

- Noordwijk A.J. van, Balen J.H. van, Scharloo W. 1981. Genetic variation in the timing of reproduction in the Great Tit. *Oecologia* 49: 158-166.
- Ojanen M., Orell M., Väisänen R.A. 1978. Egg and clutch sizes in four passerine species in northern Finland. *Ornis Fennica* 55: 60-68.
- Orell M. and Ojanen M. 1983. Effect of habitat, date of laying and density on clutch size of the Great Tit (*Parus major*) in northern Finland. *Holarct Ecol.* 6: 413-423.
- Perrins C. 1965. Population fluctuations and clutch-size in the great tit. *J. Anim. Ecol.* 34: 601-647.
- Perrins C. 1979. British Tits. *Collins, London*.
- Perrins C. and Jones P.J. 1974. The inheritance of clutch-size in the Great Tits (*Parus major*). *Condor* 76: 225-229.
- Pikula J. 1975. Gelegegröße und Brutbeginn bei *Parus major* und *Parus ater* im Bergmassiv Belanské Tatry. *Zool. Listy* 24: 273-284.
- Potti J., Montalvo S., Sanchez-Aguado F.J., Blanco D. 1988. La reproducción del Herrerillo común (*Parus caeruleus*) en un robledal del centro de España. *Ardeola* 35: 31-43.
- Ricklefs R.E. 1980. Geographical variation in clutch size among passerine birds. Ashmole hypothesis. *Auk* 97: 38-49.
- Ricklefs, R.E. 1983. Comparative avian demography. *Current Ornith* 1: 1-32.
- Ruvolo U., Sarrocco S., Sorace A. in press. Dati preliminari sulla biologia riproduttiva della Cinciallegra e della Cinciarella nella Riserva regionale "Lago di Vico". *Atti V Conv. ital. Orn.*, Bracciano 1989.
- Schmidt K.H. 1984. Frühjahrstemperaturen und Legebeginn bei Meisen (*Parus*). *J. Orn.* 125: 321-331.
- Slagsvold T. 1975. Breeding time of birds in relation to latitude. *Norw. J. Zool.* 23: 213-218.
- Slagsvold T. 1976. Annual and geographical variation in the time of breeding of the Great and Pied Flycatcher in relation to environmental phenology and spring temperature. *Ornis Scand.* 7: 127-145.
- Slagsvold T. 1982. Clutch size variation in passerine birds: the nest predation hypothesis. *Oecologia* 54: 159-169.
- Smith H.G., Källander H., Nilsson J. 1987. Effect of experimentally altered brood size on frequency and timing of second clutches in the Great Tit. *Auk* 104: 700-706.
- Snow D.W. 1956. The annual mortality of the Blue Tit in different parts of its range. *Brit. Birds* 49: 174-177.
- Sorace A. 1985. La biologia riproduttiva della Cinciallegra e della Cinciarella in un bosco mediterraneo. Tesi di laurea, Univ. "La Sapienza", Roma.
- Tinbergen J.M. 1987. Cost of reproduction in Great Tits (*Parus major*): intraseasonal costs associated with brood size. *Ardea* 75: 111-122.
- Tinbergen J.M. and Albers K. 1984. Parental effort and future reproductive output in the Great Tit *Parus major*. Pp. 8-11 in Institutes of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Progress Report 1983.
- Tinbergen J.M. and Balen J.H. van 1988. Food and Multiple Breeding. *Proc. Int. Ornithol. Congr.* 19: 380-391.
- Winkel W. 1975. Vergleichend-brutbiologische Untersuchungen an 5 Meisen-Arten in einem Aufforstungsgebiet mit *Larix leptolepis*. *Vogelwelt* 96: 41-63 e 104-114.
- Zang H. 1982. Der Einfluss der Höhenlage auf Alterszusammensetzung und Brutbiologie bei Kohl- und Blaumeise (*Parus major*, *P. caeruleus*) im Hartz. *J. Orn.* 123: 145-154.

Densità e distribuzione del Falco di palude, *Circus aeruginosus*, in Toscana

FABIO LIBERATORI, VINCENZO PENTERIANI e FRANCESCO PINCHERA

Stazione Romana per l'Osservazione e la Protezione degli Uccelli
c/o Oasi W.W.F. "Bosco di Palo", via Palo Laziale 2, 00055 Ladispoli (Roma)

Introduzione

Il Falco di palude, *Circus aeruginosus*, è considerato per l'Italia specie vulnerabile (Frugis e Schenk 1981) ed a priorità di conservazione (Petretti 1988). Si è ritenuto opportuno effettuare un'ulteriore verifica dello status della specie in Toscana in quanto questa regione rappresenta una delle aree di nidificazione attuali (Brichetti e Massa 1984), per la quale si avevano solo notizie frammentarie sulle consistenza e la distribuzione effettive della popolazione (Baccetti e Meschini 1986, Liberatori *et al.* 1988, Quaglierini *et al.* 1979, Romé 1980, 1982).

Area di studio e metodi

Tramite analisi delle foto aeree e sopralluoghi invernali sono state individuate tutte le zone umide della Toscana con presenza di fragmiteto, e come tali adatte alla riproduzione del Falco di palude (Cramp 1980, Geroudet 1979, Gonzalez e Gonzalez 1984): Lago di Burano (GR), Lago Acquato (GR), Laguna di Orbetello (GR), Palude della Diaccia Botrona (GR), Palude di Scarlino (GR), Palude di Piombino (LI), Stagni del Renaione (LI), S. Rossore (PI), Lago di Massaciuccoli (PI-LU), Palude di Fucecchio (PT-FI), Lago di Sibolla (LU), Lago di Chiusi (SI) e Lago di Montepulciano (SI).

Nel corso della ricerca sul campo (1989-1991) sono stati utilizzati binocoli 8x32 e 10x42, un cannocchiale 25-40x75, radio ricetrasmittenti ed un'imbarcazione a propulsione elettrica. Per le analisi cartografiche sono state impiegate tavolette I.G.M. e foto aeree in scala 1:10000.

Per stimare il numero di coppie nidificanti in ciascun sito abbiamo impiegato il seguente metodo, diversificato nell'arco della stagione riproduttiva:

1) III decade di marzo/I decade di aprile - Conteggio contemporaneo e/o in diversi settori dell'area in-

dagata delle coppie in atteggiamento di parata o di costruzione del nido; con questo metodo si ottiene la stima del numero di nuclei riproduttori presenti. Ogni area è stata suddivisa in tre porzioni, di estensione variabile a seconda delle condizioni di visibilità del sito, controllate simultaneamente per un periodo minimo di 5 ore, scelte all'interno della fascia oraria 9,00-15,00.

2) Luglio - Conteggio del numero massimo di femmine adulte visibili contemporaneamente in volo o posate. Ogni area è stata suddivisa in tre porzioni, di estensione variabile a seconda delle condizioni di visibilità del sito, controllate simultaneamente per un periodo minimo di 3 ore, scelte all'interno della fascia oraria 9,00-17,00. Le radio ricetrasmittenti sono state utilizzate per evitare di effettuare doppi conteggi tra i diversi osservatori. Con questo metodo si ottiene il numero di femmine adulte potenzialmente riproduttrici; non è stato preso in considerazione il numero dei maschi adulti per i frequenti casi di poliginia tipici di questa specie (Altenburg *et al.* 1982, Cramp 1980). Particolare attenzione è stata posta nell'identificazione, per evitare confusioni tra femmine adulte e maschi subadulti (Clark 1990 a, Cramp 1980) e tra individui immaturi ed adulti melanici (Clark 1990 b, Cramp 1980).

I dati ottenuti in queste due fasi del metodo sono stati integrati considerando il numero delle coppie in parata come stima minima, ed il numero delle femmine adulte osservate contemporaneamente come stima massima.

Il presente metodo, che non prevede il ritrovamento di nidi, permette di stimare le coppie nidificanti in modo simile alla metodologia utilizzata da Leroux (1987) per un analogo censimento di Falco di palude e di Albanella minore *Circus pygargus*.

La definizione dell'area adatta alla specie, ed utilizzata nel calcolo della densità, è stata basata su un precedente lavoro sulla scelta degli habitat in una

zona umida campione della regione, che ha portato all'esclusione dei coltivi circostanti le zone umide (Liberatori *et al.* 1989).

Risultati

La popolazione di Falco di palude della Toscana viene stimata in 16-18 coppie riproduttrici, localizzate in 4-5 zone umide (Tab. 1).

Le 4 zone di nidificazione certa sono tutte situate lungo la costa tirrenica (Fig. 1).

Nella tabella non vengono riportate le zone umide in cui la specie non è mai stata avvistata durante le

fasi della ricerca; nelle zone per le quali il numero di coppie nidificanti è 0 sono stati osservati soltanto individui immaturi.

Nel corso delle ore di osservazione ogni singola coppia ed ogni femmina adulta sono state osservate sempre per un numero di volte superiore a 3.

Gli indizi di una riproduzione in corso, osservati durante il censimento, sono stati: a) maschio in volo a festoni con caduta finale nel canneto, b) maschio e femmina adulti che si afferrano per gli artigli, c) volteggio sincrono di maschio e femmina adulti, d) trasporto di materiale al nido.

La durata e la continuità degli avvistamenti ha sempre permesso di individuare coppie composte di individui ascrivibili con certezza ad una classe di età, permettendo eventuali ulteriori verifiche in situazioni di individui di dubbia determinazione.

Legenda

- 0-1 coppie
- ◉ 2-5 coppie
- > 5 coppie

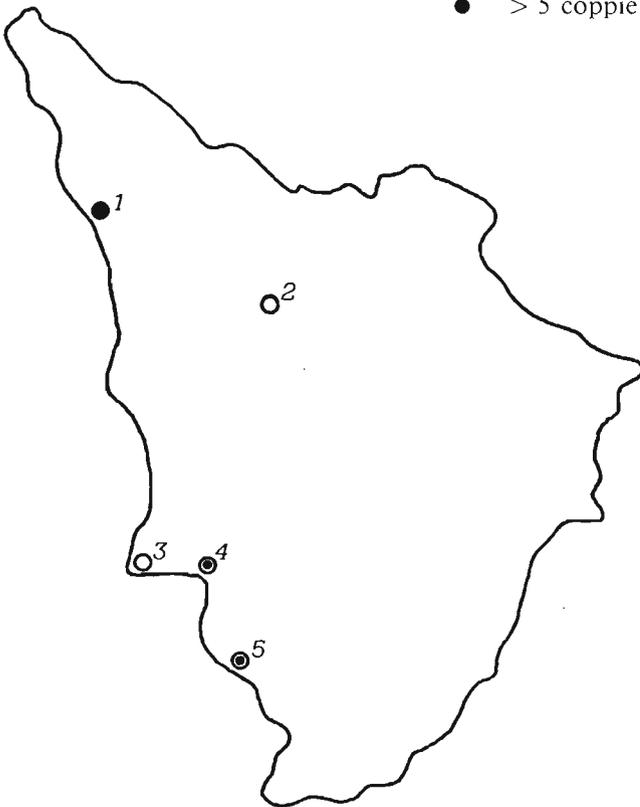


Figura 1 - Distribuzione delle coppie nidificanti di Falco di palude, *Circus aeruginosus*, in Toscana.

