



# AVOCETTA

PERIODICO  
DI  
ORNITOLOGIA

CENTRO ITALIANO  
STUDI ORNITOLOGICI

VOLUME  
10

NUMERO  
1

LUGLIO  
1986

# AVOCETTA

periodico di ornitologia

## Editor

Mauro Fasola  
Dipartimento Biologia Animale, Pz. Botta 9, I-27100 Pavia

## Comitato Editoriale

N.E. Baldaccini (Parma), F. Barbieri (Pavia), G. Bogliani (Pavia), P. Bricchetti (Brescia), P. DeFranceschi (Verona), A. Farina (Aulla), S. Frugis (Parma), G. Fracasso (Verona), S. Lovari (Parma), D. Mainardi (Parma), B. Massa (Palermo), E. Meschini (Livorno), F. Papi (Pisa), S. Toso (Bologna).

## Consulenti stranieri

J. Blondel (Montpellier), S. Cramp (London), B. Frochot (Dijon), L. Schifferli (Sempach), F.J. Purroy (Leon).

Per l'abbonamento versare Lire 20.000 (per privati) oppure Lire 50.000 (per Enti) al Tesoriere C.I.S.O., c.c.p. 10139434 Pilastro (Parma), specificando indirizzo d'invio della rivista e anno dal quale deve decorrere l'abbonamento.

---

## CENTRO ITALIANO STUDI ORNITOLOGICI

Ha lo scopo di promuovere, condurre e organizzare la ricerca ornitologica in Italia, in collaborazione con Istituti di ricerca nazionali ed esteri, e operando in stretto contatto con associazioni e forze amatoriali. Lo statuto del Centro è pubblicato in *Avocetta* 6(1982):209-212.

Quota annua di iscrizione al Centro, incluso abbonamento ad *Avocetta*: Lire 20.000. Le domande di iscrizione vanno presentate alla Segreteria. I versamenti vanno effettuati al Tesoriere, solo dopo l'accettazione della domanda d'iscrizione.

*Segreteria* C.I.S.O., Museo di Storia Naturale della Lunigiana, Fortezza della Brunella, Aulla (MS)

*Tesoreria* C.I.S.O. Istituto Zoologia, Via Università 12, 43100 Parma.  
Versamenti su c.c.p. 10139434 Pilastro (Parma)

---

Sped. abb. post. gr. IV/70-Aut. Trib. Parma no. 698, 11/4/84-Dir. res. S. Frugis.

## La teoria della nicchia: prospettive e problemi in ornitologia

Antonio Rolando

Parco Naturale dei Laghi di Avigliana. Regione Piemonte. Piazza Conte Rosso 20 - 10051 Avigliana (TO)

STIVAL EMANUELE  
Via S. Pietro 4 - 10051 Avigliana (TO)

---

INTRODUZIONE	2
Nascita ed evoluzione storica del concetto	2
Ambiguità e limiti del concetto	5
I PARAMETRI FONDAMENTALI DELLA NICCHIA	8
Ampiezza di nicchia	8
Sovrapposizione di nicchia	14
Altri parametri	17
I CAMPI DI INDAGINE	18
Segregazione ecologica	18
Variazioni stagionali	23
Successioni ecologiche e modificazioni ambientali	25
Aspetti evolutivi	27
Altri campi di indagine	30
CONCLUSIONI	31
RINGRAZIAMENTI	32
SUMMARY	32
RESUME'	33
BIBLIOGRAFIA	33

## INTRODUZIONE

### Nascita ed evoluzione storica del concetto

Il concetto di nicchia ecologica nacque da osservazioni strettamente connesse al problema della coesistenza di specie ecologicamente affini. Sotto questo aspetto tale concetto appare già, seppure in embrione, negli scritti di Charles Darwin (1859), che rilevava come specie simpatriche dello stesso genere potessero presentare somiglianze nel comportamento e nella struttura tali da ingenerare forti competizioni interspecifiche. Più tardi, Steere (1894) suggeriva che la coesistenza di specie congeneriche poteva essere raggiunta tramite differenziazioni nelle dimensioni, nella colorazione ed in altre caratteristiche, e notava inoltre che in nessun caso due specie adattate strutturalmente alle stesse condizioni avrebbero occupato la medesima area. Queste prime interessanti osservazioni non erano tuttavia il risultato di specifiche indagini sulla problematica della coesistenza interspecifica.

Il termine di nicchia venne coniato più tardi dal naturalista californiano Joseph Grinnell (1917), che formalizzò importanti concetti che aveva peraltro già parzialmente espresso in opere precedenti (Grinnell 1904). Grinnell considerava la nicchia come unità distributiva di base di una specie, e ne analizzava in particolare due aspetti, e cioè la distribuzione naturale degli individui in un'area geografica o tra i vari tipi di habitat e la loro distribuzione potenziale in assenza di limitazioni esterne, quali barriere fisiche, disturbi climatici ecc. (Vandermeer 1972). Era cioè una formulazione che da un lato evidenziava l'aspetto "distributivo-spaziale" della specie, e dall'altro si soffermava sulle caratteristiche della nicchia non influenzate dalle interazioni con specie competitori (nicchia "pre-interattiva") (Patten Auble 1981, Whittaker et al. 1973).

Elton (1927) elaborò invece un concetto di nicchia prevalentemente basato sulle abitudini trofiche, anche se ebbe cura di specificare che la nicchia doveva essere intesa come la posizione occupata dalla specie nell'ambiente, considerando le sue relazioni con il cibo ed i predatori (Cody 1974, Vandermeer 1972); era il concetto di nicchia "funzionale", che enfatizzava cioè il ruolo di una specie in una comunità. In oltre la nicchia prospettata da Elton prendeva in esame prevalentemente la posizione attuale occupata dall'organismo nella natura, e non la sua posizione potenziale (Vandermeer 1972). In sintesi, Elton evidenziava quindi il carattere funzionale e post-interattivo di nicchia, da contrapporsi a quello spaziale pre-interattivo di Grinnell.

Quando, nel 1934, le equazioni di competizione di Volterra furono verificate sperimentalmente da Gause (cfr. par. Segregazione ecologica), il concetto di nicchia si associò fortemente con quello di interazione competitiva tra specie. Ciononostante, dal 1930 al 1950 circa, la maggior parte degli ecologi descrisse la nicchia identificandola con la "professione" dell'organismo nell'ambiente (Vandermeer 1972), senza enfatizzarne l'aspetto interattivo. Fu Hutchinson (1958) che iniziò a quantizzare e definire rigorosamente la nicchia. Secondo questo Autore essa viene individuata considerando contemporaneamente tutti i diversi fattori ambientali legati alla biologia della specie in esame (ad es., per una specie ornitica di ambiente boschivo: il tipo di cibo utilizzato, le dimensioni dello stesso, il periodo di attività, gli alberi frequentati, la posizione occupata all'interno dell'habitat ecc.).

I diversi valori di ogni parametro sono ordinabili lungo un distinto asse geometrico; la regione particolare dello spazio le cui proiezioni sugli assi geometrici coincidono con i diversi valori riscontrati per ogni fattore è la rappresentazione grafica della nicchia della specie considerata. Tale nicchia, in riferimento al numero

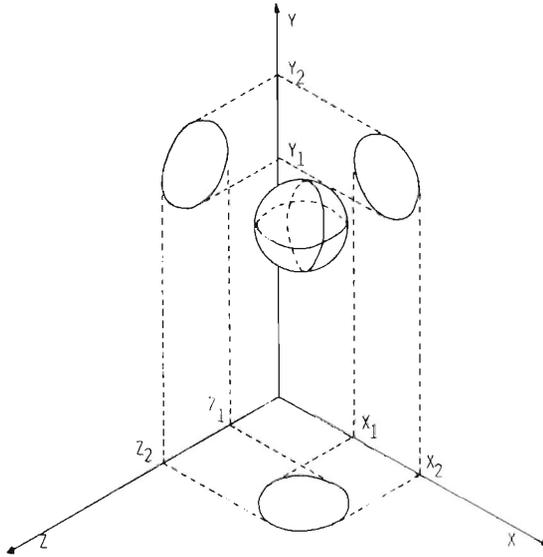


FIGURA 1. La nicchia di una specie rappresentata come ipervolume. Ad esempio, per una specie ornitica di ambienti boschivi, gli assi possono rappresentare: dimensioni del cibo (X), specie di alberi frequentati (Y) e distribuzione verticale (Z). (Da Hutchinson 1958, modificato).

elevato di fattori che ne definiscono il volume è detta nicchia di ipervolume, o nicchia multidimensionale.

Il concetto di "nicchia specifica" - termine che verrà ampiamente impiegato nel corso del presente lavoro per ragioni di comodità - è più teorico che reale; si dovrebbe sempre parlare di nicchia di una popolazione, poichè in realtà è l'unica parzialmente misurabile.

Ora ipotizziamo che una specie ornitica sia influenzata da soli tre fattori ambientali e che tali fattori siano: la dimensione del cibo, le diverse specie di alberi frequentate e la distribuzione verticale. È possibile ordinare i diversi valori di ciascun fattore secondo tre assi, ed esattamente gli assi: X (dimensione del cibo), Y (alberi frequentati) e Z (distribuzione verticale). La specie utilizzerà cibi di certe dimensioni, frequenterà alcune specie di alberi e si collocherà preferibilmente a determinate altezze da terra; conseguentemente su ogni asse verranno individuati certi valori, compresi in un certo intervallo (ad es.:  $X_1$ - $X_2$ ;  $Y_1$ - $Y_2$ ;  $Z_1$ - $Z_2$ ). Lo spazio tridimensionale che viene delimitato considerando gli intervalli di valori dei suddetti fattori rappresenta appunto la nicchia della specie, ovvero l'insieme di quegli stessi fattori ambientali che sono fondamentali per la sua sopravvivenza (Fig. 1).

La nicchia prospettata in questo esempio è tridimensionale, ma nella realtà l'ecologia di una specie sarebbe descrivibile tramite molte dimensioni; normalmente quindi gli assi da considerare saranno numerosi e la rappresentazione geometrico-spaziale non riuscirà ad illustrare con semplicità la nicchia (ora multidimensionale) della specie considerata. Il concetto sviluppato da Hutchinson, pur essendo completo ed efficace in termini teorici, risulta perciò troppo complesso ed astratto, ai fini di una immediata utilizzazione pratica. Infatti nella pratica solitamente si riescono a misurare una, al massimo due dimensioni importanti, sia per le obiettive difficoltà di

campo, sia perchè spesso i fattori considerati sono in realtà sottoinsiemi di un unico fattore rilevante. Forse il contributo maggiore della teoria sviluppata da Hutchinson deriva dalla distinzione tra nicchia fondamentale e nicchia realizzata. La nicchia fondamentale è quella descritta fino ad ora, ottenuta cioè considerando tutti i fattori importanti per la biologia della specie, senza prendere in esame le limitazioni competitive imposte alla stessa; quella realizzata è invece la nicchia attuata in natura dalla specie dopo una serie di interazioni con altre specie; essa occuperà quindi un ipervolume minore rispetto alla nicchia fondamentale. In definitiva Hutchinson non solo affina i concetti, già parzialmente espressi da Grinnell e da Elton di nicchia naturale e potenziale, ma li colloca anche nell'ambito di una teoria coerente ed esaustiva, pur se ancora di difficile utilizzazione pratica. Levins (1968) e MacArthur (1968, 1970) proseguono il processo di formalizzazione del concetto di nicchia con l'individuazione di parametri misurabili sul terreno e quantificabili con opportune formule matematiche, ottenendo, insieme ad una maggiore sinteticità della teoria, anche la possibilità di trattare analiticamente i dati raccolti. Levins sostiene che il numero di dimensioni della nicchia non si deve riferire al numero di fattori biologici di una certa rilevanza per la specie (che può tendere all'infinito) ma al numero di fattori che servono a separare le varie specie tra loro. Si è qui di fronte al concetto di dimensionalità della nicchia, intendendo per esso l'insieme delle considerazioni teoriche tramite le quali si cerca di stabilire quali e quante siano le dimensioni necessarie, per una specie particolare, affinché sia separata dalle altre.