- 1 - Lago di Massaciuccoli
- 2 - Palude di Fucecchio
- 3 - Palude di Orti-Bottagone
- 4 - Palude di Scarlino
- 5 - Palude della Diaccia Botrona

Discussione

Dal confronto con il Progetto Atlante della Toscana (Baccetti e Meschini 1986) viene riconfermata l'estrema rarefazione del Falco di palude nella regione a causa della scomparsa e/o dell'alterazione degli habitat adatti alla nidificazione ed alla caccia, dovuta soprattutto alle progressive bonifiche.

Emergono però alcuni dati nuovi sulla presenza di questa specie in zone non segnalate precedentemente (palude di Scarlino, palude di Orti-Bottagone e palude di Fucecchio), mentre per quanto riguarda i laghi di Montepulciano e Chiusi si ritiene di poter certamente escludere la nidificazione per il periodo 1989-1991.

La densità rilevata nelle due più importanti zone di nidificazione della Toscana è tra le più alte in Europa (Tab. 2), ma vista la difficoltà di definizione delle aree adatte alla specie sulle quali calcolare la densità, tali confronti sono da considerarsi indicativi (Leroux 1987).

Accanto al problema dell'alterazione degli habitat, è da considerare come estremamente limitante per la specie il problema degli abbattimenti illegali con arma da fuoco. L'assenza di coppie riproduttrici in zone particolarmente adatte come la palude di Fucecchio ed i laghi di Montepulciano e Chiusi non può spiegarsi se non con una forte pressione venatoria, che altrove (Diaccia Botrona, Scarlino, Massaciuccoli) non ha avuto le stesse conseguenze grazie alla presenza di una maggiore vigilanza. Del resto, in Italia, il Falco di palude risulta una specie estremamente colpita dal fenomeno degli abbattimenti per arma da fuoco: il 74% degli individui di questa specie ricoverati nei Centri Recupero Rapaci presenta appunto questo tipo di ferite (Cerasoli e Penteriani 1991).

Tabella 1 — Stima delle coppie riproduttrici e relativa densità del Falco di palude, *Circus aeruginosus*, in Toscana (1989-1991)

Zona umida	Km ² (*)	n° min. coppie	n° max. coppie	coppie/km ²
Lago di Massaciuccoli	14,7	8	9	0,54-0,61
Palude di Fucecchio	8,4	0	1	0,12
Palude Diaccia Botrona	6,4	5	5	0,78
Lago di Montepulciano	2,2	0	0	0
Palude di Scarlino	2,1	2	2	0,95
Lago di Chiusi	1,3	0	0	0
Palude Orti-Bottagone	1,1	1	1	0,90
Lago di Burano	0,8	0	0	0
Laguna di Orbetello	2	0	0	0
Lago Acquato	0,07	0	0	0

(*) i Km² sono calcolati considerando l'intera zona umida ad esclusione degli specchi lacustri e lagunari.

Tabella 2 — Densità riproduttiva del Falco di Palude, *Circus aeruginosus*, in Europa

Paese	km ²	coppie/km ²	Autore
Israele	—	0,3	Brown 1976
Francia	370	1,9	Blondel & Isenmann 1981(*)
Francia	200	0,2-0,7	Leroux 1987
Francia	18	0,3-0,4	Thiollay 1970(*)
Francia	31	0,7	Bavoux 1982(*)
Italia	90	0,2	Borella et al. 1981

(*) in Cramp 1980

La presenza del Falco di palude all'interno della zona umida di Orti-Bottagone è legata alla casuale protezione di un'ampia zona umida all'interno dell'area industriale dell'ILVA S.p.A., di recente minacciata da lavori di interrimento.

Summary — Density and distribution of Marsh harrier, *Circus aeruginosus*, in Tuscany (Central Italy).

In the Italian Red Lists *Circus aeruginosus* is considered as vulnerable species. The census was carried out on all the suitable marshes of Tuscany. To make an estimate of the number of breeding pairs the following method has been used: in July the count of adult females and in March/April the count of pairs in display-flights or in nest-construction activities. The first count was used like the maximum estimate of breeding population, whereas the second count like the minimum estimate. The breeding population has been estimated in 16-18 pairs. Habitat changes and, especially, illegal shooting are the most important limiting factors for this species.

Ringraziamenti — Il presente lavoro è stato possibile grazie al finanziamento del W.W.F. ITALIA; un ringraziamento particolare va a Francesco Petretti, Responsabile del Settore Specie e Habitat del W.W.F.

Desideriamo ringraziare i Sigg. Fabrizio Pierini dell'II.VA S.p.A. e Paolo Politi del W.W.F. di Piombino per averci permesso l'accesso all'interno dell'area industriale.

Ringraziamo Fulvio Fraticelli per la rilettura critica del testo ed i preziosi e continui suggerimenti.

Bibliografia

- Altenburg W., Daan S., Starckenburg J. e Zijlstra M. 1982. Polygamy in the marsh harrier, *Circus aeruginosus*: individual in hunting performance and number of mates. *Behaviour* 79 (2-4): 272-312.
- Baccetti N. e Meschini E. 1986. Confronto tra distribuzioni storiche e attuali di alcune specie in base ai dati del Progetto Atlante della Toscana. *Riv. ital. Orn.* 56 (1-2): 72-73.
- Borella S., Rallo G., Scarton F., Semenzato M., Tiloca G. 1985. Appunti sulla fenologia di Falco di palude *Circus aeruginosus* nella Laguna di Venezia. *Atti III Conv. ital. Orn.*: 242-244.
- Brichetti P. e Massa B. 1984. Check-list degli uccelli italiani. *Riv. ital. Orn.* 54 (1-2): 3-37.
- Brown L.H. 1976. *British Birds of Prey*. Collins.
- Cerasoli M. e Penteriani V. 1990. Impatto della caccia in Italia. *Riv. ital. Orn.* 60: 162-167.
- Clark W.S. 1990 a. Plumage of subadult male Marsh Harrier. *Dutch Birding* 12: 181-187.
- Clark W.S. 1990 b. The dark morph of the Marsh Harrier. *British Birds*: 61-72.
- Cramp S. 1980. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. *Oxford Univ. Press*, II: 105-115.
- Frugis S. e Schenk H. 1981. Red list of Italian birds. *Avocetta* 5: 133-141.
- Geroudet P. 1979. Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. Delachaux et Niestlé. Neuchâtel: 202-208.
- Gonzalez J.L. e Gonzalez L.M. 1984. Sobre el tamaño, distribución y alimentación de la población reproductora de Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) en La Mancha (España Central). *Rapinyaires Mediterranis* 1: 46-53.

- Leroux A.B.A. 1987. Recensement des busards nicheurs, *Circus aeruginosus* (L) et *Circus pygargus* (L), et zonage de l'espace dans les marais de l'ouest de la France. *Acta oecologica* 8 (Vol. 4): 387-402.
- Liberatori F., Penteriani V. e Pinchera F. 1988. Censimento della popolazione di Falco di palude, *Circus aeruginosus*, nella palude della Diaccia Botrona (Toscana). *Riv. ital. Orn.* 58 (1-2): 49-52.
- Liberatori F., Penteriani V. e Pinchera F. 1989. Comportamento di caccia ed uso differenziato del territorio nel Falco di palude, *Circus aeruginosus*: l'esempio della Diaccia Botrona (Toscana). *Atti V Conv. ital. Orn.* (in stampa).
- Petretti F. 1988. Liste Rosse delle Specie Animali. WWF ITALIA
- Quaglierini L., Quaglierini A. e Romé A. 1979. Osservazioni ornitologiche effettuate sul lago di Massaciuccoli e suo padule negli anni 1977, 1978 e 1979. *Uccelli d'Italia* 4: 291-310.
- Romé A. 1980. Indagini sulle zone umide della Toscana. VI Avifauna del Massaciuccoli (Lucca, Pisa). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem.* 87: 1-37.
- Romé A. 1982. Osservazioni ornitologiche interessanti effettuate nel 1981 in Toscana. *Avifauna* 5(4): 177-181.

Censimento dell'avifauna nidificante in un saliceto ripariale

PIERANGELO MONTANARI

Via Nicolini 19, 29100 Piacenza

Riassunto — Mediante il metodo del mappaggio ho censito l'avifauna nidificante in un saliceto ripariale del fiume Po. In totale ho rilevato la presenza di 20 specie e una densità totale di 54,4 coppie per 10 ha; l'Usignolo *Luscinia megarhynchos* risulta la specie più abbondante. Le ridotte dimensioni dell'area in esame influenzano negativamente la struttura della comunità nidificante che tuttavia presenta specie di interesse biogeografico locale.

Introduzione

I censimenti tramite mappaggio dell'avifauna nidificante compiuti in Italia riguardano in gran parte ambienti boschivi litoranei o mediterranei (Farina 1982, Fraticelli e Sarrocco 1984, Lambertini 1981, Meschini 1980), mentre pochi sono i lavori che riguardano i boschi decidui (Bernoni et al. 1989, Boano 1990) e in particolare i boschi ripariali (Barbieri et al. 1975, Farina 1981), che in molte zone della pianura padana rappresentano l'unica formazione boschiva spontanea.

Questo lavoro analizza la comunità nidificante di un tipico saliceto ripariale, che presenta un buon isolamento dai biotopi circostanti e fa parte di una più vasta area individuata dall'Amministrazione provinciale di Piacenza per un intervento di tutela e recupero ambientale.

Area di studio

Lo studio si è svolto in un saliceto arboreo localizzato sulla riva destra del Po, immediatamente a monte della confluenza con il fiume Trebbia (PC; rif. cart. IGM: F. 60 III SE; coord. chil. UTM: 1553500/4991800). Il bosco è costituito da una striscia di vegetazione spontanea lunga circa 600 m e larga in media 150, con una superficie di 9 ha; fino a pochi anni fa era separato dalla riva da un braccio morto del Po e ancora oggi in caso di piene viene temporaneamente isolato dalla terraferma.

L'area risulta ben delimitata dai greti dei due fiumi e dai campi coltivati, e solo per un breve tratto confina con ambienti a vegetazione arborea quali un pioppeto artificiale non governato e zone relitte di

saliceto arbustivo. Gli aspetti vegetazionali si riferiscono a due tipologie principali:

1) saliceto arboreo:

occupa il 60% dell'area di studio; lo strato arboreo è costituito da *Salix alba* e raggiunge un'altezza media di 8 metri con copertura elevata e dispersione regolare. Lo strato arbustivo è quasi assente, limitato a pochi esemplari isolati di *Sambucus nigra* e *Morus alba* con altezza di 3-4 m, ma è notevole lo sviluppo di rampicanti come *Sicyos angulatus* e, in subordine, *Humulus lupulus*. Lo strato erbaceo ha copertura continua e altezza di 0.5-1 m, e risulta dominato da *Urtica dioica*, *Agrostis stolonifera*, *Polygonum* sp. e *Rubus* sp.

Nel complesso si tratta di un ambiente omogeneo, fatta eccezione per poche zone dove lo strato arboreo presenta dispersione più irregolare e copertura minore.

2) saliceto arbustivo:

occupa il restante 40% dell'area e costituisce una cintura intorno al bosco vero e proprio; la struttura della vegetazione risulta piuttosto disomogenea. Lo strato arboreo è quasi assente, costituito da pochi individui isolati di *Salix alba* e *Populus nigra*, in parte secchi. Ben sviluppato invece lo strato arbustivo, che ha però dispersione irregolare; l'altezza media è di 2.5 m ed è dominato da *Salix alba* e *Amorpha fruticosa*, con altre specie in subordine come *Salix triandra*, *Sambucus nigra* e *Robinia pseudoacacia*. Lo strato erbaceo è molto variabile, risultando in parte assente, in parte riferibile alla tipologia precedente e in parte costituito da specie di taglia elevata come *Sambucus ebulus*, *Heliantus tuberosus*, *Artemisia* sp. e *Chenopodium* sp., con altezza media di 1.5 metri.

Metodi

Il censimento è stato effettuato nel 1989 utilizzando il metodo del mappaggio (Blondel 1969, Barbieri et al. 1975); sono state effettuate 10 visite, dal 17 aprile al 6 luglio, con un intervallo medio di 8 giorni tra una visita e l'altra: 6 visite sono state effettuate dopo l'alba e 4 poco prima del tramonto.

L'area è stata percorsa utilizzando due sentieri paralleli distanti in media 80 m tra loro e 40 m dai limiti esterni della parcella. Il tragitto complessivo è risultato di km 1.5 percorsi mediamente in 1.30 ore alternando ad ogni visita il senso di marcia. Un territorio è stato considerato stabile in presenza di almeno 3 contatti efficaci o 6 contatti semplici con almeno 15 giorni di intervallo tra il primo e l'ultimo, e distinto in presenza di almeno 2 contatti efficaci simultanei o 4 contatti semplici simultanei con almeno 10 giorni di intervallo (Blondel 1969). Ai territori marginali o non distinti è stato attribuito il valore di 0.5, mentre il rendimento è stato calcolato solo per le specie con più di un territorio stabile e distinto.

Per definire la struttura della comunità nidificante sono stati utilizzati i seguenti parametri:

S — Ricchezza, numero di specie nidificanti;

d — Densità, numero di coppie/10 ha.;

Nd — Numero di specie dominanti, cioè le specie in cui $p_i > 0.05$ dove p_i è la proporzione della *i*-esima specie (Turcek 1956)

H — Diversità ottenuta mediante l'utilizzo dell'in-

dice di Shannon: $H = \sum p_i \log_e p_i$, dove p_i è la proporzione della *i*-esima specie;

J — Equiripartizione ricavata da: $J = H/H'_{\max}$, dove $H'_{\max} = \log_e S$ (Pielou 1966);

nP — Percentuale delle specie non-Passeriformi.

Risultati

La tabella 1 riporta i risultati del censimento (numero di coppie per ogni specie, densità e dominanza) per le 20 specie a territori stabili. Altre 16 specie (*Nycticorax nycticorax*, *Accipiter nisus*, *Falco subbuteo*, *Gallinula chloropus*, *Streptopelia turtur*, *Apus apus*, *Merops apiaster*, *Hirundo rustica*, *Troglodytes troglodytes*, *Eritachus rubecula*, *Hippolais polyglotta*, *Phylloscopus bonelli*, *Lanius collurio*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Passer domesticus italiae*), pur presenti nella parcella nel periodo considerato, non vi hanno mantenuto territori stabili e distinti.

Per tre specie, Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*, Storno *Sturnus vulgaris* e Passera mattugia *Passer montanus*, che come riportato da numerosi autori (Barbieri et al. 1975, Ianniello 1987) non presentano un modello territoriale censibile con il metodo del mappaggio, il conteggio è stato effettuato basandosi sui nidi rinvenuti; le ultime due specie sono molto probabilmente sottostimate, mentre i voluminosi nidi di Cornacchia hanno permesso un conteggio accurato. Un discorso analogo si può fare per la Passera d'Italia *Passer domesticus italiae*

Tabella 1 — Risultati del censimento.

T = territori stabili e distinti; t = territori non distinti; tm = territori marginali; R = rendimento (Barbieri et al., 1975); D = territori/10 ha; d = dominanza (Turcek, 1956)

Specie	T	t	tm	R	D	d
<i>Luscinia megarhynchos</i>	14	4	3	74%	19.4	0.36
<i>Sylvia atricapilla</i>	3	1	2	70%	5	0.09
<i>Sturnus vulgaris</i>	4				4.4	0.08
<i>Oriolus oriolus</i>	3	1		70%	3.9	0.07
<i>Parus major</i>	3			67%	3.3	0.06
<i>Cuculus canorus</i>	1	1	1		2.2	0.04
<i>Corvus corone cornix</i>	2				2.2	0.04
<i>Fringilla coelebs</i>	1		1		1.7	0.03
<i>Phasianus colchicus</i>	1				1.1	0.02
<i>Columba palumbus</i>	1				1.1	0.02
<i>Asio otus</i>	1				1.1	0.02
<i>Jynx torquilla</i>	1				1.1	0.02
<i>Picoides major</i>	1				1.1	0.02
<i>Turdus merula</i>	1				1.1	0.02
<i>Muscicapa striata</i>	1				1.1	0.02
<i>Aegithalos caedatus</i>	1				1.1	0.02
<i>Parus caeruleus</i>	1				1.1	0.02
<i>Passer montanus</i>	1				1.1	0.02
<i>Carduelis chloris</i>	1				1.1	0.02
<i>Carduelis carduelis</i>	1				1.1	0.02

che è stata però esclusa dalla tabella 1 dato che, pur essendo regolarmente presente nel periodo del censimento, non è stato rinvenuto nessun nido. Altre due specie che potrebbero risultare sottostimate sono il Pigliamosche *Muscicapa striata* e il Codibugnolo *Aegithalos caudatus* che hanno canti di scarsa intensità e delimitazioni territoriali confuse (Dougall and North 1983). Per il Merlo *Turdus merula* ci si è limitati ai contatti semplici, dato che non è mai stato udito un canto; per quanto riguarda il Gufo comune *Asio otus* è stato rinvenuto un posatoio regolarmente utilizzato che, unitamente a tre osservazioni dirette, è stato ritenuto prova sufficiente della presenza di un territorio stabile.

I valori dei parametri base della struttura della comunità ornitica risultano: ricchezza di specie: $S = 20$; numero di specie dominanti: $N_d = 5$; densità: $d = 54.4$ coppie/10 ha; diversità: $H = 2.44$; equiripartizione: $J = 0.81$; percentuale di non passeriformi: $\%nP = 30\%$.

Discussione

Un dato evidente è che gran parte delle specie nidificanti è presente con una sola coppia mentre un'unica specie, l'Usignolo *Luscinia megarhynchos*, comprende da sola circa un terzo della coppie nidificanti; la densità di 19.4 coppie per ha è la più alta se paragonata alle densità risultanti dagli altri censimenti condotti in ambienti boschivi italiani, a riprova che il saliceto ripariale può essere considerato uno degli ambienti più idonei alla specie. Come rilevato anche da altri autori (Barbieri et al. 1975) le coppie di Usignolo si concentravano soprattutto nella fascia esterna della parcella, caratterizzata dalla cospicua presenza dello strato arbustivo ed altoerbaceo, mentre solo il 23% dei territori censiti erano situati nel saliceto arboreo.

Confrontando i parametri strutturali della comunità con quelli rilevati da altri autori (Bernoni et al. 1983, Fraticelli and Sarrocco 1984, Ianniello 1987, Bernoni et al. 1989) in ambienti diversi, si nota che la densità totale da me riscontrata è decisamente bassa, così come non elevato risulta il numero di specie nidificanti; questi dati sono probabilmente spiegabili con le modeste dimensioni dell'area in esame e la sua caratteristica di biotopo marginale circondato da monoculture intensive.

Questi aspetti non influiscono invece sugli altri parametri (H, J), che risultano sostanzialmente simili a quelli degli altri lavori; sembra quindi che le dimensioni dell'area di studio abbiano influenzato la comunità nidificante soprattutto sul piano quantitativo piuttosto che su quello qualitativo. Va rilevata comunque l'alta percentuale di non-Passeriformi, rapportabile solitamente a uno stadio maturo della

successione ecologica (Ferry and Frochot 1970), definizione in cui non può rientrare un saliceto ripariale, associazione vegetale temporanea e in continua evoluzione. Questo dato può essere in parte spiegato con gli elementi di eterogeneità ambientale risultanti dalla presenza di due corsi d'acqua (Farina 1981), situazione che sicuramente giustifica anche il discreto numero di specie non nidificanti rinvenute nell'area in questione durante il censimento. Va tuttavia notato che la totalità delle specie non-Passeriformi presenti nel saliceto sono tipicamente boschive, cioè non legate all'ambiente acquatico o di greto. Va anche ricordata la presenza nell'area studiata di specie come Gufo comune, Codibugnolo e Cinciarella *Parus caeruleus*, piuttosto rare come nidificanti nella pianura piacentina, e in generale il valore di oasi di rifugio che nel contesto ambientale del luogo quest'area marginale rappresenta per diverse specie.

Ringraziamenti — Voglio ringraziare Sergio Mezzadri, Giuseppe Siboni e Patrizia Rei per l'aiuto offerto in varie circostanze; un ringraziamento particolare va al dott. Paolo Galeotti per i preziosi consigli e la revisione critica del testo.

Abstract — During the breeding season 1989 I censused the community of birds in a riparial willow wood along the Po river. I censused 20 species for a total density of 54.4 pairs/10 ha; the Nightingale *Luscinia megarhynchos* was the most abundant species.

Bibliografia

- Barbieri F., Fasola M. e Pazzucconi A. 1975. Censimento della popolazione di uccelli nidificanti in un bosco ripariale del Ticino. *Riv. ital. Orn.* 45: 28-41.
- Barbieri F., Fasola M., Pazzucconi A. e Prigioni C. 1975. I censimenti delle popolazioni di uccelli in ambienti boschivi. *Riv. ital. Orn.* 45: 1-27.
- Bernoni M., Ianniello L. e Plini P. 1989. Censimento dell'avifauna nidificante in un bosco deciduo dell'Italia centrale. *Avocetta* 13: 25-29.
- Boano G. 1990. Patterns of seasonal and annual variation in the avifauna of a wood undergrowth: analysis of mist-nets samples in the Racconigi Royal Castle Park (NW Italy). *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino* 8: 517-530.
- Blondel J. 1969. Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux. In: Lamotte-Bourliere, Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. *Masson et Cie, Paris*, 97-151.
- Dougall T.W. and North P.M. 1983. Problems of censusing Long-tailed tits (*Aegithalos caudatus*) by the mapping method. *The Ring* 114-115: 88-97.
- Farina A. 1981. Contributo alla conoscenza dell'avifauna nidificante nella Lunigiana. *Boll. Mus. St. nat. Lunigiana* 1: 21-70.
- Farina A. 1982. Bird community of the Mediterranean forest of Migliarino (Pisa — Central Italy). *Avocetta* 6: 75-81.
- Ferry C. et Frochot B. 1970. L'avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes pedunculés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. *Terre et Vie* 2: 153-250.

- Fracicelli F. e Sarrocco S. 1984. Censimento degli uccelli nidificanti in un bosco mediterraneo dell'Italia centrale (Palo Laziale, Roma). *Avocetta* 8: 91-98.
- Ianniello L. 1987. Censimento dell'avifauna nidificante in un parco pubblico romano: Villa Ada. *Avocetta* 11: 163-166.
- Lambertini M. 1981. Censimento degli uccelli nidificanti in un bosco litoraneo della Toscana. *Avocetta* 5: 65-86.
- Meschini E. 1980. Avifauna nidificante in un ambiente a macchia mediterranea. *Avocetta* 4: 63-73.
- Pielou E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.* 13: 131-144.
- Shannon C.E. and Weaver W. 1963. Mathematical theory of communication. *Univ. Illinois Press, Urbana*.
- Turcek F.J. 1956. Zur frage der dominanze in vogelpopulationen. *Waldhygiene* 8: 249-257.