MacArthur (1972) evidenzia il dualismo esistente tra risorse che sostengono una comunità animale e le specie che le utilizzano. Se infatti consideriamo un solo tipo di risorse (cioè una sola dimensione-asse) della nicchia, è possibile rappresentare graficamente le relazioni esistenti tra specie e risorse utilizzate (Fig. 2). L'ampiezza delle curve (varianza, valore di diversità nell'uso delle risorse ecc.) è l'ampiezza di nicchia, rappresentata con un segmento che indica il grado di utilizzazione specifica delle risorse ( $B_{1,2,3}$  in Fig. 2), mentre una misura del grado di sovrapposizione tra due curve contigue è la sovrapposizione di nicchia ( $C_{12}$  e  $C_{23}$  in Fig. 2). Levins e MacArthur considerano la sovrapposizione di nicchia non solo come semplice misura del grado di utilizzazione comune di un tipo di risorsa, ma anche come indicatore del livello di competizione esistente tra le specie. Naturalmente il semplice schema grafico riportato è prontamente estensibile a più risorse (dimensioni), introducendo quindi uno spazio multidimensionale. Sulla base di questi presupposti si è andata sviluppando in questi ultimi anni tutta una serie di considerazioni teoriche accompagnate da relative verifiche pratiche che hanno portato alla cosiddetta teoria della nicchia, ormai così ricca di articolazioni che risulta oltremodo arduo il tentativo di esporla sinteticamente.

Scopo del presente lavoro è di presentare i principali filoni di ricerca connessi con la problematica della coesistenza interspecifica, evidenziando anche contraddizioni ed ambiguità dell'attuale teoria. La necessità di non appesantire troppo la trattazione ha finito per limitare l'approfondimento di alcuni concetti, che a volte risultano perciò solo brevemente accennati. Sempre per lo stesso motivo si è evitato di entrare nel vivo dell'ecologia delle zone equatoriali, proponendo prevalentemente esempi e dati tratti dalla regione olartica; infine si è anche evitato di trattare argomenti svolti in altre sintesi coordinate con la presente (Fasola 1985). Infine si è cercato di operare una scelta bibliografica coerente con gli obiettivi suindicati rivolgendosi sia a lavori di carattere generale che a lavori di carattere sperimentale di un certo rilievo, comunque in maggioranza imperniati sull'ecologia oritica.

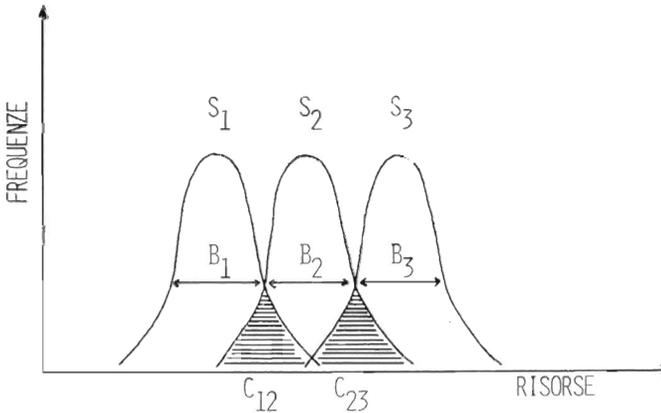


FIGURA 2. Rappresentazione grafica del rapporto tra specie e utilizzazione di una risorsa. S curve di utilizzazione delle risorse da parte delle specie 1, 2 e 3; B ampiezza di nicchia di ogni specie; C sovrapposizione di nicchia (Da Cody 1974, modificato).

### Ambiguità e limiti del concetto

Il tentativo di definire in modo quanto più rigoroso possibile un concetto è una delle necessità imprescindibili della scienza e quindi anche dell'ecologia. Tuttavia, sia perchè la natura è difficilmente suddivisibile in entità discrete, sia perchè, in alcuni campi, l'elevato tasso di crescita delle nuove conoscenze ha di fatto impedito una razionale opera di definizione concettuale, spesso si incontrano termini che hanno irrimediabilmente perso l'univocità di significato. Il termine di nicchia ecologica è un caso emblematico, a questo proposito, e numerosi tentativi di ridefinirlo si sono infatti susseguiti (Vandermeer 1972, Whittaker et al. 1973). L'ambiguità semantica del vocabolo è da imputarsi anche alla difficoltà di distinzione del termine da altri ad esso intimamente legati. Vengono perciò qui di seguito proposte alcune definizioni dei termini di biotopo ed habitat, cercando poi di evidenziare le loro differenze nei confronti della nicchia.

**Biotopo:** una certa estensione topografica omogenea nelle sue condizioni fisiche e nei suoi caratteri biotici; vale solo a livello del fenomeno studiato e per un certo popolamento (Blondel e Bourlière 1979); analogamente, viene anche definito come porzione geografica di ambiente, omogenea nelle caratteristiche fisiche e biotiche (Fasola e Brichetti 1984). Ancora, biotopo come ambiente occupato da un biocenosi (Kuhnelt 1969) o come componente inorganica dell'ecosistema, contrapposta alla biocenosi che è la componente organica (Dajoz 1972). Si ricorda che biocenosi e comunità sono termini affini, anche se il primo accentua forse il concetto di interrelazione tra le specie (Fasola e Brichetti 1984). Bisogna poi notare che il concetto di biotopo a volte è indicato da Autori di lingua inglese utilizzando il termine di habitat, e ciò contribuisce ad accrescere la confusione (Whittaker et al. 1973).

**Habitat:** ogni porzione della superficie terrestre in cui una specie può vivere con densità maggiore di 0, ed in cui le caratteristiche fisiche e biologiche importanti per la specie sono essenzialmente omogenee (Fretwell 1972); l'insieme degli elementi del

biotopo che sono necessari ad un certa specie (Blondel e Bourlière 1979). L'habitat di un organismo è il luogo dove esso vive, l'"indirizzo" dell'organismo nell'ambiente (Odum 1973); l'ambiente nei suoi aspetti chimici e fisici descritto in riferimento a più comunità (Whittaker et al. 1973); l'insieme delle caratteristiche dei luoghi ove una data specie vive (Fasola e Brichetti 1984).

Nicchia: per esemplificare la nozione di nicchia, molti Autori hanno, volta per volta, usato paragoni e sottolineato differenze con altri termini. Blondel (1979) ad esempio sottolinea il fatto che la specie occupa un habitat mentre realizza in esso la sua nicchia; Blondel e Bourlière (1979), riferendosi alla nozione di nicchia realizzata, fanno notare che tale concetto è rivolto principalmente alla popolazione. Sempre con intenti esemplificativi Darlington (1972) paragona la nicchia all'areale di distribuzione di una specie. come l'areale non esiste fino a quando non viene occupato dalla popolazione stessa, così la nicchia (o "areale ecologico") non sussiste fino a quando la popolazione non la realizza. Lamotte (1979) paragona genotipo e nicchia: il genotipo di una specie è una realtà indiscutibile, ma difficilmente identificabile nella complessità e molteplicità dei geni; in modo analogo si comporta la nicchia, le cui componenti risultano difficilmente evidenziabili. Tuttavia possiamo notare che, se il genoma è un'entità definita e delimitata, anche se mutevole, la nicchia è un'entità difficilmente definibile e scarsamente delimitabile, se non tramite una rigorosa opera di circoscrizione teorica.

Il concetto di nicchia vuota, o vacante, (Dajoz 1972) viene attualmente rigettato (ma non da tutti) sulla base di due tipi di considerazioni.

A) Considerazione formale: poichè è la popolazione specifica che con il suo comportamento realizza e definisce la propria nicchia, se da un lato è ovvio ammettere che non esista una popolazione senza una sua nicchia, d'altra parte non potrà esistere una nicchia senza la popolazione che la realizza. Non può cioè formalmente esistere la nicchia vuota.

B) Considerazione empirica: molti esperimenti, ed in particolare quelli di defaunazione (Simberloff e Wilson 1969, 1970) e numerose osservazioni, ed in particolare quelle relative all'aumento dell'ampiezza di nicchia sulle isole (Ferry et al. 1976, Lack 1969 e 1976, MacArthur et al. 1972, Massa 1981) sembrano indicare che lo spazio ecologico è sempre saturato (sebbene alcuni dati non lo confermino, ad esempio: Ulfstrand 1980), non sussisterebbe cioè la possibilità di una nicchia vuota.

Problemi di limitazione del concetto di nicchia sono stati esaminati da Lamotte (1979). Se ci si riferisce alla specie nel suo complesso, come conseguenza della sua distribuzione geografica, la nicchia fondamentale si allarga enormemente per le diverse condizioni ambientali ed i diversi patrimoni genetici considerati. E' quindi molto più corretto riferirsi alla nicchia di una popolazione in un certo habitat. Il concetto di nicchia verrebbe anche impiegato impropriamente se si opera in condizione di estensione tassonomica (nicchia riferita al genere, alla famiglia ecc.) o di restrizione tassonomica (nicchia riferita a certi fenotipi di una popolazione, nicchia realizzata dai maschi e dalle femmine). L'aspetto della nicchia legato ai cambiamenti nella biologia della specie è spesso sottostimato e si finisce così per prendere in esame solo porzioni limitate della stessa; ad esempio, gli uccelli migratori avranno una certa nicchia nelle aree di riproduzione ed un'altra (forse completamente diversa) nelle aree di svernamento. Per finire, sempre secondo Lamotte (1979), quando si prende in considerazione anche l'aspetto storico-evolutivo, si corre il rischio di estendere troppo il concetto, pur ammettendo che la nicchia sia il retaggio di una lunga coevoluzione specie-ambiente.

Il breve esame sin qui condotto sui termini di biotopo, habitat e nicchia illustra fino a che punto la terminologia utilizzata non presenti univocità di significato. La situazione, di per sè estremamente negativa, deriva però anche da difficoltà obiettive riscontrabili quando si utilizzano tali termini in studi ecologici specifici. Se infatti, sulla base di alcune definizioni, si può ritenere che i concetti di habitat e nicchia possano essere abbastanza distinti, nella pratica, in determinati casi essi vengono a confondersi. Studiando ad esempio l'utilizzazione specifica delle varie parti delle piante, si indagherà su una dimensione della nicchia ma anche su una porzione dell'habitat. Ed ecco allora che in alcuni lavori si parlerà di "nicchia di alimentazione" ed in altri di "selezione dell'habitat", in realtà indicando a volte lo stesso concetto.

Forse l'unica soluzione realistica a questo punto è quella suggerita da Darlington (1972), il quale sostiene che ogni studioso deve specificare, all'inizio di ogni lavoro, cosa intende per i termini che utilizza. In questo senso non darò una definizione rigida dei suindicati termini ma specificherò tuttavia i significati che attribuisco a ciascuno di essi.

Il biotopo può essere ragionevolmente e semplicemente considerato come l'ambiente (nella sua espressione fisica e geografica) dove vive una biocenosi.

L'habitat può essere invece definito come quella porzione di ambiente (in senso chimico-fisico e/o biologico) dove vive una specie. La nicchia infine potrebbe essere intesa come il ruolo di una popolazione all'interno della biocenosi, evidenziato prendendo in esame i vari fattori ambientali connessi con la biologia della popolazione (ovviamente saranno considerati solo i fattori grazie ai quali la popolazione potrà perpetuarsi e mantenere cioè adattamento positivo). Per cercare di chiarire ulteriormente le differenze tra i tre termini si può ricordare che biotopo si riferisce alla totalità delle condizioni fisiche e biotiche di una zona, ed è perciò termine generale, applicabile nei confronti di una biocenosi. Habitat e nicchia sono invece concetti meno comprensivi, legati strettamente alla specie (più correttamente habitat-specie e nicchia-popolazione) e perciò non ha senso usare tali termini disgiunti dalla specie-popolazione in esame. Si potrebbe inoltre, in accordo con Fasola e Bricchetti (1984), limitare nicchia alle relazioni funzionali (entro una comunità) e habitat ai fattori ambientali correlabili alla distribuzione (in più comunità). A questo punto potrebbe forse essere utile considerare il concetto di ecotopo, termine con il quale si opera una sintesi tra habitat, definito tramite gli elementi fisici esterni all'organismo (aspetto distributivo della specie, riferito a più comunità) e nicchia, caratterizzata dalle attitudini che la popolazione fa valere nell'habitat (aspetto funzionale, riferito ad una comunità) (Whittaker et al. 1973). Il suo impiego permetterebbe forse di avvicinarsi ad una comprensione globale dell'organizzazione delle comunità, poichè con esso si integrerebbero dati funzionali e distributivi che sono tra loro complementari. Tuttavia il termine è scarsamente utilizzato e, poichè unifica due concetti che vengono tuttora confusi, non si ritiene utile impiegarlo nel presente lavoro.