The annual presence of the gannet (*Sula bassana*) in the central Tyrrhenian Sea

MAURO BERNONI, CLAUDIO CARERE, MARCO GUSTIN (*)

(*) SROPUC/o Oasi Naturale WWF "Bosco di Palo"
Via Palo Laziale 2 - 00055 Ladispoli, Roma.

Abstract — Observations for a total of 249 hours were made on the Tyrrhenian coast by the mouths of Tevere river from December 1983 to April 1985. The regular presence of the Gannet was recorded and confirmed both in wintering and migratory periods; the presence of mainly adult individuals in these waters suggests that immatures migrate towards eastern seas. On the whole, a distinct prevalence of single individuals (1.59 ind./obs.) was noticed even during migratory periods.

Introduction

Records of Gannets in Italy have been known since the beginning of our century (Damiani 1912, Orlando 1939, Moltoni 1940). In 1951 Gibb and 1965 Spanò considered the Gannet as a regular visitor in the Central Mediterranean. Since the early 70's the presence of these species has been noticed on the coastline of Rome (Petretti 1973) and further records were provided by other authors (Petretti 1976, Minervini 1981, Fraticelli 1983, Bernoni et alii 1985). This work wants to emphasize the constant presence of the Gannet in the central Tyrrhenian sea during both migration and wintering periods and an increasing number of adult individuals.

Study area and methods

Between December 1983 and April 1985, 249 hours of observation along the coast of Lido di Ostia and the mouth of Tevere river (12°41' E, 41°45' N) were made. Our surveys lasted about an hour and they usually started an hour after dawn and always before 11.00 a.m. We chose this schedule for our observations because Gannets seem to prefer the first hours of the morning for movement (Nelson 1978). The observation point "Lido di Ostia" was placed on a landing-stage that leans out on the sea for some 80 metres. The one by the mouth of the river Tevere leans out on the sea for some 100 metres. The data recorded for each individual the age (adult, subadult, immature) and direction of movement.

Results

Results are given by individuals observed per hour. This way an index of frequency can be evaluated by dividing data per month. Unlike what happens on other coastlines of the Latium region (Fraticelli 1983) it was observed that Gannets rarely used our study area as a feeding area. Therefore this index allowed us to obtain reasonably very results. On a total of 219 hours of observation between the months of October and June, time in which Gannets were present, 509 individuals were recorded, averaging 2.3 individuals/hour.

Table I the gives the mean of observations/hour for the 3 classes of age during the various months of the year.

In table II our data concerning percentages of immatures are compared to those of Fraticelli (1983) on the northern coastline of Roma ($\chi^2 = 14.75$; $P < 0.05$) as well as those of Iapichino (1984) in the Jonian sea ($\chi^2 = 53.56$; $P < 0.001$); values are basically similar, but those reported by Iapichino are higher: in the Jonian sea the number of immatures is always greater than 50% of the total, while in the central Tyrrhenian sea it never reaches 30% in winter.

Table 3 gives the percentages of Gannets heading South and North during the various months of the year. It can be seen that in winter here is no prevailing direction; by comparing separately the values for October-November ($\chi^2 = 26.2$; $P < 0.001$) and March-April ($\chi^2 = 10.4$; $P < 0.001$) with the total, a migration flow can be identified in the

Table 1. Adults, subadults and immature Gannets recorded per hour (January-December) N = number of individuals.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Oct.	Nov.	Dec.
ADULTS	.96	.78	.44	1.17	.17	—	58	1.54
SUBADULTS	.07	.28	.23	.83	—	—	.79	.93
IMMATURES	.36	.25	.23	1.09	.83	.46	2.58	1.32
N.	35	42	42	71	45	6	131	175
HOURS OBS.	28	32	34	23	6	13	33	46

Table 2. Percentages of immature Gannets yielded by: 1) Fraticelli (1983) 2) Iapichino (1984) 3) Present work
N = number of individuals

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Oct.	Nov.	Dec.	N
1)	9	14	33	50	66	—	70	29	8	338
2)	52	40	30	—	—	—	75	62	62	364
3)	28	19	19	35	60	—	100	65	35	508

Table 3. Percentages of Gannets heading South and North in the various months of the year. N = number of individuals.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Oct.	Nov.	Dec.
South	47	57	11	34	—	—	100	79	57
North	53	43	89	66	—	—	—	21	43
N	19	42	42	66	—	—	6	121	164

Southern and Northern direction.

In table 3 the numerical dimension of the various groups can be evaluated; single individuals are seen to prevail (42.6%); the mean value reported per observation is 1.59. Only rarely we observed flocks, both in migration and in other periods, as also stated by Henderson (1975) unlike what happens in migratory "bottle necks" such as Gibraltar (Cortes and Finlayson 1984).

Discussion

From a comparison with previous data collected in the Thyrrenian sea (Spanò 1965, Petretti 1973, Petretti 1976) we found a considerable increase in the records mainly due to a larger number of birdwatchers (Fraticelli 1983, Bernoni et alii 1985) as well as an increase in breeding population (Nelson 1978); an increase in the species in the Lybian sea was also observed by Bundy (1976).

We must emphasize (Table 1) the considerable increase in adults compared to previous data (Hopkins 1969, Nelson 1978) unlike other authors

who stated that wintering individuals in the Mediterranean sea were mainly immatures (Ticehurst 1940, Thomson 1974, Curry-Lindahl 1977, Nelson 1978).

Differences among percentages of immatures recorded in the Jonian sea by Iapichino (1984) and

Table 4. Number and percentages of single individuals or groups recorded on the total number of individuals observed N = number of individuals.

Group	N	%
1	217	42.6
2	71	27.9
3	18	10.6
4	3	2.3
5	3	2.9
6	4	4.7
7	2	2.7
8	—	—
9	1	1.8
10	1	2.0
11	—	—
12	1	2.4

those of central Thyrrhenian sea are to be noted (table 2); probably immature birds have a tendency to migrate over longer distances than adults (Joiris 1983) therefore moving eastward in the Mediterranean basin.

Both our records and those of Fraticelli (1983) show that in autumn most Gannets come from the North (Table 3), presumably following the Spanish and French coastlines. Some of them stay in the Thyrrhenian sea (mostly adults) and the rest of them (especially immatures) move on eastward. This would explain the high frequency of immatures in the Adriatic sea (Pandolfi and Santolini 1985) and in the eastern Mediterranean (Nelson 1978).

Our records of an increasing number of adult individuals in autumn agree with those made at Gibraltar (Nelson 1978), some 15-30 days later. A rapid decrease in Gannets in the Jonian sea was observed during spring, while in the Thyrrhenian sea individuals were observed up to April and occasionally until June; this probably concerns those individuals flying back to the Atlantic ocean along the opposite migratory route (Table 2 and 3).

Riassunto — Il presente lavoro è il risultato di 249 ore di osservazione effettuate dalla costa Tirrenica presso le foci del fiume Tevere dal dicembre 1983 all'aprile 1985; per ogni individuo sono stati registrati età (adulto, subadulto, immaturo) e direzione di spostamento.

I risultati, espressi in individui/ora di osservazione, confermano ed evidenziano la regolare presenza della Sula sia nel periodo migratorio che durante lo svernamento (2.3 ind./ora di osservazione).

Dal confronto con altri lavori simili nel Mediterraneo si ipotizza che durante l'autunno le Sule arrivino nel Tirreno centrale da nord costeggiando Spagna e Francia; la maggior presenza di individui adulti in questo mare fa ritenere che gli immaturi migrino verso mari più orientali. Durante il periodo primaverile i dati indicano il verificarsi della situazione opposta.

Nel complesso è stata notata una netta prevalenza di individui solitari (1.59 ind./osservazione) anche durante i periodi migratori.

References

Baccetti N., Mongini E. 1981. Uccelli marini del Mare Tirreno e Canale di Sicilia. *Avocetta* 5: 25-38.

- Bernoni M., Carere C., Gustin M. 1985. Dati preliminari sulla presenza di uccelli marini lungo il litorale tirrenico: *Atti III, Conv. Ital. Orn. Salice Terme*: 147-148.
- Bundy G. 1976. The birds of Lybia. *B.O.U. Check-list n. 1, London*.
- Cortes J.E., Finlayson J.C., Mosquera M.A. & Garcia, E.F.J. 1980. The birds of Gibraltar. Gibraltar bookshop, Gibraltar.
- Finlayson J.C., Cortes J.E. 1984. The migration of Gannets past Gibraltar in spring. *Seabird report* 7: 19-22.
- Cram P. (red.) 1977. The birds of the Western Palearctic. Vol. 1 Ostrich to ducks. *Oxford University Press, Oxford*.
- Curry-Lindahl, K. 1977. Gli uccelli attraverso il mare e la terra. *Rizzoli, Milano*.
- Damiani G. 1912. La Sula bassana Linn. (ex Gens.) all'isola d'Elba e la sua distribuzione in Italia. *Riv. Ital. Orn.* 2: 88-95.
- Fraticelli F. 1983. Osservazioni di uccelli marini della costa dell'Oasi Naturale WWF "Bosco di Palo" (Roma). *Riv. Ital. Orn.* 53: 45-55.
- Gibb J. 1951. The birds of Maltese island. *Ibis* 93: 109-127.
- Henderson A.W. 1975. B. Sc. Thesis. *Aberdeen University*.
- Hopkins J.R. 1969. Seawatching on the coast of Morocco. *Seabird Report* 1: 40-42.
- Joiris J. 1983. Winter distribution of sea-birds in the north-Sea: an oceanological interpretation. *Le Gerfaut* 73: 107-123.
- Iapichino C. 1984. *Sula bassana*, Stercorariidae e *Larus melanocephalus* nella Sicilia orientale. *Riv. Ital. Orn.* 54: 38-44.
- Minervini R. 1984. Osservazioni sugli uccelli marini nel tratto di mare interessato dalla foce del Fiume Tevere: presenza, frequenza distribuzione e loro comportamento in presenza di natanti da pesca a strascico. *Atti I Conv. Ital. Orn. 1981 Aulla*: 141-147.
- Moltoni E. 1934. La comparsa di Sula Bassana (Linn.) in Italia. *Rassegna faunistica* 1: 56-66.
- Nelson J.B. 1978. The Gannet. *A.D. Poyser Limited Berkhamsted*.
- Orlando C. 1939. Sula bassana L.. *Riv. Ital. Orn.* 9: 205-208.
- Pandolfi M., Santolini R. 1985. Osservazioni di uccelli marini nel tratto di litorale adriatico tra le foci del fiume Uso (Bellaria, Forlì) e Metauro (Fano Pesaro). *Riv. Ital. Orn.* 55: 31-40.
- Petretti F. 1973. Avvistamento di Sule (*Sula b. bassana* (L)) su litorale di Roma. *Riv. Ital. Orn.* 43: 664-665.
- Petretti F. 1976. Sula presenza della Sula - *Sula b. bassana* nel Mar Tirreno. *Riv. Ital. Orn.* 46: 51-57.
- Spanò S. 1965. La Sula (*Sula bassana bassana* (L)) in Italia. *Riv. Ital. Orn.* 35: 1-33.
- Ticehurst N.F. 1940. In the Handbook of the British Isles by H.F.W. Witherby et al. *London vol.* 8:30.
- Thomson A. 1974. The migration of Gannet: a reassessment of British and Irish ringing data. *Brit. Birds* 67: 89-103.
- Toso S. 1983. Nuovi avvistamenti. *Avocetta* 7: 59-66.

Short communications

Nuovo sito di nidificazione di Airone cenerino, *Ardea cinerea*, in Emilia-Romagna

Stefano Volponi (*) e Davide Emiliani (**)

(*) *Dipartimento di Biologia Evolutiva, Università di Ferrara*

Via L. Borsari 46, 44100 Ferrara

(**) *Via Rivalona 8, 48010 Godo (RA)*

Fino ai primi decenni di questo secolo l'Airone cenerino nidificava diffusamente in Italia in tutta la Pianura Padana (Altini 1943, Brandolini 1960). Ai primi anni '80 l'areale era invece ristretto alla sola Padania occidentale, con l'eccezione della colonia di Castiglione della Pescaia (GR) (Fasola *et al.* 1981). Negli anni successivi è stata segnalata la riproduzione di coppie isolate nel Modenese (Rabacchi 1984); presso Mantova (Brichetti 1988), nel Veneto (Mezzavilla e Battistelli 1988), nonché la formazione di nuove colonie nel Ferrarese (Brichetti 1988, Spina com. pers.), nel Bolognese (Boldregghini e Tinarelli com. pers.) e nella Laguna di Orbetello (GR) (Calchetti *et al.* 1988).

In questa nota descriviamo un nuovo sito di nidificazione dell'Airone cenerino in provincia di Ravenna.

La colonia è situata in Valle Mandriole (44°52'31"N-0°35'11"W da Monte Mario), palude di acqua dolce di 260 ha, in gran parte occupata da fitti popolamenti di elofite tra le quali prevale la Tifa *Typha angustifolia*, mentre dove il livello dell'acqua è maggiore si alternano le specie tipiche del lamineto e ricchi popolamenti di idrofite tra cui prevale *Ceratophyllum* sp.. In questo ambiente si riproducono anche una decina di coppie di Airone rosso *Ardea purpurea* (Fasola *et al.* 1981).

Le prime prove della riproduzione dell'Airone cenerino in quest'area risalgono alla primavera 1988 quando un individuo che trasportava materiale per la costruzione del nido è stato visto posarsi al centro del tifeto di Valle Mandriole. Nel marzo 1989 la nidificazione è stata accertata grazie al rinvenimento di un nucleo di 8 nidi contenenti sia uova che pulli.

Nella primavera 1990 abbiamo censito la colonia tra la metà di marzo e la fine di aprile, rinvenendo 16 nidi e stimando in 16-20 il numero complessivo di coppie nidificanti.

I nidi erano formati da un'ampia piattaforma (diam. massimo della coppa 45-82 cm, media \pm d.s. = 61 \pm 9.5) posta a 18-87 cm dal livello dell'acqua (media 43 \pm 19.9) e costruita prevalentemente con steli di Romice *Rumex* sp., Cannuccia *Phragmites australis*, Tifa, Vitalba *Clematis vitalba*, Dulcamara *Solanum dulcamara* e rari rametti di Salice bianco *Salix alba*; in un caso il nido era formato quasi completamente da steli ripiegati di Giunco *Schoenoplectus lacustris*. Tutti i nidi erano posti nel tifeto, ad eccezione di uno localizzato nel canneto.

I nidi erano distribuiti in sei distinti nuclei all'interno del vasto tifeto posto al centro della valle, ed in posizione eccentrica rispetto all'unico nucleo rinvenuto nel 1989. Nei diversi nuclei i nidi erano variamente distanziati e solo in tre casi essi risultavano a meno di cinque metri l'uno dall'altro.

La dimensione media della covata, calcolata su un campione di 14 covate considerate complete in seguito a visite ripetute, è risultata di 3.7 (intervallo 2-5, d.s. 0.7) con una maggiore frequenza delle covate composte da quattro uova (n = 9).

La presenza di nidi con pulli alla metà di marzo e di nidi con sole uova alla fine di aprile, porta a concludere che la deposizione sia iniziata attorno alla prima decade di febbraio e sia continuata fino ad almeno tutto il mese di marzo.

La nidificazione nella vegetazione elofittica è condizione rara nelle colonie italiane di Airone cenerino e nel caso della colonia di Valle Mandriole i motivi di questa scelta appaiono di difficile spiegazione, soprattutto considerando la presenza ad alcune centinaia di metri del bosco igrofilo di Ponte Alberete. Il bosco composto da alberi di alto fusto, in prevalenza Frassino ossifillo *Fraxinus angustifolia*, Salice bianco, Pioppo bianco *Populus alba* e Olmo *Ulmus minor*, fino al 1985 ospitava una numerosa colonia mista di ardeidi che dopo essersi ripetutamente spostata è ora prevalentemente insediata su cespugli di *Salix cinerea* e *S. alba*.

In questa garzaia si è anche riprodotta, per la prima volta nel 1990, una coppia di Airone cenerino.

La recente fondazione di questa colonia, come anche di quelle di Valle Compotto e Malalbergo (BO), sembra rientrare nel generale fenomeno di aumento della popolazione già evidenziato per l'Italia da Barbieri e Fasola (1984). Questo, parallelamente all'incremento delle coppie nidificanti nelle colonie della Padania occidentale, sta portando l'Airone cenerino a ricolonizzare i territori abbandonati a partire dagli anni 1940-50.

Ringraziamenti — Siamo grati alla Dr.ssa A. Vistoli dell'Ufficio Ambiente del Comune di Ravenna per aver accordato il permesso di accesso all'Oasi.

Abstract — New breeding site of Grey Heron *Ardea cinerea* in Emilia-Romagna (Northern Italy).

We report data on breeding habitat, nests structure, clutch size and fenology of reproduction of a new colony of Grey Heron founded in 1988 in the marsh of Valle Mandriole (province of Ravenna) that is beyond the known breeding range in Italy. In 1990, 16-20 pairs nested in reedbed composed of *Typha angustifolia*. The eggs laying started in the first half of February and resulted anticipated of about a month compared to what recorded in other Italian colonies. The recent foundation of this and other Grey Heron colonies

in Emilia-Romagna comes into the expansion trend which is leading to the recolonization of the territories abandoned since 1940-50.

Bibliografia

- Altini G. 1943. Le Garzaie nel Bolognese. *Atti Soc. Ital. Scienze Naturali* 32: 14-26.
- Barbieri F. e Fasola M. 1984. Incremento della popolazione nidificante di Airone cenerino (*Ardea cinerea*) in Italia. *Avocetta* 8: 115-117.
- Brandolini A. 1960. Osservazioni ornitologiche in Val Compotto. *Riv. Ital. Orn.* 30: 183-1987.
- Brichetti P. 1988. Distribuzione geografica degli uccelli nidificanti in Italia, Corsica e Isole Maltesi. 5. Aggiornamenti e rettifiche. *Natura Bresciana* 24: 147-174.
- Calchetti L., Cianchi F. e Giannella C. 1988. Osservazioni su di una garzaia di Garzetta (*Egretta garzetta*) e di Airone cenerino (*Ardea cinerea*) nella laguna di Orbetello. *Picus* 14: 85-90.
- Fasola M., Barbieri F., Prigioni C. e Bogliani G. 1981. Le garzaie in Italia, 1981. *Avocetta* 5: 107-131.
- Mezzavilla F. e Battistelli U. 1988. Nidificazione di Airone cenerino, *Ardea cinerea*, e Nitticora, *Nycticorax nycticorax*, nelle provincie di Treviso e Belluno. *Riv. Ital. Orn.* 58: 91-92.
- Rabacchi R. 1984. Guida agli Uccelli e alla Natura della Provincia di Modena. Vignola.

Short notes

Nuovi casi di cleptoparassitismo tra Nibbio reale *Milvus milvus*, Gabbiano reale *Larus cachinnans* e Cornacchia grigia *Corvus corone cornix* sui monti della Tolfa (Italia centrale).

F. Liberatori (*) e F. Riga (**)

(*) *Stazione Romana per l'osservazione e la Protezione degli Uccelli*
Via Palo Laziale, 2 - 00055 Ladispoli (Roma)

(**) *L.I.P.U. Civitavecchia*
Via Terme di Traiano, 3
00053 Civitavecchia (Roma)

In giornate diverse durante i mesi di aprile e dicembre 1990 e gennaio 1991, abbiamo osservato diversi casi di cleptoparassitismo non ancora segnalati nel lavoro riassuntivo di Brockmann H.J. e Barnard C.J., 1979 (Kleptoparasitism in birds. *Anim. Behav.* 27: 487-514); in questo lavoro il Nibbio reale *Milvus milvus*, inoltre, non compare mai né come specie cleptoparassita né come specie ospite. Tutte le osservazioni sono state effettuate presso una discarica di rifiuti e su un carnaio che la L.I.P.U. di Civitavecchia predispone con regolarità per fornire un aiuto alimentare alla popolazione di Nibbio reale, una specie in forte diminuzione sui Monti della Tolfa.

1) Cleptoparassitismo di Nibbio reale su Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*: il 4-IV-1990 alle ore 12,00, mentre stavamo osservando il comportamento di alcuni Nibbi reali che insieme a numerose Cornacchie grigie, Gabbiani comuni *Larus ridibundus* e Gabbiani reali *Larus cachinnans* si alimentavano ad una discarica di rifiuti, abbiamo notato un Nibbio reale attaccare in volo una Cornacchia grigia, facendole cadere il cibo dal becco e riuscendo poi a prenderlo prima che cadesse a terra.

2) Cleptoparassitismo di Nibbio reale su Gabbiano reale: il 16-II-1990 abbiamo osservato, presso una discarica di rifiuti, ripetute picchiate da parte di un Nibbio reale su un Gabbiano reale che si alimentava posato su un campo arato. Nell'ultimo di tali attacchi, il Nibbio reale riusciva a sottrarre il cibo, dopo aver colpito il Gabbiano reale con gli artigli,

allontanandosi poi in volo.

3) Cleptoparassitismo di Nibbio reale su Nibbio reale: il 29-XII-1990 sul carnaio e il 6-I-1991 presso una discarica di rifiuti abbiamo osservato ripetuti attacchi in volo di un Nibbio reale su un conspecifico che portavano alla sottrazione del cibo.

4) Cleptoparassitismo di Cornacchia grigia su Nibbio reale: il giorno 29-XII-1990 abbiamo osservato una Cornacchia grigia inseguire in volo e sottrarre il cibo ad un Nibbio reale.

Evidence of intraspecific nest parasitism in Wryneck *Jynx torquilla*.