Il concetto di nicchia, oltre ai limiti derivanti dalle ambiguità terminologiche suindicate ne presenta altri, dipendenti dal livello geografico dell'analisi ecologica. La tematica della nicchia affronta infatti i problemi della coesistenza interspecifica prevalentemente ad un livello geografico ristretto, e tramite un'esame accurato della organizzazione ecologica; tuttavia la coesistenza interspecifica si realizza anche a livelli geografici meno limitati, tramite utilizzazioni differenziate di habitat (Farina 1983) o di areali distributivi (Lack 1971). La ricerca va quindi opportunamente estesa in senso biogeografico. E' possibile, ad esempio, esaminare in dettaglio l'organizzazione dei Corvidae a livello di comunità (Waite 1984), ma questo non

permetterà di evidenziare altre eventuali strategie a scala geografica maggiore, come la distribuzione a mosaico delle specie (Fasola e Brichetti 1983). Da qui la necessità di non considerare la nicchia come unico strumento della segregazione ecologica. Come sosteneva Grinnell (1917) - senza considerare l'aspetto funzionale - essa è solo "l'unità distributiva di base di una specie" e la coesistenza è probabilmente raggiunta tramite un complesso processo di integrazione di meccanismi ai vari livelli geografici.

## I PARAMETRI FONDAMENTALI DELLA NICCHIA

Come rilevato nel capitolo introduttivo, la rigorosa definizione proposta da Hutchinson, ancorchè completa, risulta tuttavia scarsamente utilizzabile come mezzo di ricerca poichè è quasi impossibile nella pratica misurare contemporaneamente un elevato numero di dimensioni, cioè di risorse utilizzate. La moderna teoria invece prevede che, per descrivere correttamente la nicchia di una specie e per indicarne inoltre i rapporti con le altre specie, sia sufficiente far riferimento a pochi parametri essenziali, opportunamente quantificabili (Levins 1968). I parametri fondamentali sono due: ampiezza e sovrapposizione di nicchia (Fig. 2); altri parametri possono poi essere impiegati utilmente in casi specifici.

### Ampiezza di nicchia

Questo parametro misura la variabilità nell'utilizzazione delle risorse da parte di una specie. Se ad esempio la dimensione esaminata è rappresentata dalle prede catturate da un rapace, l'ampiezza di nicchia riferita a tale asse dovrà dare un'indicazione precisa dell'attività di predazione svolta. Graficamente, potremo avere due tipi di curve (Fig. 3). La specie A utilizza una grande gamma di prede e perciò presenta un valore di ampiezza di nicchia maggiore della specie B, mentre quest'ultima, con minor valore di ampiezza di nicchia, cattura una varietà di prede inferiore. La specie A viene definita generalista, la B specialista (termini con significato solamente relativo). Tuttavia l'analisi, condotta rispetto ad una sola dimensione è incompleta; infatti la specie generalista in una dimensione della nicchia può essere specialista in tutte le altre, o viceversa. Di qui la necessità di individuare soprattutto le dimensioni che danno le informazioni più importanti sull'ecologia segregativa specifica (cfr. par. Altri campi di indagine).

La definizione di ampiezza di nicchia suriportata lascia inoltre aperto il problema di che cosa si intenda per "risorse". Purtroppo infatti il termine è generico e può essere utilizzato sia in senso restrittivo che estensivo. Nel primo caso si intenderanno per risorse pochi fattori ambientali tipici (ad es. il cibo utilizzato, la porzione di habitat sfruttata ecc.), mentre nel secondo caso si intenderanno molti o addirittura tutti i fattori ambientali importanti per la biologia della specie, in analogia alla definizione stessa di nicchia.

La conoscenza delle ampiezze di nicchia all'interno di una comunità permette di esaminare la dinamica della coesistenza interspecifica, entrando nel merito dei meccanismi di ripartizione delle risorse.

Per "impacchettamento delle specie" (*species packing*) si intende solitamente far riferimento alle modalità con cui le varie specie si ripartiscono l'utilizzazione del complesso delle risorse; al riguardo si insiste prevalentemente sul grado di sovrapposizione di nicchia (il grado di impacchettamento) che non può superare certi valori, pena l'espulsione di certe specie dal sistema (May 1974). Su queste basi è stato ipotizzato che in condizioni di risorse limitanti, la coesistenza di un elevato numero di specie su una stessa risorsa può essere raggiunta solo nel caso che le singole nicchie

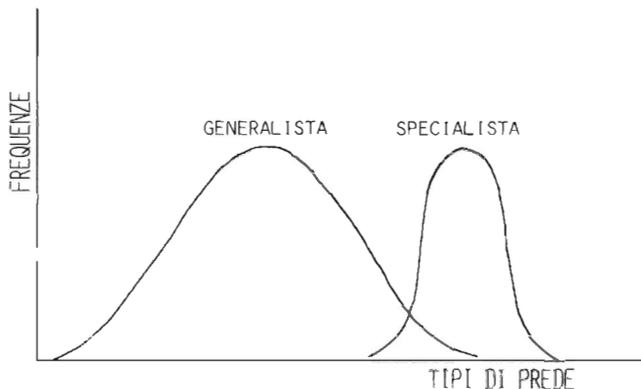


FIGURA 3. Curve specifiche di utilizzazione delle risorse (ad esempio, prede di rapaci) per una specie generalista e per una specialista.

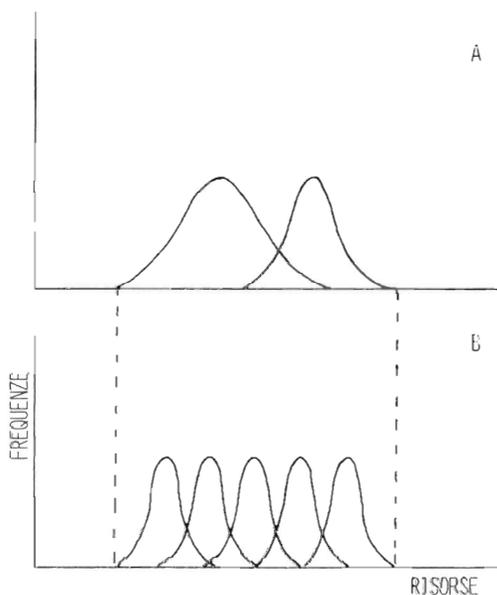


FIGURA 4. Impacchettamento delle specie su una stessa dimensione della nicchia. A) due specie che utilizzano una certa gamma di risorse; B) cinque specie che utilizzano la stessa gamma di risorse.

siano strette (Blondel 1979, Selander 1966). In Fig. 4 viene proposto un esempio in cui, su una stessa risorsa possono insistere poche (due, nel caso prospettato) o molte specie di uccelli (cinque), in relazione anche alle loro ampiezze di nicchia. Questa ipotesi è stata avanzata ad esempio per spiegare la maggiore ricchezza di specie nei tropici rispetto alle zone temperate. Si rileva infatti che in genere le nicchie delle specie tropicali sono più strette e permetterebbero la coesistenza di un maggior numero di specie (Blondel 1979, MacArthur 1972). Naturalmente questa è una

interpretazione che può spiegare solo in parte la maggior ricchezza ornitica dei tropici. Effetti sinergici sono anche attribuibili al numero di dimensioni utilizzabili ed alla loro gamma di risorse (Blondel 1979, MacArthur 1972), nonchè agli ormai classici fattori climatici e storico-evolutivi (MacArthur 1972, May 1974).

Fondamentale è anche la nozione di complementarità degli assi (Cody 1968, Schoener 1974a). In termini interspecifici essa prevede che se due specie utilizzano ugualmente una stessa dimensione, utilizzeranno in modo differenziato un'altra dimensione, mentre in termini intraspecifici la nozione di complementarità prevede che se una specie sfrutta intensamente una dimensione, dovrà proporzionalmente trascurarne un'altra. Esempi complessi di complementarità sono forniti dalle comunità di uccelli delle pianure erbose (Cody 1968). In queste comunità la separazione interspecifica totale, risultante dalla somma delle separazioni nelle tre dimensioni considerate (habitat verticale, habitat orizzontale, tipo di cibo) è costante, ma la proporzione relativa delle tre dimensioni segregative varia (Fig. 5). Numerosi altri esempi di complementarità interspecifica in vari gruppi animali sono riportati da Schoener (1974a). La complementarità interspecifica viene anche studiata tramite l'uso di semplici analisi di correlazione. Nell'ambito di una comunità si confrontano cioè per ogni specie i valori di nicchia riferiti ad una certa dimensione con quelli riferiti ad un'altra dimensione. In alcuni casi (Ulfstrand 1977) i coefficienti di correlazione sono risultati negativi, indicando cioè una proporzionalità inversa tra le grandezze e confermando quindi l'ipotesi di complementarità tra le dimensioni, mentre in altri casi (Alatalo 1982, Rolando e Robotti 1985, Saether 1982) i coefficienti sono risultati anche positivi. Bisogna tuttavia rilevare che alcuni Autori non ritengono idoneo l'impiego delle analisi di correlazione come mezzo per evidenziare eventuali complementarità (Schoener 1968). Inoltre va notato che le dimensioni complementari devono essere indipendenti (Schoener 1974a) e la mancanza di complementarità non inficia automaticamente l'ipotesi; semplicemente le dimensioni esaminate potrebbero essere in qualche misura dipendenti. Si rammenta che due dimensioni sono indipendenti tra loro quando a determinati valori della prima non corrispondono proporzionali valori della seconda (ad esempio cibo ed alberi frequentati sono dimensioni indipendenti se la specie cattura determinati insetti indipendentemente dall'albero frequentato). Sono dipendenti in caso contrario.

L'attuale teoria della nicchia utilizza l'ampiezza per formulare previsioni ecologiche anche più specifiche, come ad esempio l'ipotesi di compressione (MacArthur 1972, MacArthur e Wilson 1967). Essa prende in considerazione due dimensioni particolari della nicchia e cioè il cibo e lo spazio occupato dalla specie nel corso della ricerca trofica. L'ipotesi (che vale solo per variazioni a breve termine, non evolutive) afferma che se aumenta il numero di specie in competizione si avrà una contrazione dello spazio occupato da ognuna mentre complessivamente la gamma di cibo utilizzato rimane costante o aumenta di poco (Fig. 6). La carenza di cibo dovuta all'arrivo di nuovi competitori obbliga le specie a riaggiustamenti ecologici. Tuttavia sarà più probabile un riassetto spaziale che non una brusca contrazione nella gamma delle risorse alimentari utilizzate: in altre parole, le specie continueranno ad utilizzare i soliti cibi (ora più rari) ma andranno a cercarli in posti diversi.

Un modello analitico-grafico proposto da Cody (1974) prevede le varie modalità di coesistenza tra specie con ampiezze di nicchia differenti. Considerando principalmente due variabili, ed esattamente: 1) la differenza tra le risorse, in termini di adattamento della specie che le usa e 2) l'abbondanza delle risorse nell'habitat, l'Autore esamina le varie situazioni ambientali riscontrabili: caso di alta produttività ed abbondanza di risorse, caso di risorse simili, caso dell'arrivo di competitori ecc.,

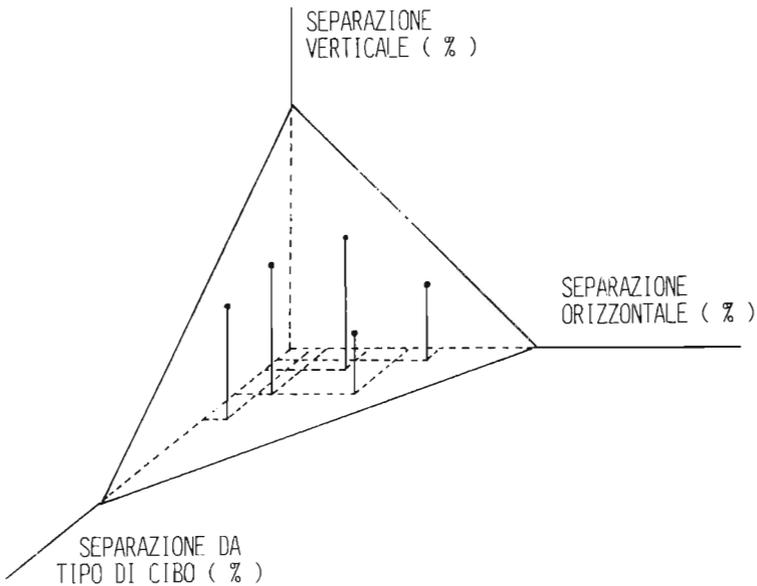


FIGURA 5. Comunità di uccelli delle praterie americane. La separazione ecologica totale è ottenuta tramite la utilizzazione di tre dimensioni differenti: distribuzione verticale, orizzontale e tipo di cibo. Le varie comunità presentano valori diversi di separazione nelle tre dimensioni, ma la separazione totale risultante dalla somma delle singole separazioni è costante. I punti indicano le differenti comunità. (Da Cody 1968, modificato).

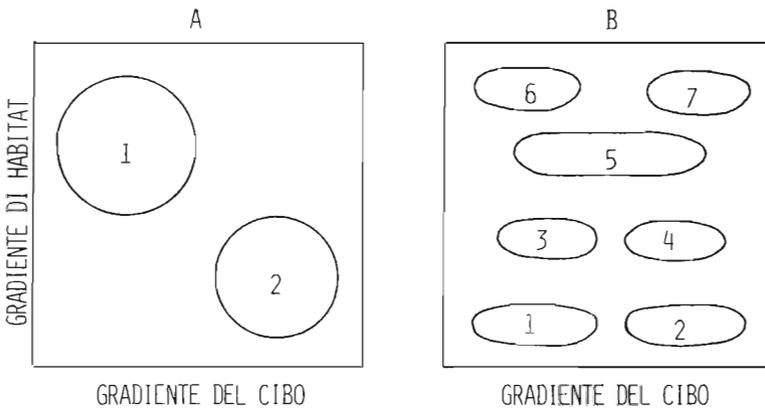


FIGURA 6. Ipotesi di compressione. I numeri indicano varie specie che utilizzano differenti tipi di cibo ed habitat. A) due specie in competizione; B) alle due iniziali se ne sono aggiunte altre cinque; ogni specie restringe l'habitat utilizzato, ma non il cibo. (Da MacArthur 1972, modificato).

indicando volta per volta quali saranno le specie favorite, se quelle generaliste o quelle specialiste.

L'ampiezza di nicchia è anche legata alla così detta ipotesi di "variazione della nicchia". Nella sua forma originaria l'ipotesi cerca di spiegare perchè alcune specie di uccelli di certe isole hanno becchi più variabili rispetto al continente (Grant 1967, Van

Valen 1965, Van Valen e Grant 1970). Si ipotizza cioè che la maggiore variabilità di becchi riscontrata nelle popolazioni di uccelli insulari sia correlata alla maggiore varietà di cibi utilizzati sulle isole e cioè, indirettamente, ad una variazione della nicchia trofica, che si amplierebbe passando dagli habitat specifici continentali a quelli insulari. Tale ipotesi è stata peraltro contestata (Soulè 1970, Soulè e Stewart 1970, Willson 1969), sottolineando il fatto che un'alta variabilità di caratteri può essere dovuta all'azione di diversi fattori come la migrazione da popolazioni geneticamente differenti e la selezione direzionale. Quest'ultimo caso si riferisce al possibile deterioramento temporaneo della canalizzazione di un carattere (bassa variabilità imposta da fattori selettivi esterni) che si viene a trovare in condizioni di vantaggio selettivo, ad esempio, per l'assenza di competitori (Soulè e Stewart 1970). Si ammetterebbe cioè che un carattere che normalmente subisce una selezione stabilizzante la quale diminuisce la sua variabilità, sopporti temporaneamente una selezione direzionale tendente ad incrementare la variabilità stessa.

**Misure dell'ampiezza di nicchia** - Tale parametro è di solito espresso sotto forma di indice (come per la sovrapposizione di nicchia); tuttavia, pur partendo dagli stessi dati, si otterranno risultati diversi a seconda della formula impiegata (Feinsinger et al. 1981) e pertanto i valori di ampiezza di nicchia sono soggettivi e non sono misure fisiche reali.

Probabilmente le due formule più semplici proposte dall'ecologia matematica per quantizzare l'ampiezza di nicchia sono le seguenti:

$$B_1 = - \sum p_i \log p_i \quad (\text{Levins 1968}) \quad (1)$$

$$B_2 = 1/\sum p_i^2 \quad (\text{Levins 1968}) \quad (2)$$

dove  $B$  indica l'ampiezza di nicchia e  $p_i$  è la proporzione di utilizzazione di ogni risorsa da parte della specie. Entrambe le misure vengono massimizzate quando tutte le risorse sono ugualmente utilizzate e sono invece minimizzate quando la specie utilizza una sola risorsa. Solo  $B_2$  ha precisi limiti matematici, assumendo valori variabili da  $R$  (numero delle risorse) a 1.0.

L'equazione (1) è la formula di Shannon-Weaver (1949) che viene anche utilizzata nello studio della diversità. Se consideriamo inoltre tale espressione come esponente della base neperiana  $e$ , otterremo un'altra misura dell'ampiezza di nicchia che spesso viene impiegata per quantizzare l'ampiezza dell'habitat (cfr. altri parametri).

Negli studi di nicchia è di grande utilità poter usufruire di misure standardizzate, o, come si dice, normalizzate, con limiti tra 0 e 1. Per esempio, l'equazione (2) può essere facilmente normalizzata aggiungendo il fattore  $R$ , numero di classi di risorse utilizzate:

$$B = 1/R \sum p_i^2 \quad (\text{Feinsinger et al. 1981}) \quad (3)$$

Feinsinger et al. (1981) hanno mostrato che gli indici di ampiezza di nicchia possono essere inadeguati se tengono conto solo dell'uso delle risorse, e non della loro disponibilità (Fig. 7); essi propongono l'indice seguente, che tiene conto anche della disponibilità delle risorse nell'ambiente:

$$PS = 1 - 0.5 \sum p_i - q_i/ \quad (4)$$

dove  $p$  è la proporzione utilizzata di ogni tipo di risorsa, e  $q$  è la proporzione disponibile. PS varia da 1.0 (nicchia di ampiezza massima) a (min.  $q_i$ ) quando la popolazione è specializzata nell'uso della sola risorsa più rara.

Le semplici misure sopra riportate sono spesso soggette alle incertezze dovute al rilevamento dei dati. Sorgono perciò i problemi di estensione della gamma delle

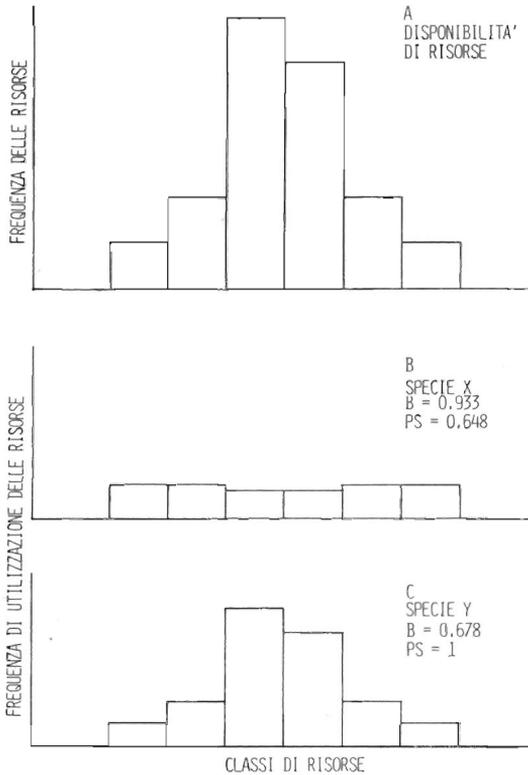


FIGURA 7. Il paradosso dell'ampiezza di nicchia. A): disponibilità relativa di sei tipi di risorse; B): uso delle risorse da parte di una specie X; C): uso delle risorse da parte di una specie Y. Impiegando la formula  $B=1/R \sum p_i^2$  (eq. 3) l'ampiezza di nicchia risulta maggiore per la specie X (0.933) che per la specie Y (0.678). Invece, impiegando l'indice di somiglianza proporzionale SP (eq. 4) avremo 0.648 (specie X) e 1 (specie Y). Solo in quest'ultimo caso si raggiunge una corretta valutazione dell'ampiezza di nicchia; essa risulta più elevata per la specie Y, che presenta infatti un istogramma di sfruttamento delle risorse molto simile alla loro effettiva disponibilità. La specie X, che sfrutta di più proprio le risorse meno disponibili, è evidentemente più specializzata, ed infatti ha un valore di ampiezza (SP) più basso.

risorse, della modalità di spaziatura delle stesse e della variazione non lineare di certi parametri chimico-fisici (Colwell e Futuyma 1971). Tali problemi si riflettono sui valori ottenibili, sfalsandoli.

Colwell e Futuyma hanno proposto che la composizione specifica di comunità che utilizzano differenti tipi di risorse sia impiegata per sviluppare dei fattori di peso con i quali ciascun tipo di risorsa possa venir valutato in relazione al suo reale grado di distinzione dagli altri tipi. In altre parole, le misure proposte prendono in esame il grado di distinzione delle risorse dal punto di vista degli organismi stessi, sfruttando la composizione della comunità. In alcuni casi, utilizzando le formule originali di Colwell e Futuyma, è possibile ottenere valori negativi di ampiezza di nicchia. E' perciò consigliabile impiegare la seguente versione normalizzata e modificata da Clarke (1977):

$$W'_i = \text{antilog} (- \sum_j p'_{ij} \log p'_{ij}) \quad (5)$$

dove  $p'_{ij}$  è l'abbondanza della specie  $i$  nell'habitat (tipo di risorsa)  $J$ , e  $\delta_j$  è il fattore che pesa adeguatamente la risorsa  $j$  nella comunità esaminata. L'impiego di tale formula ha permesso ad esempio di porre in risalto che è scorretto considerare una specie generalista o specialista in termini assoluti; è infatti la struttura trofica dell'intera comunità che definisce il suo status (Rolando e Robotti 1985). Di solito infatti si sostiene che una specie A che usa tutte le classi di risorse di un ambiente abbia valori elevati di ampiezza di nicchia (sarebbe generalista, perciò) e che una specie B che ne usa poche abbia bassi valori di ampiezza di nicchia (specialista). In realtà la specie A può presentare valori di ampiezza di nicchia inferiori a quelli della specie B, sempre nella situazione di utilizzazione delle risorse suindicata. E' sufficiente infatti che B utilizzi le poche risorse "importanti" dal punto di vista della comunità omnitica: la formula di Clarke le peserà adeguatamente fornendo come conseguenza per la specie B una ampiezza di nicchia maggiore della specie A.

### Sovrapposizione di nicchia

La sovrapposizione di nicchia indica il grado di utilizzazione comune delle risorse da parte di due o più specie (vedi Fig. 2, riferita ad una sola dimensione).

Vari Autori considerano le misure di sovrapposizione di nicchia come delle valutazioni del grado di competizione esistente tra le specie esaminate; cioè un elevato valore di sovrapposizione indicherebbe forte competizione interspecifica (Cody 1974, Levins 1968, May 1975, Schoener 1974b). Tuttavia recentemente molti altri Autori hanno sostenuto che la sovrapposizione non è necessariamente una indicazione di competizione soprattutto perchè la risorsa in comune potrebbe non essere limitante (Blondel 1979, Colwell e Futuyma 1971, Pianka 1974b). In particolare, l'ipotesi della sovrapposizione di nicchia" di Pianka (1974b) prevede addirittura che il massimo tollerabile di sovrapposizione sarà minore in situazioni competitive rispetto ad ambienti meno competitivi e cioè con un rapporto domanda/offerta di risorse più ridotto. Questo Autore capovolge cioè il ragionamento e considera che, se la risorsa non è scarsa, ci potrà essere una ampia e pacifica co-utilizzazione della stessa: conseguentemente si potrà arguire che una estesa sovrapposizione può indicare una ridotta competizione. Inoltre King e Moors (1979) citano vari esempi di ricerche in cui la sovrapposizione nell'uso delle risorse viene utilizzata per dimostrare l'esistenza della competizione, ed altre ricerche in cui invece la stessa sovrapposizione serve per dimostrare il contrario.