Fulvio Fraticelli (*) and Annarita Wirz (**)

(*) *Stazione Romana Osservazione e Protezione Uccelli*
Oasi Naturale WWF "Bosco di Palo"
Via Palo Laziale, 2 - 00055 Ladispoli (Roma)

(**) *Viale della Primavera 103 - 00172 (Roma)*

Intraspecific nest parasitism has not received much attention so far and has been described only in a few species of waterfowl and passerines (Yom-Tov, Y. 1980. Intraspecific nest parasitism in birds. *Biol. Rev.* 55: 93-108. Andersson M. 1984. Brood parasitism within species. In Barnard C.J. (Ed.). *Producers and scroungers.*: 195-228. *Chapman and Hall, London*). On 31th May 1991 we discovered in a nest-box, in WWF Natural Oasis "Bosco di Palo" at Ladispoli (Roma), eight eggs of Wryneck *Jynx torquilla*. On the 26th the same nest had been empty; therefore eight eggs were laid within five days. That is in conflict with the remark that these birds can lay a maximum of one egg per day (Tienhoven van, A. 1983. *Reproductive Physiology of Vertebrates. Cornell University press, Ithaca e London*). On 1th June nine eggs were in the nest, seven pulli hatched and two eggs were sterile. The seven pulli fledged. These observations seem to indicate a case of intraspecific nest parasitism in Wryneck.

First recorded case of Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala* predation on lizard *Podarcis muralis*.

Angelo Meschini

*Stazione Romana Osservazione e Protezione Uccelli
c/o Oasi naturale WWF "Bosco di Palo",
Via Palo Laziale, 2 - 00055 Ladispoli (Roma)*

On August 10th 1990, near Viterbo, while I was looking at a Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala* imm. feeding on *Arthropoda* beneath a Blackberry bush *Rubus fruticosus*, I noticed nearby a male adult of the same species holding in his beak a young Lizard *Podarcis muralis*, 2.2 cm long (I obtained this measure by comparing the length of the Lizard with the head of *Sylvidae* and also taking a sample of young Lizards in the area on the same day (n = 23; x = 2,1 cm).

The Sardinian Warbler shook the Lizard several times on the ground; this operation took about one minute, until the Lizard's body was cut into two pieces which were kept together only by a part of the intestinal channel; the Sardinian Warbler then held the Lizard by the head in his bill and swallowed in whole.

This is the first recorded case of a Sardinian Warbler feeding on a Lizard and as far as I can tell from an examination of the literature, the first predation of a *Sylvia* genus representative on a Vertebrate.

Collective mobbing of Crag Martins *Ptyonoprogne rupestris* against a Sparrowhawk *Accipiter nisus* on the Pyrenees, Spain.

Fabio Liberatori

*Stazione Romana per l'Osservazione e la
Protezione degli Uccelli
Via Palo Laziale, 2 - 00055 Ladispoli (Roma) Italia*

On July 29th 1989, on the pre-Pyrenees in a place near Jaca, at about 1000 m above sea level, I was watching a female Sparrowhawk *Accipiter nisus* circling over a thick wood of Scotch pines *Pinus sylvestris* when a group of at least five Crag Martins *Ptyonoprogne rupestris*, that were flying high, attacked the bird of prey several times. The attacks were made as follows:

- 1) the Crag Martins attacked one after the other in a quick sequence;
- 2) the attacks had two stages: first the birds dived

towards the Sparrowhawk, then they were on the same level as the raptor, they attacked on a collision route and skillfully avoided it by flying just under it or even, as it was once observed, between its talons.

After several attacks the Sparrowhawk went back into the thick of the wood. In my opinion this behaviour can be explained in terms of:

1) territorial behaviour of the Crag Martins, aimed at defending their nesting area, which in this case was nearby;

2) collective defence, since the *Hirundinidae* are part of the diet of Sparrowhawks (Looft V. and Busche G. 1981. *Vögelwelt Schleswig-Holstein*. Bd. 2: Griefvögel. *Wachholtz Neumunster*; Newton I. 1986. *The Sparrowhawk*. *Poyser, London*), although the Crag Martin is not usually indicated as a prey of *Accipiter nisus*.

In the literature there is a case of a Crag Martin attacking a Sparrowhawk (Cramp S. and Simmons K. E.L. (eds) 1989. *The birds of the Western Palearctic*, Vol. 5. *Oxford University Press*), but a behaviour of the type described above has never been described.

Blackcap *Sylvia atricapilla* feeding on galls.

Fulvio Fraticelli

*Stazione Romana Osservazione e Protezione Uccelli
Via Palo Laziale, 2 - 00055 Ladispoli (Roma)*

On 20th April 1991, at the World Wildlife Fund Natural Oasis "Bosco di Palo" at Ladispoli (Roma), I observed six Blackcaps *Sylvia atricapilla* feeding on a little *Quercus pubescens*. Observing more carefully I remarked that they were pulling off with their bills and swallowing little galls of *Andricus kollari* (Hymenoptera, Cynipidae) about mm 5-6 in diameter and reddish coloured. The roundish shape, the colour and the size, recalling a berry, could have been the stimulus that induced Blackcaps to feed on galls. It should be noted that galls hold a considerable percentage of starch (Buscalioni in Grandi, G. 1951. *Introduzione allo studio dell'Entomologia*. *Edagricole, Bologna*) and that in spring, in the oaks' tissues the tannins are not yet present (Feeny P. 1970. *Seasonal changes in oak leaf tannins and nutrients as a cause of spring feeding by winter moth caterpillars*. *Ecology* 51: 565-581). The tannins would prevent the Blackcaps from assimilating the proteins contained in galls (Feeny P. 1969. *Inhibitory effect of oak leaf tannins on the hydrolysis of proteins by trypsin*. *Phytochem.* 8: 2119-2126).

Estivazione e prima nidificazione accertata di Cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus*, in Campania.

Sergio Scebba

Via Posillipo 276/2 - 80123 Napoli

Andrea Vitolo

Salita del Casale 14 - 80123 Napoli

Giancarlo Moschetti

Viale Raffaello 18 - 80129 Napoli

In Campania il Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* è una specie migratrice primaverile regolare. Abbastanza comune nelle zone acquitrinose ed allagate della piana del Volturno e del Sele da metà marzo a metà maggio, con un massimo in aprile, e più scarsa durante la migrazione di ritorno.

Nel secolo scorso la specie veniva indicata di scarso passaggio nella prima metà di aprile e nella seconda di ottobre nella provincia di Napoli (Franceschini e Monticelli in Giglioli, H.E. 1890. Primo resoconto dei risultati dell'Inchiesta Ornitologica. Parte II. Avifaune locali. *Le Monnier, Firenze*).

Avvistamenti regolari sono stati effettuati durante la primavera 1991 in aprile-maggio nella fascia costiera della provincia di Caserta, in particolare in un bacino artificiale di acqua dolce utilizzato a scopi venatori, circondato da canali di raccolta delle acque reflue, la cui esatta ubicazione viene omessa per motivi protezionistici. Dal 31 maggio c.a. e per tutto il mese di giugno sono stati osservati numerosi individui, circa una trentina, fino ad un massimo di 64, divisi in gruppetti o talvolta riuniti insieme. Il giorno 7 giugno è stato osservato un individuo in

atteggiamento di cova su un piccolo rilievo emergente dall'acqua ed il 12 si accertava che la nidificazione era in atto: in una piccola depressione del suolo, senza aggiunta di materiale di rivestimento, erano state deposte 4 uova. La nidificazione è stata seguita per tutto il periodo dell'incubazione e si è notato che la femmina si occupava della cova mentre il maschio sostava nei paraggi. Il 28 giugno, inoltre, è stato ritrovato ad una distanza di circa 300 metri dal primo, un secondo nido abbandonato, costruito con le stesse modalità, contenente 4 uova delle quali due rotte. Durante il periodo d'incubazione, a causa dell'evaporazione dell'acqua, le condizioni di inaccessibilità al nido son venute meno esponendolo al pericolo di eventuali predazioni.

Il 2 luglio, infatti, il nido veniva preda da un gatto osservato nei pressi: si rinvenivano due zampe di *pullus*, un uovo non fecondato era rotto ed un altro era scomparso; il quarto uovo, dal quale provenivano i pigolii del pulcino, continuava ad essere covato dalla femmina ritornata al nido dopo la predazione, e si schiudeva il giorno successivo. Il *pullus* veniva inanellato con anello INBS e subito rilasciato; è stato ancora visto nei giorni seguenti, poco distante dal nido insieme ai genitori, nei pressi di pozze d'acqua.

È stato possibile rilevare le misure di quattro uova in mm: $43,9 \times 31,3$; $44,5 \times 31,6$; $45,7 \times 31,1$; $43,6 \times 30,2$.

Durante tutto il mese di giugno nella stessa zona sono state osservate almeno 4 coppie di Corriere piccolo *Charadrius dubius*, di cui una con due piccoli ed inoltre diverse Pettegole *Tringa totanus* ed alcune Pantane *Tringa nebularia* che si univano al gruppo dei Cavalieri d'Italia.

Book reviews

Birkead T.R. 1991. The Magpies. The ecology and behaviour of Black-billed and Yellow-billed Magpies. T. and A.D. Poyser, London, 270 pp.

L'opera di Birkead si configura come un classico studio di ecologia comportamentale sviluppato attraverso una stimolante analisi comparativa delle due specie di Gazza (*Pica pica*, a distribuzione oloartica e *Pica nuttalli*, endemica della California).

L'impostazione del testo si discosta da quella di una classica review perché vengono presentati dati inediti o, comunque, assai recenti, accompagnati da un uso discreto, ma costante, di test statistici. Il lavoro ha un carattere spiccatamente "up to date" che deriva non solo dalle numerose ricerche condotte dall'Autore in questi ultimi anni, ma anche dalla possibilità di disporre dei dati di un gruppo di validi collaboratori britannici ed americani.

Gli argomenti trattati vanno dal comportamento sociale (riproduttori *versus* non riproduttori) al ciclo riproduttivo (uova, pulli e cure parentali), dalla dinamica di popolazione ai rapporti con l'uomo (inurbamento, effetti dell'attività predatoria sulla selvaggina). Tutte queste tematiche vengono sviluppate evidenziando gli aspetti di ecologia comportamentale attualmente più dibattuti. Esemplicativa, a questo proposito, la disamina analitica dei fattori che contribuiscono a determinare il successo riproduttivo individuale. L'Autore, riferendosi alle osservazioni effettuate a Sheffield (e, conseguentemente, alle specifiche caratteristiche ecologiche dell'area di studio) evidenzia come la "qualità del territorio" influenzi il successo riproduttivo assai meno di quanto non faccia la "qualità individuale".

I disegni di David Quinn risultano, in vari casi, di utile integrazione al testo. La sequenza di eventi descritti in un caso di copulazione extra-coniugale, per riferire di una illustrazione che mi ha particolarmente colpito, risulta essere di estrema immediatezza visiva. Il maschio, posato su un muretto, è intento a sorvegliare la femmina (fa la guardia: mate-guarding). Con il passare del tempo la sua attenzione si allenta e finisce per addormentarsi, permettendo così ad un maschio vicino di avvicinarsi alla femmina e portare a termine la copula. Al maschio tradito, che ad un tratto si sveglia, non rimane che

avventarsi senza esitazione sull'avversario e riaccompagnare quindi la femmina al nido (pag. 77)! Inutile aggiungere che la bibliografia mi sembra adeguata e, in conformità a tutta l'opera, molto aggiornata.

Antonio Rolando

Faaborg J. 1988. Ornithology. An ecological approach. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 470 pp.

Gill F.B. 1990. Ornithology. W.H. Freeman, New York, 660 pp.

Welty J.C. e Baptista L. 1988. The Life of Birds. 4th edn. Saunders College Publishing, Philadelphia 587 pp.