Colwell e Futuyma (1971), nel tentativo di dipanare la questione, evidenziano la differenza tra nicchia virtuale e reale di una popolazione. Le misure di ampiezza e di sovrapposizione ottenute in condizioni naturali sono misure "reali" mentre le corrispondenti misure "virtuali" si possono solo ottenere in assenza di competizione tra le specie. In pratica le interazioni competitive spesso esistenti diminuiscono ampiezza e sovrapposizione di nicchia e quindi la nicchia reale risulta quasi sempre inferiore a quella virtuale. Considerato che, paradossalmente, come visto, la sovrapposizione di nicchia può essere considerata come indicazione sia dell'esistenza che dell'assenza di competizione, questi due Autori sostengono che l'unico modo per dimostrare l'esistenza della competizione è paragonare sovrapposizione virtuale e reale di possibili competitori. Solo nel caso in cui la sovrapposizione virtuale risulti maggiore di quella reale si può ragionevolmente sostenere di avere dimostrato l'esistenza di interazioni competitive. Si noti che termini di nicchia realizzata e fondamentale di Hutchinson sono simili ma non uguali a quelli di nicchia reale e virtuale. La nicchia realizzata di Hutchinson viene definita infatti per una intera specie, e, in caso di estesa distribuzione geografica, sarà senz'altro più ampia della

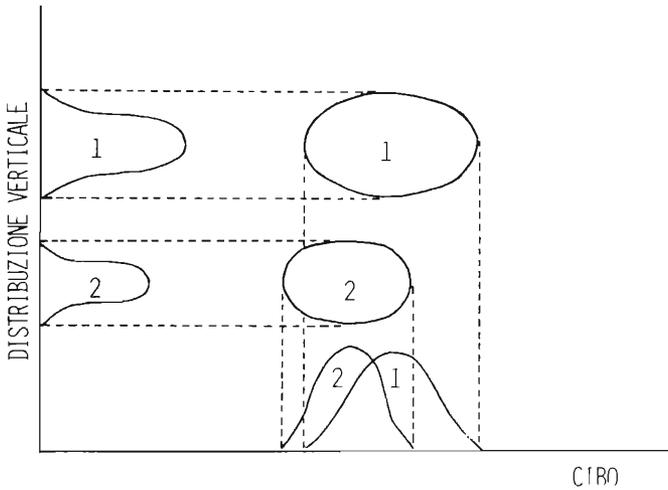


FIGURA 8. Separazione ecologica tra due specie (1 e 2), mediante l'utilizzazione di risorse indipendenti. Due specie possono realizzare nicchie completamente separate, pur sovrapponendosi ampiamente nell'uso di una delle risorse. (Da Pianka 1974a, modificato).

nicchia reale di una popolazione locale. Analogamente la nicchia fondamentale include tutti i fattori importanti per la biologia della specie - indipendentemente dalla loro effettiva esistenza in natura - e perciò risulterà più ampia della nicchia virtuale (Colwell e Futuyma 1971).

Nell'esame della sovrapposizione di nicchia, ancor più che in quello dell'ampiezza di nicchia, è di fondamentale importanza prendere in considerazione le differenti dimensioni (i fattori cioè che definiscono il ruolo della popolazione nella comunità). Molto esemplificativo, a questo proposito, il caso illustrato da Pianka (1974a) in cui due specie, che utilizzano in modo simile una dimensione (quindi con sovrapposizione di nicchia) ma non un'altra, possono risultare in realtà del tutto separate ecologicamente (Fig. 8). Si pensi ad esempio, a due specie di cince che utilizzano gli stessi insetti ma catturandoli su piante differenti. Se ci si limita alla prima dimensione (specie di insetti), dopo aver misurato l'elevata sovrapposizione nella dieta, si potrebbe pensare all'esistenza di competizione trofica; in realtà essa non sussiste minimamente, se una specie utilizza solo gli insetti che cattura sulle conifere e l'altra quelli delle caducifoglie. Provocatoriamente si potrebbe peraltro anche sostenere che proprio il fatto di una ricerca trofica così differenziata sia la prova che le due specie competano o siano state a lungo in competizione.

Molti concetti rilevanti trattati dalla teoria della nicchia come lo spostamento dei caratteri, l'impacchettamento delle specie, la massima sovrapposizione tollerabile, la somiglianza limitante ecc., significano in definitiva che deve esserci un limite alla sovrapposizione di nicchia (Pianka 1974b).

MacArthur (1972), May (1974) e May e MacArthur (1972) hanno sviluppato una teoria che prevede un limite superiore al grado di sovrapposizione tollerabile e nel contempo suggerisce che la massima sovrapposizione consentita sarebbe insensibile sia al numero delle specie che alla variabilità ambientale. Tale ipotesi, riesaminata da Pianka (1974b) con dati sugli Iguanidae, non è stata confermata perchè, nel caso considerato, il grado massimo di sovrapposizione dipenderebbe dal numero di specie e dalla competizione diffusa (cfr. par. Segregazione ecologica).

Strettamente connessa con la sovrapposizione di nicchia è la teoria grafico-analitica di Mac-Arthur (1972) che dimostra come, quando la distanza tra i valori medi dello spettro delle risorse utilizzate da 2 specie si avvicina a  $\sqrt{2}$  volte la loro deviazione standard, la coesistenza interspecifica diventa precaria (cfr. par. Segregazione ecologica).

**Misure della sovrapposizione di nicchia** - Le formule matematiche proposte per calcolare la sovrapposizione di nicchia sono numerosissime e questo si spiega in parte con la speranza di poter quantificare tramite esse il grado di competizione interspecifica. Hurlbert (1978) ha discusso i vari indici; qui verranno proposte solo alcune delle espressioni più usate.

La formula più semplice per la misura della sovrapposizione di nicchia tra due specie è:

$$C_{ih} = 1 - 0.5 \sum (p_{ij} - p_{hj}) \quad (\text{Colwell e Futuyma 1971}) \quad (6)$$

dove  $p_{ij}$  e  $p_{hj}$  sono le proporzioni di utilizzazione della risorsa  $j$  da parte delle specie  $i$  e  $h$ .

Un altro indice, correlato ai coefficienti di competizione delle equazioni di Lotka-Volterra, che misura la probabilità di incontro interspecifico è:

$$O_{xy} = \sum (p_{xi} p_{yi}) / (\sum p_{xi}^2 \sum p_{yi}^2)^{1/2} \quad (\text{Pianka 1973}) \quad (7)$$

dove  $p_{xi}$  e  $p_{yi}$  sono le proporzioni di utilizzazione della risorsa  $i$  da parte delle specie  $x$  e  $y$ .

Molto utilizzato è anche l'indice  $R_0$ :

$$R_0 = \frac{\sum (x_i + y_i) \log (x_i + y_i) - \sum x_i \log x_i - \sum y_i \log y_i}{(x + y) \log (x + y) - x \log x - y \log y} \quad (\text{Horn 1966, in Hogstad 1978}) \quad (8)$$

dove, in riferimento rispettivamente alle specie  $X$  e  $Y$ ,  $x$  e  $y$  sono il numero totale di osservazioni mentre  $x_i$  e  $y_i$  sono il numero di osservazioni relative alla risorsa  $i$ .

Colwell e Futuyma, per superare le incertezze dovute al rilevamento dei dati (menzionate nel paragrafo precedente), propongono invece la seguente formula:

$$Y'_{ih} = -1/2 \log_2 \sum \delta_{jk} (I(p_{ij}^*) + I(p_{hj}^*) - I(t_j^*)) \quad (9)$$

dove  $\delta_j$  è il fattore che pesa adeguatamente la risorsa  $j$ ,  $k$  è una costante con funzione di moltiplicare (per  $k$ , appunto) il numero di risorse considerate,  $I$  una funzione tale che  $I(x) = x \log x$ ;  $p_{ij}^*$  e  $p_{hj}^*$  sono le probabilità che un individuo della specie  $i$  o  $h$  sia associato con la stessa risorsa  $j$ ; ed infine  $t_j^* = p_{ij}^* + p_{hj}^*$ , cioè la probabilità che le due specie siano associate alla stessa risorsa  $j$ . Tutti gli indici sopra presentati (equazioni 5-9) hanno limiti normalizzati tra 0 e 1.

Hurlbert (1978) ha proposto un indice interpretabile in termini di frequenze interspecifiche di incontri (grado di frequenza di incontri interspecifici in relazione al grado di incontri che si realizzerebbe se ogni specie utilizzasse ogni tipo di risorsa in relazione alla sua disponibilità). Questo indice dovrebbe avere il vantaggio di considerare anche la disponibilità delle risorse, oltre al loro uso da parte delle specie, analogamente all'indice PS (eq...) di ampiezza di nicchia, ed è formulato:

$$L = (A/XY) \sum (x_i y_i / a_i) \quad (\text{Hurlbert 1978}) \quad (10)$$

dove  $a_i$  è l'abbondanza del tipo  $i$  della risorsa,  $A$  è l'abbondanza totale delle risorse,  $x$  e  $y$  sono il numero di individui delle due specie che utilizzeranno la risorsa  $i$ ,  $X$  e  $Y$  il numero totale di individui.  $L$  varia da 0 (quando nessuna risorsa è condivisa dalle

due specie), a 1 (quando le due specie utilizzano le risorse in proporzione alla loro disponibilità), assumendo anche valori maggiori di 1 se le specie preferiscono alcune risorse e le loro preferenze coincidono.

Le formule presentate sono solitamente impiegate riferendosi ad un sola dimensione di nicchia. Tuttavia è molto spesso utile avere delle informazioni sul grado di sovrapposizione globale tra due specie, cioè sulla loro effettiva nicchia multidimensionale. Si cerca in pratica di ottenere un valore medio di sovrapposizione. Il problema è risolvibile considerando il grado di relazione esistente tra gli assi esaminati. Se tali assi sono completamente indipendenti, la miglior stima di sovrapposizione media si ottiene con il prodotto dei valori di sovrapposizione relativi alle singole dimensioni; viceversa, se essi non sono indipendenti sarà più corretta la media aritmetica dei valori (Cody 1968 e 1974). Entrambi i metodi danno peraltro risultati approssimati e spesso la sovrapposizione risulta sovrastimata se si usa la media aritmetica o sottostimata se si usa il prodotto (Cody 1974). E' allora preferibile operare una integrazione dei dati di tutti gli assi, considerando contemporaneamente tutte le risorse ed evitando così una classificazione soggettiva delle risorse stesse (May 1975). I valori medi di sovrapposizione ottenuti possono essere sinteticamente impiegati utilizzando l'analisi delle affinità ecologiche tramite i dendrogrammi. Noti i valori di sovrapposizione di nicchia per tutte le coppie di specie si otterrà una matrice, a cui sarà sufficiente applicare uno dei vari programmi di calcolo (Cody 1974, Sneath e Sokal 1973), per poter poi tracciare il dendrogramma che chiarisce graficamente i rapporti esistenti tra le varie specie in termini di utilizzazione comune delle risorse (un esempio in Fig. 9).

Anche i valori di sovrapposizione di nicchia, come quelli di ampiezza di nicchia, variano a seconda della formula impiegata, pur partendo dallo stesso stock di dati. Alatalo e Alatalo (1979b) in un interessante e, in un certo senso, anche sconcertante articolo, esaminano le proprietà di alcuni indici. Paragonando tra loro i valori ottenuti impiegando quattro delle equazioni precedentemente presentate e cioè  $C_{xy}$  (eq. 5),  $O_{xy}$  (eq. 6),  $R_0$  (eq. 7) e  $\gamma'_{ih}$  (eq. 8), questi Autori hanno evidenziato che, mantenendo la stessa organizzazione di nicchia, ma aumentando artificialmente il numero di tipi di risorse considerati  $C_{xy}$  e  $R_0$  mantengono (come atteso, visto che l'organizzazione ecologica non muta) valori costanti, anche se diversi tra loro, mentre  $\gamma'_{ih}$  e soprattutto  $O_{xy}$  tendono ad incrementare. Si deve perciò concludere che nel caso di categorizzazioni artificiali (aumento discrezionale del numero di risorse considerate) alcuni indici non subiscono alterazioni mentre altri (spesso i più sofisticati) le subiscono. In particolare la misura probabilistica  $O_{xy}$  sembra inadatta per dati riferiti all'uso delle risorse.

### Altri parametri

Oltre all'ampiezza e sovrapposizione di nicchia esistono una serie di altri parametri che possono utilmente essere impiegati nello studiare le modalità di ripartizione delle risorse.

Tra questi, quello probabilmente più utilizzato è quello della diversità. Spesso tuttavia il termine usato a sproposito, tanto che è stato suggerito di abbandonarlo, proponendo nel contempo parametri alternativi (Hurlbert 1971). E' quindi necessario, introducendo i vari indici di diversità, riferirsi rigorosamente al significato originario di diversità, parametro che rende conto sia del numero di specie presenti (ricchezza) che della loro abbondanza relativa.