L'ornitologia in America, a differenza dell'Europa, è materia di insegnamento universitario. La diffusione di questa disciplina ha contribuito a creare un mercato che è stato occupato in questi anni da due testi inediti (Faaborg e Gill) ed una riedizione (Welty e Baptista) di un testo originariamente comparso nel 1962. Unico concorrente al "Welty" negli anni 60-70 era il testo di Wallace G. J. e Mahan H.: An introduction to ornithology (New York: Mc Millan) che si è però fermato alla terza edizione del 1975, ed è ormai obsoleto. È difficile orientare il lettore italiano tra questi testi, tutti con una impostazione moderna che supera l'approccio descrittivo delle storie naturali e lo sostituisce con una visione problematica sui principali temi della biologia degli uccelli. In tutti e tre i libri ritroviamo capitoli basilari come quelli sulla forma e la funzione, il volo, le migrazioni, la filogenesi, gli adattamenti all'ambiente, l'alimentazione, la riproduzione, l'ecologia di comunità etc. Ogni testo tuttavia ha le sue particolarità. Il Faaborg è il testo con veste grafica meno pregiata ed approfondisce in particolare argomenti ecologici. Comprende alcuni capitoli di rassegna generale dei gruppi tassonomici mentre tratta poco gli aspetti morfofisiologici, etologici e di dinamica di popolazione. Ha, più degli altri testi, l'approccio del manuale poiché comprende anche capitoli metodologici.

Ricordiamo a questo proposito un testo esclusivo di

metodiche che è il Pettingill, O.S. 1985: *Ornithology in laboratory and field*. 5th edn. Orlando: Academic Press.

Di maggior completezza appaiono i restanti due volumi, aggiornate introduzioni al sapere ornitologico. Luis Baptista che ha collaborato con Welty, dolorosamente scomparso prima che il testo andasse alle stampe, è un apprezzatissimo studioso di bioacustica ed ha dunque curato molto nel suo testo gli aspetti etologici e neurofisiologici. Si intravede a volte una minor fluidità e connessione del discorso rispetto al trattato di Gill. Di quest'ultimo autore i cultori di ecologia comportamentale ricorderanno gli splendidi lavori con Wolff sull'ottimizzazione della ricerca del cibo nelle Nettarinie. Tra i tre testi forse proprio questo è quello che affronta i problemi con maggior chiarezza e profondità anche se manca un importante capitolo sulle interazioni tra uomo ed uccelli ed all'indice per soggetti si dovrebbero affiancare un indice sistematico ed un indice per autori. Un suggerimento del tutto personale per chi affronta il dilemma: acquistare il libro di Gill però accessoriatamente dal Pettingill per comprendere le metodiche di studio in ornitologia (non sono affrontate nel primo testo consigliato). Beninteso altre soluzioni che facciano fronte ad esigenze individuali (maggior interesse per l'etologia Welty e Baptista, interesse più incentrato sull'ecologia Faaborg) sono ugualmente eccellenti. Una soluzione d'attesa? Aspettare che un testo venga tradotto in italiano o, meglio ancora, un ornitologo italiano si imbarchi nella gravosa opera di scrivere un manuale incentrato su esempi e problematiche delle nostre regioni!

Giorgio Malacarne

Bub H. 1991. *Bird trapping and bird banding*. Cornell University Press, New York, 330 pp.

“Bird trapping and bird banding” è la traduzione inglese dell'originale tedesco in quattro volumi di Hans Bub. Il libro è un manuale pratico e completo per la cattura di un gran numero di specie di uccelli. Nel testo però, contrariamente al titolo, non sono fornite indicazioni su metodi ed aspetti tecnici per la raccolta dei dati morfometrici e per le operazioni di inanellamento, ma la trattazione riguarda esclusivamente la fase di cattura. L'autore ha descritto mediante centinaia di esempi, tecniche antiche e moderne utilizzate nelle nazioni e negli ambienti più disparati. Esche, lacci, reti fisse e mobili, tunnel, labirinti, trappole, richiami artificiali e vivi possono risultare tutti efficaci e, con pochi accorgimenti, adattabili per la cattura delle specie più comuni ma

anche per l'ornitofauna elusiva e le specie rare oggetto di studio come i rapaci, e persino pipistrelli e volpi volanti. Ovviamente, molte delle pratiche descritte derivano da esperienze venatorie e non sempre considerano i rischi e i danni fisici che possono derivare agli uccelli. D'altra parte, sono il risultato di un'esperienza di ingegno e tradizioni, maturata in secoli di stretta intimità con il mondo naturale e di profonde conoscenze dell'habitat, delle abitudini alimentari, del ciclo biologico e del comportamento delle specie. Usate con cautela e responsabilità degli addetti ai lavori, “Bird trapping & bird banding” merita sicuramente un posto in biblioteca e anche per l'ornitologo dilettante rappresenta una guida ricca di spunti sulla biologia degli uccelli. L'autore non si limita a descrivere la cattura, ma fornisce anche informazioni sul mantenimento temporaneo e prolungato degli uccelli, suggerendo le condizioni di ricovero e gli alimenti più adatti. Infine, un attento lettore può scoprire tra le righe elementi per osservazioni etologiche interessanti. L'impiego di richiami sfrutta ad esempio l'espressione di comportamenti legati alla difesa del territorio e la risposta innata che gli uccelli esibiscono a determinati stimoli di natura sessuale, predatoria (mobbing), oppure alimentare. I casi descritti, dimostrano l'importanza di questi fattori e rivelano i modi a volte curiosi attraverso cui queste risposte vengono regolate.

Giacomo Dell'Olmo

Benussi E. e Dolce S., 1990. *Friuli-Venezia Giulia: obiettivo natura*. Ed. Fachin, Trieste, 207 pp.

Un titolo piuttosto generico, pensato evidentemente per un pubblico non di specialisti, introduce invece un testo ricco di interessanti notizie faunistiche, molte delle quali inedite. Del resto gli Autori, entrambi zoologi con una notevole esperienza di campo, non potevano non cedere alle proprie passioni di studio, pur senza perdere di vista il carattere prevalentemente divulgativo dell'opera.

Il volume, diviso in 6 capitoli, fornisce notizie sui principali ambienti della regione, (oltre ad uno dedicato ad itinerari naturalistici) e informazioni di carattere strettamente faunistico, con particolare attenzione all'ornitofauna. Oltre 30 schede su altrettante specie presenti in regione arricchiscono di ulteriori dettagli il lavoro, piacevolmente corredato da una ottima iconografia parzialmente a colori. La ricca e dettagliata bibliografia offre infine un completo panorama sulla situazione faunistica del Friuli-Venezia Giulia, consentendo eventuali specifici approfondimenti.

Armando Gariboldi

Lambertini M. e Tallone G., 1990. Caccia e bracconaggio in Italia: impatto sugli uccelli selvatici. Rapporto LIPU, 75 pp.

Il “dopo-referendum” della LIPU inizia con questo rapporto sulla caccia e sul bracconaggio degli uccelli nel nostro Paese, risultato di una inchiesta condotta con l’invio di un apposito questionario a tutte le Amministrazioni provinciali, agli enti Parchi nazionali ed alle sezioni provinciali LIPU. Interessante il confronto dei risultati ottenuti dalle diverse fonti di informazioni. Evidenziando l’ormai cronica difficoltà nel reperimento di dati esaurienti in tale materia, gli Autori riescono a tracciare un

quadro dettagliato del fenomeno, quantificando valori quali la distribuzione ed il rapporto abitanti/cacciatori (37,9), il n. di appostamenti fissi autorizzati (oltre 70.000), l’intensità del bracconaggio con l’individuazione dei “punti caldi” a livello nazionale. Assai interessanti i dati ottenuti dai vari Centri di Recupero LIPU, che evidenziano l’incidenza degli abbattimenti illegali sulle singole specie e per taxa (es. oltre 50.000 rapaci uccisi annualmente). Frenando a fatica la tentazione di generalizzare con ovvie conclusioni, vengono alla fine schematicamente evidenziati i risultati ottenuti e presentati alcuni semplici suggerimenti.

Armando Gariboldi

Notices

Tesi di laurea

Barocci A. 1990-91. Analisi dei moduli comportamentali di *Circus pygargus* (Linneo 1758) durante il periodo di corteggiamento. Università degli studi di Urbino. Ist. Scienze Morfologiche. Relatore M. Pandolfi.

Una tesi che si inquadra nel progetto di studio del gruppo urbinato su questo interessante rapace. Sono presi in considerazione i comportamenti legati alla riproduzione seguendo una rigorosa sequenza temporale. Si evidenziano alcuni aspetti particolarmente interessanti del corteggiamento quali il passaggio di cibo (food pass) tra maschio e femmina o l'intensità di copulazione in rapporto ai tentativi di fecondazione extra-coppia. È una tesi con una corposa introduzione ricca di riferimenti bibliografici. La consultazione è consigliabile a tutti coloro che sono interessati dei rapaci del genere *Circus*.

Richieste di informazioni su uccelli inanellati

Avocetta *Recurvirostra avocetta*. Nell'ambito di un programma di ricerca sulla biologia dell'Avocetta, durante la stagione riproduttiva 1991 sono stati marcati pulli e adulti in alcune zone umide dell'Emilia-Romagna orientale. Le Avocette sono state inanellate con anelli di metallo INBS e con anelli neri su cui sono impressi numeri e lettere leggibili a distanza. Le informazioni riguardanti la posizione dell'anello colorato e di quello metallico sulle zampe, l'eventuale lettura dei numeri e delle lettere sull'anello colorato, data, ora, località e consistenza del gruppo

in cui è stato osservato l'individuo marcato dovranno essere inviate a:

Lino Casini, Via F. Casadei 30, I 47037 Rimini (FO) oppure Roberto Tinarelli, Via Savena Inferiore 9, I 40061 Minerbio (BO).

Albanella minore *Circus pygargus*. Starting in 1991 chicks of Montagu's Harrier has been ringed in Pesaro province (Italy), with 2 spiral colour-rings in addition to normal aluminium INBS rings. Spiral colour-rings have combinations: brown-blue, brown-yellow, red-green. Details of observations of these birds are welcomed by: Dr. Massimo Pandolfi, Istituto di Scienze Morfologiche, Via Oddi 23, I 61029 Urbino (PS).

Nella stagione riproduttiva 1991, nelle Valli di Comacchio e nelle isole Tremiti, sono stati apposti anelli colorati e numerati a pulli delle seguenti specie: Spatola *Platalea leucorodia* e Gabbiano roseo *Larus genei*: anelli neri. Informazioni a: Mauro Fasola, Dipartimento Biologia Animale, Piazza Botta 9, I 27100 Pavia.

Gabbiano reale *Larus cachinnans*: anelli neri. Informazioni a: Foscolo Foschi, Museo Ornitologico, Via Pedriali 12, I 47100 Forlì.

Gabbiano corallino *Larus melanocephalus*: anelli blu. Informazioni a: Riccardo Santolini, Istituto Scienze Morfologiche, Via Oddi 23, I 21069 Urbino (PS).

Errata Corrige

Nella figura 2 del lavoro "Aspetti della nicchia trofica del Merlo in un parco urbano" (Avocetta 14: 119-128) risultano assenti le intestazioni: prato (cerchi), terreno in bosco (quadrati) e alberi con frutti (triangoli).

Norme per gli autori

AVOCETTA pubblica articoli originali, brevi note, sintesi di aggiornamento, commenti, corrispondenze e recensioni, su argomenti che coprono l'intero campo dell'ornitologia. Verrà tuttavia data la preferenza a lavori sperimentali sull'ecologia, l'etologia, la zoogeografia della fauna ornitica della regione mediterranea e delle zone alpine.

I lavori sottoposti saranno valutati da referees e, in conseguenza dei suggerimenti da loro effettuati, saranno accettati, rinviati agli autori con proposte di modifiche, o respinti. Tale decisione è competenza definitiva degli *editors*.

I lavori sottoposti in italiano, inglese o francese, devono essere dattiloscritti con interlinea 2, ampi margini, su una sola facciata e devono essere forniti in **tre** copie, complete di illustrazioni. L'autore indicherà a matita sul margine sinistro del dattiloscritto la posizione in cui illustrazioni e tabelle vanno inserite nel testo.

Il testo degli articoli dovrà essere diviso come segue:

- Titolo
- Cognome dell'autore ed iniziale del nome
- Indirizzo dell'Autore
- Testo del manoscritto, diviso nei seguenti capitoli: Riassunto, Introduzione, Metodi, Risultati, Discussione, Ringraziamenti, Riassunto in lingua diversa da quella dell'articolo, Bibliografia
- Tavole e figure

Il **riassunto iniziale**, di un massimo di 40 righe, elencherà schematicamente tutti i problemi trattati ed i risultati ottenuti senza riferimento diretto al testo e senza ripetere l'informazione contenuta nel titolo. Nel riassunto non devono comparire abbreviazioni e simboli specialistici.

Il problema principale affrontato nel lavoro va esposto chiaramente nell'**introduzione** senza eccessivi dettagli storici. La continuità con altre ricerche va posta in evidenza con gli opportuni riferimenti bibliografici evitando la ricapitolazione di questi stessi lavori. I metodi devono essere espressi con chiarezza ma senza introdurre dettagli particolareggiati, tranne quando si tratti di un lavoro metodologico innovativo.

I nomi di **genere e di specie** e le parole da evidenziare devono essere sottolineati (per il carattere corsivo). I nomi comuni di animali vanno scritti maiuscoli.

Le **citazioni bibliografiche** nel testo possono essere date come: Mayr (1963), Andrewartha e Birch (1984), Fasola et al. (1987) o alla fine della frase (Mayr 1963, Fasola et al. 1987).

Le citazioni devono conformarsi ai seguenti esempi:
Capitolo : Baldaccini N.E., Benvenuti S., Fiaschi V., Ioalé P. e Papi F. 1982. Pigeon orientation: experiments on the role of olfactory stimuli perceived during the outward journey. In: Papi F. e Wallraff H.G., Edits. Avian navigation. *Springer, Berlin*, pp. 160-169.

Rivista : Papi F. 1986. Pigeon navigation: solved problems and open questions. *Monit. zool. ital*, (N.S.) 20: 471-517.

I titoli delle riviste devono essere abbreviati secondo l'ultima edizione (quarta) del World List of Scientific Periodicals (1960) o i supplementi or the Serial Publications in the British Museum (Natural History) Library (third edition 1980) pubblicati dal British Union-Catalogue of Periodicals. Nel dubbio scrivere il riferimento in estenso. Non includere materiale non pubblicato tra le citazioni.

Le **tavole** devono essere numerate consecutivamente con i numeri arabi e battute su un foglio separato con una chiara ed esauriente legenda.

Illustrazioni. Il massimo del formato (legenda inclusa è 178x241 mm. Le illustrazioni devono essere 1.5-2 volte più grosse del formato definitivo. Anche le figure vanno numerate con numeri arabi. Scritte, lettere e numeri delle figure devono essere sufficientemente grosse da essere lette dopo riduzione del formato. Disegni grafici in china nera devono essere fatti su carta bianca o da lucido. Assieme all'originale vanno spedite tre copie.

Sono richiesta quattro copie di fotografie.

Legende di fotografie e figure vanno scritte su foglio separato.

Si sollecitano gli autori ad inviare il testo definitivo (cioè solo dopo l'accettazione e l'eventuale revisione) accompagnato da floppy disk (3.5 o 5 1/4). I dischi devono essere leggibili da elaboratori MS-DOS e devono contenere *files* di solo testo ASCII, senza comandi di formattazione. Fornire una copia registrata su disco sveltisce enormemente il lavoro redazionale, ed elimina la possibilità di errori di stampa.

Cinquanta estratti di ciascun articolo sono inviati gratis. Ulteriori copie possono essere acquistate con buono d'ordine allegato alle bozze di stampa.

I manoscritti vanno spediti a:

Redazione di AVOCETTA,
Dipartimento di Biologia Animale,
via Accademia Albertina 17 - 10123 TORINO

Instructions to authors

AVOCETTA publishes original articles, short communications, reviews surveys, comments and correspondence on all topics of ornithology. However, preference will be given to original works in the ecology, ethology and zoogeography of the ornithological fauna in the Mediterranean region and the Alpine area.

Manuscripts, conforming to the journal's scope, are subject to the review process, and the final decision concerning acceptance or rejection will be made by the Editors.

Manuscripts should be submitted in triplicate preferably in English (Italian and French are also accepted). They must be typewritten double spaced with wide margins. Position of figures and tables should be marked on the margin.

Manuscripts should be arranged as follows:

- Title
- Author's names and initials
- Address of author's institution
- Text of the paper, divided into the following sections: Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, Abstract (in a language different from that of the text), References
- Tables and illustrations

The **abstract**, of max 40 lines, should give concise but exhaustive information on the problem and the results, and be intelligible without reference to the main text. Abstract need not repeat information given in the title.

Abbreviations and special symbols must not appear in the abstract.

The main problem should be outlined briefly in the **introduction**, and detailed historical introductions should be avoided. Continuity with earlier work on the subject should be established by reference to recent papers, which need not themselves be summarized. Experimental methods must be clearly set out, but detailed descriptions of methods are of value only if they convey substantially new information.

Genus and species names and words to be emphasized should be underlined once (for italics). The common names of animals should be capitalized.

Literature citations in the text should be given as: Mayr (1963), Andrewartha and Birch (1984), Fasola et al. (1987) or, at the end of a sentence, (Mayr 1963, Fasola et al. 1987).

References at the end of the paper should be listed in alphabetical order by the first author's name; all work referred to in the text should be listed, and only those.

References should be conformed to the following examples:

Chapter : Baldaccini N.E., Benvenuti S., Fiaschi V., Iulalé P. and Papi F. 1982. Pigeon orientation: experiments on the role of olfactory stimuli perceived during the outward journey. In: Papi F. and Wallraff H.G., Edits. Avian navigation. *Springer, Berlin*, pp. 160-169.

Book : Lack D. 1954. The natural regulation of animal numbers. *Clarendon Press, Oxford*.

Journal : Papi F. 1986. Pigeon navigation: solved problems and open questions. *Monitore Zool. Ital. (N.S.)* 20: 471-517.

Titles of journals should be abbreviated according to the last (4th) edition of the World List of Scientific Periodicals (1960) and following supplementary lists issued by the British Union-Catalogue of Periodicals or the Serial Publications in the British Museum (Natural History) Library (third edition 1980). If in doubt, give the title in full. Do not include unpublished material among the references.

Tables must be numbered consecutively in arabic numerals and typed on a separate sheet together with a clear descriptive legend.

Illustrations. The maximum dimensions of published figures (including the legend) are 178x241 mm. Authors are requested to submit illustrations 1.5-2 times larger than the final format. Illustrations should be numbered in Arabic numerals.

Lettering should be big enough to remain clearly visible after reduction. Drawings should be in black ink on drafting paper. The original and three copies should be submitted.

Photographs should be submitted in quadruplicate. The legend of both figures and photographs should be typed separately from the rest of the manuscript.

Authors are encouraged to send floppy disk (3.5 or 5 1/4) recordings of the final version of their text (after acceptance for publication); the disk should be readable by MS-DOS computers. The files should include only the ASCII text, without formatting commands. Please submit one copy of the final text on disk, plus one copy printed on paper. The disks will be read directly and in this way misprints will be reduced and publication will be precipitated.

Fifty (50) offprints of each paper are supplied free of charge. Additional offprints can be purchased, provided the order is received with the corrected proofs.

Manuscripts should be addressed to:

The Editors, AVOCETTA,
Dipartimento di Biologia Animale,
via Accademia Albertina 17 - 10123 TORINO, Italy.

AVOCETTA

N° 1-2, Vol. 15 - December 1991

CONTENTS

Editorial-Editoriale	1
Lettera del Direttore	2
ROLANDO A. and TECCHIATI F. - Niche organization of a forest bird community in north-western Italy during autumn and winter. A comparative analysis	3- 8
BEZZI E.M. and GUSTIN F. - Some aspects of the spring migration of the Willow Warbler <i>Phylloscopus trochilus</i> , on the isle of Capri.	9-14
PETRETTI F. - Italian Sparrow (<i>Passer italiae</i>) breeding in black kite (<i>Milvus migrans</i>) nests.	15-17
MALACARNE G. and CUCCO M. - Chick mortality and hatching asynchrony in the Pallid Swift <i>Apus pallidus</i>	19-24
FORTUNA P. - Studio sull'alimentazione della popolazione di Storni nella città di Roma	25-31
ALLEGRO G. - Il Picchio rosso maggiore (<i>Picoides major</i> L.) nella limitazione naturale delle popolazioni della Saperda maggiore del pioppo (<i>Saperda carcharias</i> L.)	33-41
BELLAVITA M. e SORACE A. - Date of laying, clutch size and second brood percentages in Great Tit <i>Parus major</i> and Blue Tit <i>Parus caeruleus</i> in the Natural Reserve "Monte Rufeno" (VT, Central Italy)	43-49
LIBERATORI F., PENTERIANI V. e PINCHERA F. - Densità e distribuzione del Falco di palude, <i>Circus aeruginosus</i> , in Toscana	51-54
MONTANARI P. - Censimento dell'avifauna nidificante in un saliceto ripariale	55-58
BERNONI M., CARERE C. and GUSTIN M. - The annual presence of the Gannet (<i>Sula bassana</i>) in the central Tyrrhenian sea	59-61
Short communications	
VOLPONI S. e EMILIANI D. - Nuovo sito di Airone cenerino, <i>Ardea cinerea</i> in Emilia-Romagna.	63-64
Short notes	
LIBERATORI F. e RIGA F. - Nuovi casi di cleptoparassitismo tra Nibbio reale <i>Milvus milvus</i> , Gabbiano reale <i>Larus cachinnans</i> e Cornacchia grigia <i>Corvus corone cornix</i> sui monti della Tolfa (Italia centrale)	65
FRATICELLI F. and WIRZ A. - Evidence of intraspecific nest parasitism in wryneck <i>Jynx torquilla</i>	65
MESCHINI A. - First recorded case of Sardinian Warbler <i>Sylvia melanocephala</i> predation on lizard <i>Podarcis muralis</i>	66
LIBERATORI F. - Collective mobbing of Crag Martins <i>Ptyonoprogne rupestris</i> against a Sparrowhawk <i>Accipiter nisus</i> on the Pyrenees, Spain	66
FRATICELLI F. - Blackcap <i>Sylvia atricapilla</i> feeding on galls	66
SCEBBA S., VITOLO A. e MOSCHETTI G. - Estivazione e prima nidificazione accertata di Cavaliere d'Italia, <i>Himantopus himantopus</i> , in Campania	67
Book reviews	69
Notices	73