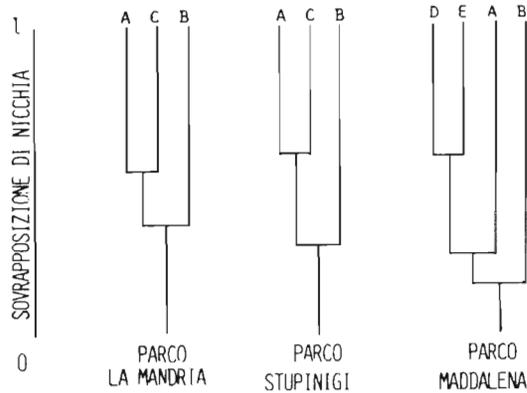


FIGURA 9. Dendrogrammi di sovrapposizione di nicchia relativi alle specie di cince di tre aree dell'Italia Nord-occidentale. a Cinciallegra, b Cinciarella, c Cincia bigia, d Cincia mora, e Cincia dal ciuffo. Le sovrapposizioni sono in genere minori al parco della Maddalena (il dendrogramma si ramifica a bassi valori di sovrapposizione); infatti questa zona presenta le migliori condizioni per favorire la coesistenza (alta diversità vegetale). L'esame specifico dei rami indicherà poi, all'interno di ogni area, il grado di affinità ecologica delle varie specie (Da Rolando 1982).

TABELLA I. Diversità di tipo  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , per quattro biotopi in relazione alle specie presenti. I valori indicano l'abbondanza specifica; per ogni biotopo la loro somma è sempre 100, per ogni specie è sempre 80.

$H'\alpha$  aumenta con il crescere del numero di specie e con l'equilibrarsi delle loro abbondanze.

$H'\beta$  misura le differenze nella struttura dei popolamenti e diminuisce con l'aumentare della somiglianza tra i popolamenti stessi.

$H'\gamma$  cumula la diversità dei vari biotopi e si calcola aggiungendo progressivamente i dati: già  $H'\gamma$  riferita ai primi tre biotopi (uguale a  $H'\alpha_{1,2,3}$ ) è massima poichè tutte e cinque le specie sono presenti con uguale abbondanza relativa (60 cioè ogni specie con una abbondanza che è il 20% del totale) (Da Blondel 1979, modificato).

Biotopi Specie	1	2	3	4
A	50	0	10	20
B	50	0	10	20
C	-	0	60	20
D	-	50	10	20
E	-	50	10	20
$H'\alpha$	1	1	1.77	2,32
$H'\beta$		1	0.61	0.12
$H'\gamma$	1	2	2,32	2,32
	$(H'\alpha_1)$	$(H'\alpha_{12})$	$(H'\alpha_{123})$	$(H'\alpha_{1234})$

Possono essere indicati tre tipi principali di diversità, calcolabili mediante le seguenti espressioni:

$$H'\alpha = - \sum p_i \log_2 p_i \quad (\text{Shannon-Weaver 1949}) \quad (11)$$

$$H'\gamma = H'\alpha_{1, 2, 3 \dots n} \quad (\text{Blondel 1979}) \quad (12)$$

$$H'\beta = H'\alpha_{1,2} - 0,5 (H'\alpha_1 + H'\alpha_2) \quad (\text{Blondel 1979}) \quad (13)$$

dove  $p_i$  è la proporzione di individui della specie  $i$  all'interno di un certo popolamento.  $H'\alpha$  è la diversità intra-biotopo e misura il livello di complessità del popolamento;  $H'\gamma$  si riferisce invece ai vari biotopi presenti in una certa area geografica ed infatti si calcola come  $H'\alpha$ , solo estendendo l'indagine a più biotopi contemporaneamente;  $H'\beta$  infine misura la differenza tra i popolamenti di due biotopi contigui (in Tab. I un esempio di calcolo dei tre tipi di diversità). Tutte queste diversità danno indicazioni indirette sulla organizzazione di un popolamento; tuttavia il loro impiego può risultare utile nello studio di popolamenti o comunità, ad esempio, per dimostrare che, come risultato dell'azione di forze selettive parallele, la struttura ecologica di comunità molto distanti tra loro risulta simile (Blondel 1979, cfr. par. Aspetti evolutivi).

Il baricentro di una specie serve invece a misurare il suo preferendum ecologico ed è utile nel caso si vogliono evidenziare le differenti disposizioni delle specie nell'ambiente esaminato. Si calcola:

$$g = \frac{X_1 + 2 X_2 + 3 X_3 + \dots + n X_n}{\sum X} \quad (\text{Daget 1976}) \quad (14)$$

dove  $X_1, X_2$  ecc. sono le abbondanze della specie nelle classi 1, 2 ecc. della dimensione considerata.

Infine l'ampiezza dell'habitat indica la distribuzione della specie nell'ambiente e non è altro che l'ampiezza di nicchia, quando si considerino le sole dimensioni spaziali dell'ambiente esaminato. Si calcola:

$$AH = e^{H'} \quad (\text{Pielou 1969}) \quad (15)$$

dove  $H' = -\sum p_i \log_e p_i$ , e  $p_i$  indica la proporzione di contatti della specie per il tipo di risorsa  $i$ . In questo caso (come per l'ampiezza di nicchia) possiamo utilizzare il parametro per distinguere le specie generaliste (alti AH) da quelle specialiste (bassi AH).

## I CAMPI DI INDAGINE

### Segregazione ecologica

La scuola americana di Levins e MacArthur spiega la maggior parte dei fenomeni di segregazione ecologica tramite modelli di interazione competitiva; in questi ultimi anni peraltro tale impostazione è stata contestata. Recentemente, Autori contrari ad una enfattizzazione eccessiva della competizione (Connor e Simberloff 1979, Simberloff 1983, Strong et al. 1979), hanno polemizzato con altri che sottolineavano invece il ruolo fondamentale della competizione stessa (Connell 1983, Roughgarden 1983). I primi, ispirandosi all'epistemologia di Popper (1968), sostengono che, per avvalorare una certa tesi, si devono prima esaminare tutte le possibili alternative ad essa, ed in particolare un'alternativa che nel nostro caso prevede l'assenza di interazioni tra le specie (ipotesi nulla). Se il ricercatore fallisce già nel falsificare l'ipotesi nulla non potrà certo concludere che esistano interazioni competitive (ma nemmeno che non esistano). Questo tipo di approccio-molto cauto e critico nei confronti della competizione-sarebbe tuttavia minato dalla scarsa validità statistica dei test utilizzati per rigettare l'ipotesi nulla (Toft e Shea 1983).

Il suriportato dibattito è forse anche la conseguenza della crescita vertiginosa e sordinata delle conoscenze, accompagnata da un parallelo incremento del numero di

concetti ed asserzioni tautologiche. Clamorose e dannose tautologie possono insorgere se si semplificano troppo certe teorie: se l'evoluzione fosse riassunta come "la sopravvivenza del più adatto" e si definisse il più adatto come "colui che sopravvive", allora, da questi due assiomi, si potrebbe dedurre che l'evoluzione è "la sopravvivenza di chi sopravvive", un'asserzione svuotata di ogni significato (Peters 1976). Anche se non è sempre facile identificare le tautologie (causa il gran numero di assiomi spesso impiegati) è stato tuttavia possibile rilevare che molti concetti ecologici come competizione, diversità, successione, ecologica ecc. presentano caratteristiche tautologiche (Peters 1976).

Nell'ambito stesso della definizione di nicchia, se si considerano solo le dimensioni strettamente intersegregative e prevalentemente competitive, è chiaro poi che qualsiasi risultato finirà per confermare l'importanza della competizione.

Il cosiddetto "principio di Gause" (1934) postula che due popolazioni di specie diverse non possono a lungo coesistere se competono per una risorsa che è l'unico diretto fattore limitante entrambe le popolazioni. Spesso due popolazioni che competono per una stessa risorsa essenziale coesistono (Ayala 1969 e 1970), perchè risultano in realtà limitate da vari fattori densità-dipendenti; la coesistenza in tal modo non potrebbe essere considerata come prova di invalidazione del principio. Il principio di Gause viene spesso indicato come principio di esclusione competitiva e formulato sostenendo che due specie con nicchia identica non possono coesistere. Così enunciato risulta intrinsecamente vuoto di significato (anche se vero), poichè è impossibile che due specie abbiano nicchia permanentemente uguale; inoltre il termine "esclusione competitiva" è sviante, perchè enfatizza la possibilità di coesistenza interspecifica, quando ciò che deve essere spiegato è proprio che le specie, di fatto, coesistono (Darlington 1972).

In letteratura vengono distinti vari tipi di competizione (termine che già di per sé viene definito in modo non univoco dai vari Autori): la *competizione diffusa* che descrive l'effetto competitivo totale di un certo numero di competitori interspecifici (MacArthur 1972, Pianka 1974b); la *competizione per interferenza* (Alatalo 1981, Cody 1974, Nudds 1982) che si riferisce alle interferenze comportamentali di aggressione interspecifica (perciò analoga alla competizione diretta); ed infine la *competizione per sfruttamento* (Alatalo 1981, Alatalo e Alatalo 1979a) che si riferisce alle interazioni indirette che si manifestano tra le specie nella ricerca del cibo o comunque nella utilizzazione di risorse comuni (perciò analoga alla competizione indiretta).

Un esempio classico di approccio analitico è la teoria di MacArthur (1972) sulla competizione e la coesistenza: a) in condizioni di competizione diffusa, la presenza di più competitori può portare all'eliminazione di una specie; b) in particolare, quando la distanza tra i valori medi delle risorse utilizzate da due specie si avvicina a  $\sqrt{2}$  volte la loro deviazione standard, la coesistenza diventa precaria. Consideriamo tre specie-popolazioni (1, 2 e 3) con le rispettive curve di utilizzazione delle risorse  $j$  ( $U_{1j}$ ,  $U_{2j}$ ,  $U_{3j}$ ). Sia  $d$  la distanza tra le medie delle curve  $U$ , e  $\sigma$  la deviazione standard dalla media (Fig. 10). Quando, in conseguenza dello spostamento di una curva di utilizzazione,  $d$  diventa minore di  $\sqrt{2} \sigma$ , una delle specie tenderà ad essere eliminata dalla competizione. La Fig. 11 riporta in ordinata  $\alpha$ , il coefficiente di competizione, e in ascissa  $d/\sigma$ . Ammettiamo che la specie in mezzo sia ad una distanza  $D$  da ciascuna specie adiacente (avrà perciò uno stesso grado di competizione con ognuna). Se tale specie si sposta nella utilizzazione delle risorse di uno spazio  $h$ , si avvicinerà di  $h$  ad una specie (distanza quindi  $D-h$ ) e si allontanerà di  $h$  dall'altra

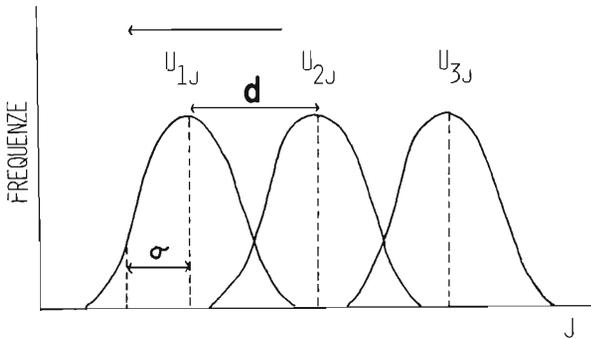


FIGURA 10. Competizione interspecifica. Tre curve specifiche di utilizzazione della risorsa  $J$ . 1-3 specie considerate;  $U_{1j}$ - $U_{3j}$  curve specifiche di utilizzazione delle risorse;  $d$  distanza tra le medie delle curve;  $\sigma$  deviazione standard dalla media; la freccia indica un eventuale spostamento della curva di utilizzo con avvicinamento della specie 2 alla 1. (Da MacArthur 1972, modificato).

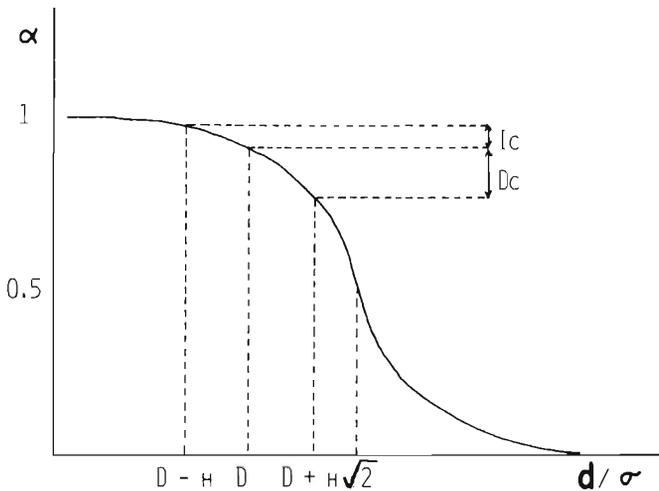


FIGURA 11. Competizione interspecifica. Risultati dello spostamento della specie 2 verso la specie 1 (come da Fig. 10).  $\alpha$  coefficiente di competizione;  $D$  distanza iniziale tra la specie 2 e ciascuna delle specie adiacenti;  $h$  spostamento della specie 2;  $I_c$  incremento di competizione dovuto all'avvicinamento delle specie 2 alla 1;  $D_c$  decremento di competizione dovuto all'allontanamento della specie 2 dalla 3 (Da Mac Arthur 1972, modificato).

specie (distanza quindi  $D+h$ ). Ipotizziamo che la specie 2 si avvicini alla 1 (come indicato in Fig. 10 dalla freccia). Si noter  a questo punto che, causa la convessit  della curva (Fig. 11), l'incremento di competizione  $I_c$  dovuto alla interazione con la specie avvicinata 1 (dovuto cio  alla nuova posizione  $D-h$ )   minore rispetto al decremento di competizione  $D_c$  dovuto alla interazione con la specie allontanata 3 (posizione  $D+h$ ). In totale quindi la specie 2 compete un p  di pi  con la 1, ma comperer  molto meno

con la 3, e questa nuova condizione favorirà la coesistenza. Il punto  $d/\sigma = \sqrt{2}$  ( $d = \sqrt{2} \sigma$ ) corrisponde ad un punto di flesso della curva: per valori da 0 a  $\sqrt{2}$  la situazione competitiva è sopportabile (anzi, più favorevole, come visto),; ma per valori superiori a  $\sqrt{2}$  la situazione si inverte e l'aumento di  $\alpha$  dovuto alla interazione con la specie 1 diventa maggiore del decremento dovuto alla interazione con la specie 3. Ecco quindi che la specie 2, quando si avvicina alla 1 oltre la distanza  $d = \sqrt{2} \sigma$  sarà in condizioni sempre più precarie e tenderà ad essere esclusa dal sistema.

La validità di questi modelli deve comunque ancora essere verificata da studi sul terreno, superando le limitazioni ambientali che non permettono in genere verifiche immediate. L'analisi teorica fa quindi da stimolo e guida essenziale all'esplorazione e alla ricerca empirica in natura.

Uno degli approcci sperimentali più utilizzati per lo studio della segregazione ecologica, è quello di paragonare le organizzazioni di due o più comunità che differiscano tra loro solo nel numero di specie. In questo modo, l'eventuale allargamento o restringimento di nicchia di alcune specie può essere interpretato come risultato di una diminuita o aumentata pressione competitiva. Esempi di "spostamento di nicchia" sono numerosi in letteratura (Alatalo 1981, Herrera 1978a, Hogstad 1978, Rolando 1983). Peraltro, alla luce della teoria popperiana, risulta evidente che gli Autori in genere si sono scarsamente preoccupati di verificare le varie spiegazioni alternative alla competizione né tantomeno hanno cercato di esaminare l'ipotesi nulla. Considerato poi che spesso le comunità paragonate differiscono, oltre che nel numero di specie, anche in altri fattori ambientali, la competizione risulta così essere una tra le tante possibilità esplicative, non certamente l'unica. In alcuni casi, infatti, altri fattori possono influire sullo spostamento di nicchia, dalla distanza geografica tra le comunità (Herrera 1978a), alle differenze più o meno accentuate nella struttura e composizione vegetale (Herrera 1978a, Rolando 1983). Spostamenti di nicchia, nuovamente interpretati sulla base della competizione interspecifica, sono stati addirittura rilevati paragonando tra loro gruppi di uccelli (guild) con differente composizione specifica, ma presenti all'interno di una stessa area di studio (Alatalo 1981). Dati di questo tipo forse enfatizzano eccessivamente il ruolo della competizione, che agirebbe cioè istantaneamente, modificando significativamente la distribuzione spaziale delle varie specie. E' infatti necessario ricordare a questo proposito che il comportamento dei gruppi misti di uccelli sembra essere il risultato dell'azione simultanea di forze selettive derivanti da vantaggi ottenuti con il comportamento gregario; in particolare si tratterebbe di una mediazione continua tra il vantaggio di una più efficace ricerca del cibo e quello di una più valida difesa dai predatori (Herrera 1979).

Altri studi sottolineano poi che molte organizzazioni segregative delle specie sono prevalentemente spiegabili in termini di struttura vegetale, produttività, uso differenziato di microhabitat ecc., piuttosto che in termini di competizione interspecifica (Cody 1981, Collins et al. 1982, Nudds 1982, Rolando e Robotti 1985).

Un altro approccio sperimentale allo studio della segregazione ecologica analizza l'organizzazione delle comunità insulari. Per quanto concerne la nicchia, è stato ripetutamente osservato che, alla diminuzione del numero di specie presenti sulle isoie, fa riscontro un allargamento specifico delle loro nicchie medie (Cody 1974, Ferry et al. 1976, Lack 1969 e 1976, MacArthur 1972, Massa 1981). Il fenomeno è spiegabile considerando che la perdita di un certo numero di specie si traduce in un rilascio competitivo che permetterebbe quindi un allargamento delle curve specifiche di utilizzazione delle risorse. La saturazione ecologica insulare viene inoltre

generalmente completata da un aumento della densità specifica nei confronti della terraferma, anche ciò interpretabile, se si vuole, come effetto della diminuita pressione competitiva (MacArthur 1972, MacArthur et al. 1972). Paragonando ad esempio le comunità ornitiche di due vecchie fustaie in Provenza ed in Corsica, Blondel (1979) ha evidenziato, accanto ad un impoverimento insulare del numero di specie, un parallelo chiaro aumento compensativo della densità, che risulta infatti più alta in Corsica. I dati soprariportati sembrano essere un'ottima prova del ruolo giocato dalla competizione nel determinare la struttura delle nicchie insulari, anche se alcuni dubbi sulla opportunità dei paragoni tra isole e terraferma sono stati avanzati (discussione in proposito in MacArthur 1972).

L'alimentazione è un mezzo segregativo di notevole importanza. Spesso tuttavia l'approccio a questo problema viene condotto in modo del tutto svincolato dal concetto di nicchia, laddove il cibo utilizzato è senza dubbio una dimensione non trascurabile della nicchia stessa. Numerosi studi hanno dimostrato che la differenziazione trofica (diversità di prede o diversità di misura delle stesse) spesso favorisce la coesistenza interspecifica (Croxall e Prince 1980, Fasola et al. 1981, Herrera e Hiraldo 1976, Prince 1980, Rolando 1983, Waite 1984).

L'analisi della nicchia trofica permette inoltre di ottenere informazioni ecologiche più specifiche. E' stato ad esempio dimostrato che l'assenza di molte specie di Microtinae nel Sud Europa è il fattore causale che spiega da una parte la mancanza, nell'area mediterranea, di alcune specie di rapaci notturni invece comunemente preseti nel Nord Europa, e dall'altra gli aggiustamenti dell'ampiezza di nicchia trofica subiti dalle specie di rapaci mediterranei rispetto alle specie settentrionali. Tali aggiustamenti di nicchia riflettono anche una differenziazione nei metodi di utilizzazione delle prede, visto che i rapaci mediterranei catturano prede (come gli insetti) invece scarsamente sfruttate da quelli settentrionali (Herrera e Hiraldo 1976).

Gli studi sulla nicchia trofica potrebbero essere determinanti nel chiarire se una risorsa è limitante o meno, permettendo conseguentemente una valutazione più corretta del ruolo della competizione. In alcuni casi sembra, ad esempio, che le specie siano fortemente opportunistiche, senza evidenti interazioni competitive, ma questo sarebbe possibile perchè le risorse utilizzate sono non limitanti (Marks e Marti 1984). Si deve comunque anche ricordare che non sempre la dimensione trofica risulta un valido mezzo segregativo (Brown et al. 1981). Quale è dunque l'importanza relativa della dieta alimentare nell'ambito delle strategie segregative? Il tema della relativa importanza delle dimensioni della nicchia è stato affrontato da Schoener (1974a) in termini molto generali a livello di vari gruppi animali. Dalla sua analisi risulta che nelle segregazioni ecologiche le dimensioni relative all'habitat specifico sono spesso più importanti delle dimensioni trofiche che a loro volta sono molto più rilevanti delle dimensioni temporali. Lack (1971) ha tentato un'analisi sistematica della frequenza dei meccanismi di separazione ecologica tra specie di uccelli, concludendo che il meccanismo più diffuso in genere tra gli uccelli è il cibo, mentre l'habitat separa la maggior parte di Passeriformes.

### Variazioni stagionali

I parametri della nicchia, analizzati nel corso delle stagioni o degli anni, mostrano significative variazioni, in risposta ai molteplici cambiamenti connessi con l'alternarsi delle condizioni climatiche e biologiche (Alatalo 1982, Rolando 1982, Rolando e Robotti 1985, Saether 1982, Ulfstrand 1977). Questi cambiamenti riflettono le variazioni subite da una serie di fattori ecologici come: il numero di specie di competitori, la produttività ambientale ed in parte anche la struttura vegetale, a loro volta dipendenti da fattori biologici e climatici.

**Competitori** - Il numero di possibili competitori dipende dalla ricchezza specifica delle singole comunità, che può cambiare, spesso anche in modo brusco, dall'inverno all'estate. A seconda del popolamento considerato e della posizione geografica dell'area di studio, la maggior ricchezza specifica potrà verificarsi o in estate o in inverno (si semplifica la trattazione considerando solo queste due stagioni). Ad esempio, la ricchezza specifica dei gruppi misti di cincie e specie associate in pianura Padana è maggiore in inverno rispetto a quella rilevabile alla fine dell'estate, e questo è ovviamente conseguente all'arrivo di specie con erratismi verticali invernali (Rolando e Robotti 1985); al contrario altri popolamenti spiccatamente insettivori avranno una maggior ricchezza specifica durante il periodo primaverile-estivo. Ovviamente, maggiore è la ricchezza specifica e maggiore sarà la probabilità di interazioni competitive. Secondo la già menzionata ipotesi di compressione, se la pressione competitiva varia stagionalmente, si dovrebbe assistere alla riorganizzazione della distribuzione spaziale piuttosto che ad una variazione della dieta della specie. Conseguentemente, quando aumenta il numero dei competitori, si dovrebbe rilevare una diminuzione dell'ampiezza spaziale di nicchia, come è stato a volte constatato (Alatalo 1982).

L'andamento della pressione competitiva stagionale, oltre che al numero di competitori, è spesso direttamente legato all'abbondanza delle risorse. In quest'ottica, la scarsità invernale di cibo può essere responsabile della maggior pressione competitiva in tale periodo. È stato ad esempio rilevato che la frequenza delle interazioni competitive dirette è maggiore durante la cattiva stagione (Rolando e Robotti 1985). Nonostante ciò, alcuni dati relativi a querceti californiani indicano che la sovrapposizione di nicchia rimane generalmente costante tra le specie residenti nel corso dell'anno, suggerendo con questo che tali specie forse mantengono costante il proprio ambiente competitivo indipendentemente dall'habitat e dalla stagione (Cody 1974).

**Produttività** - La produttività è un altro fattore che determina variazioni stagionali della nicchia. Ad esempio le variazioni di densità di insetti (a loro volta dipendenti per esempio dall'andamento delle precipitazioni) incidono profondamente sulla distribuzione spaziale degli insettivori; in particolare è rilevabile che la densità di insetti determina accentuati cambiamenti nella dimensione e composizione delle comunità ornitiche, con alcune specie presenti solo negli anni più produttivi ed altre solo in quelli meno produttivi (Cody 1981). Alcune osservazioni suggeriscono che l'aumento delle ampiezze di nicchia riscontrato in inverno dipenda da una diminuzione della produttività ambientale, che forzerebbe le varie specie a cercare cibo in zone normalmene non frequentate (Rolando e Robotti 1985). Tale ipotesi sarebbe confermata da alcune considerazioni secondo le quali gli uccelli diverrebbero meno specializzati nella ricerca alimentare quando il cibo è scarso (Emlen 1966, MacArthur e Pianka 1966). Tuttavia altri dati indicano che in inverno l'ampiezza di nicchia può essere inferiore a quella estiva, suggerendo che la produttività non sia sempre il fattore più importante nella regolazione della nicchia (Alatalo 1982). Un discorso analogo può essere condotto per la sovrapposizione di nicchia; in alcuni casi essa è risultata più alta in inverno che in estate (Rolando e Robotti 1985, Ulfstrand 1977) mentre in altri è risultato vero l'opposto (Alatalo 1982). Quest'ultimo caso è spiegabile ricorrendo alla presenza di interazioni competitive che sarebbero maggiori in estate (Alatalo 1982). Tuttavia è necessario non ricadere nell'errore di considerare la sovrapposizione di nicchia necessariamente come indicazione del tasso di

competizione interspecifica. Un'ampia sovrapposizione, come visto, può indicare o forte competizione, oppure, al contrario, mancanza di competizione. La pura e semplice considerazione dell'effetto della produttività è ovviamente immune da tali artificiosità.

**Struttura vegetale** - La struttura vegetale (qualsiasi carattere strutturale della fitocenosi che abbia importanza per la specie in esame, dalla forma e dimensione delle foglie alla organizzazione in strati vegetali) influenza grandemente la nicchia specifica (Cody 1981). E' chiaro che eventuali cambiamenti stagionali nella struttura potranno riflettersi sulle comunità ornitiche: ad esempio, la presenza di un costante manto nevoso invernale nei boschi di conifere delle alpi occidentali sembra responsabile del differente comportamento dei popolamenti delle cinicie montane rispetto a quelle di pianura (Rolando 1983).

Analisi di comunità ornitiche condotte nel corso dell'anno permettono a volte di evidenziare regole generali dell'organizzazione ecologica. In alcuni boschi di leccio della Spagna meridionale, ad esempio, le specie residenti sono più specializzate nella ricerca alimentare rispetto alle non-residenti, probabilmente in risposta ad un ambiente scarsamente stagionale, che favorirebbe lo scarso eclettismo dei taxa stanziali (Herrera 1978b). In ambienti fortemente stagionali, come ad esempio il Mohave Desert in California (ma il fenomeno è con tutta probabilità generalizzabile ad altri ambienti), le comunità di uccelli svernanti tendono a riunirsi in gruppi misti di individui, comportamento sviluppato forse per ottimizzare la ricerca di cibo e supplire così alle carenze alimentari della cattiva stagione (Cody 1974).

### Successioni ecologiche e modificazioni ambientali

Il processo di colonizzazione di un ambiente non popolato in precedenza viene denominato successione ecologica primaria, mentre si parla di successione ecologica secondaria nel caso della ricolonizzazione di un ambiente i cui esseri viventi siano stati eliminati da cause traumatiche (Dajoz 1972). Tra i caratteri che sono tipici di una successione ecologica secondaria ricordiamo: l'aumento della stratificazione vegetale, l'aumento della diversità e densità degli organismi, l'accumulo di biomassa con diminuzione della produzione netta e aumento della respirazione, l'aumento della complicazione della organizzazione interna della comunità ed infine l'acquisizione di una qualche forma di stabilità (Blondel 1979).

La tematica della successione ecologica riguarda direttamente la nicchia, intesa come studio della coesistenza interspecifica. Ogni stadio serale presenterà una precisa composizione della comunità in modo che la distribuzione sistematica e la variazione di densità specifiche nel corso della successione siano tali da facilitare al massimo la coesistenza. Infatti le specie congeneriche (quelle cioè con maggiori possibilità di interazioni competitive) non si distribuiscono a caso durante la colonizzazione ambientale, ma utilizzano prevalentemente stadi serali differenti (Blondel 1979, Cody e Walter 1976, Saether 1983a).

Se consideriamo poi l'ampiezza di nicchia nel corso di una successione ecologica (espressa come baricentro o ampiezza di habitat) si rileverà che le specie degli stadi intermedi in genere presentano una maggiore ampiezza di nicchia, suggerendo quindi l'esistenza di minori forze selettive (Blondel 1979). L'andamento dell'ampiezza di nicchia viene ben descritto nella Fig. 12 dove si nota che gli specialisti si collocano nei primi e negli ultimi stadi serali (ad esempio le allodole nelle praterie ed i picchi nei boschi maturi). In realtà, considerando che i primi stadi serali sono più effimeri

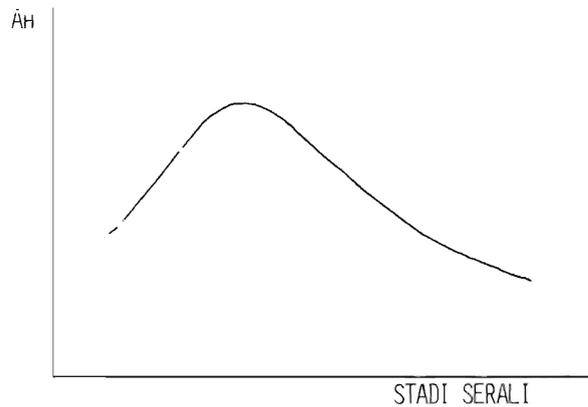


FIGURA 12. Variazione dell'ampiezza di nicchia in funzione del succedersi dei vari stadi serali.  $AH$  ampiezza di habitat, o di nicchia (Da Blondel 1979, modificato)

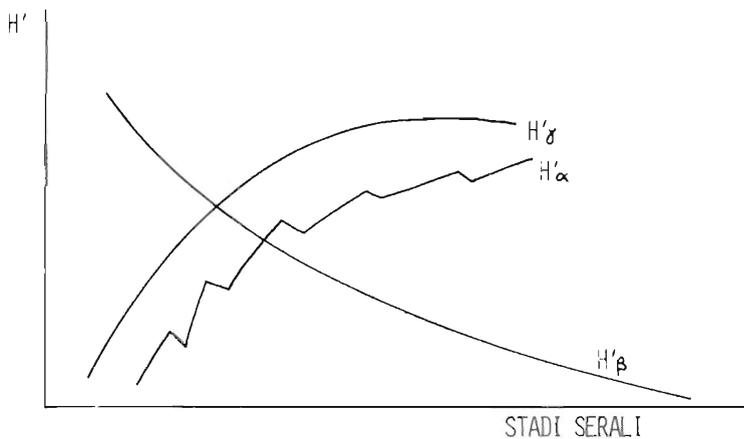


FIGURA 13. Andamento dei vari tipi di diversità in funzione del succedersi dei diversi stadi serali.  $H'$  diversità (Da Blondel 1979, modificato).

(presentano cioè un'alta velocità di rinnovamento e quindi durano poco), ci si potrebbe attendere che le specie in essi presenti tendino di utilizzare al massimo l'ambiente, allargando la loro nicchia. E' pertanto ammissibile che i primi stadi serali (ad esempio praterie) siano meglio sfruttati da specialisti come risultato della loro semplicità strutturale.

Un altro approccio allo studio della nicchia nelle successioni ecologiche proposto da Blondel e Bourlière (1979), esamina l'andamento dei vari tipi di diversità in funzione dei differenti stadi serali. Osservando la Fig. 13, si potrà notare che la curva di  $H'_\gamma$  presenta una crescita iniziale indicante come nel corso di una successione ecologica si instaurino sempre nuove condizioni che permettono la realizzazione di nuove nicchie; ad un certo punto poi, la diversità  $H'_\gamma$  non cresce più, suggerendo che il

massimo dell'impacchettamento tra le specie è stato raggiunto.  $H'_\alpha$  rende conto delle modalità di ripartizione dello spazio e quindi delle nicchie realizzate: è massima negli ultimi stadi serali dove il numero di nicchie è maggiore.  $H'_\beta$  infine diminuisce costantemente perchè con l'aumento della complessità vegetale la differenza tra le diversità di due stadi successivi tende a scomparire; tale andamento indica perciò che il tasso di rinnovamento delle nicchie decresce con l'aumentare della complessità ambientale. Direttamente connessa alla tematica delle successioni ecologiche è quella delle modificazioni ambientali operate dall'uomo. Ci si può infatti domandare quale sia l'effetto determinato dalle modificazioni o alterazioni dell'ambiente sulle strategie di coesistenza ornitica. Si è potuto rilevare, ad esempio, che l'inquinamento organico è responsabile dei bruschi cambiamenti intervenuti nell'organizzazione ecologica dei popolamenti di laro-limicoli della Camargue (Blondel 1979, Blondel e Isenmann 1973). Nel breve intervallo dal 1956 al 1970, i popolamenti di gabbiani, sterne e avocette della zona umida francese hanno manifestato un evidente fenomeno ornitico di eutrofizzazione. Alcune specie (Gabbiano comune e Gabbiano reale) hanno sfruttato meglio la nuova situazione ambientale creatasi ed hanno allargato le proprie nicchie, aumentando nel contempo di numero. Come conseguenza la diversità specifica è rapidamente calata, mentre la biomassa totale è raddoppiata: chiari indici di squilibrio dei popolamenti. In altri lavori è stato anche sottolineato il fatto che alcune specie di fringillidi, recentemente adattatesi a vivere in ambienti alterati dall'uomo, hanno perso le loro organizzazioni segregative originali (Lack 1971, Newton 1967).

Ciononostante, non tutti gli interventi antropici devono tradursi necessariamente in un danno alle modalità di coesistenza interspecifica. Nel caso dei gruppi misti di cincie, la ripartizione delle risorse all'interno dei parchi cittadini artificiali può essere addirittura più efficace rispetto alla ripartizione all'interno dei boschi naturali (Rolando 1982, Rolando e Robotti 1985). Sarà sufficiente che tali biotopi siano vegetazionalmente ben differenziati (spesso vengono collocate a dimora nella stessa area caducifoglie e conifere) e, accanto ad una diminuzione della sovrapposizione di nicchia, si potrà anche rilevare un aumento della ricchezza specifica. In accordo con questi dati, ma a un livello di analisi ecologica ben maggiore, sono anche i risultati presentati da Ulfstrand (1980), secondo i quali l'arricchimento faunistico che ha caratterizzato alcuni paesi scandinavi in questi ultimi decenni sarebbe anche imputabile alla comparsa di nuovi habitat specifici creati dall'azione dell'uomo.

### Aspetti evolutivi

Tra i molteplici aspetti della nicchia, quello evolutivo è uno dei meno indagati. Alcune osservazioni sembrano comunque indicare che, in risposta a forze selettive parallele, le nicchie ornitiche ed in generale varie altre caratteristiche delle organizzazioni delle comunità tendano a presentare forti somiglianze per evoluzione parallela.

**Convergenza a livello di specie** - Le specie di alcune famiglie (Picidae, Trochilidae), mantengono sempre una notevole costanza di ruoli ecologici, nonostante le differenze di composizione dei popolamenti riscontrabili da ambiente ad ambiente (Cody 1973, 1974). Se poi si paragonano tra loro comunità ornitiche di ambienti desertici (deserti del Nord America con quelli dell'Australia) o di palude (Nord America con Sud America), si osserverà che le specie, pur filogeneticamente piuttosto distanti, presenteranno fenotipi accentuatamente simili (Cody 1973).

**Convergenza a livello di comunità** - In vari gruppi animali si possono rilevare convergenze molto accentuate paragonando l'organizzazione ecologica di ambienti semplici. Tuttavia negli uccelli tali convergenze sono scarsamente riscontrabili, visto che la vegetazione di ambienti semplici (ad esempio deserto) può variare notevolmente. Un buon esempio di convergenza tra comunità si riscontra invece paragonando le comunità di alcidi del Nord Pacifico con quelle del Nord Atlantico; in entrambe le comunità il numero di specie è lo stesso ed i fenotipi sono molto simili (Cody 1973, 1974). Convergenze molto più complesse, ai vari livelli della organizzazione ecologica delle comunità (numero di specie, loro abbondanza relativa, modalità di sfruttamento delle risorse e persino sovrapposizione di nicchia), si possono rilevare comparando le comunità di praterie del Nord America, Sud America e dell'Artico o anche comparando le comunità di macchia mediterranea del Cile e della California (Cody 1973 e 1974). Altre indicazioni di convergenza tra comunità si ottengono paragonando l'andamento della diversità specifica  $H'_g$  in analoghi gradienti di ambiente tra paesi geograficamente molto distanti. Infatti popolamenti ornitici di macchia in Francia, California, Cile e Sud Africa, mostrano, all'aumentare della complessità strutturale dei biotopi, curve di crescita di  $H'_g$  del tutto analoghe (Blondel 1979)

Tutte queste osservazioni suggeriscono che alcuni aspetti dell'organizzazione ecologica delle comunità e quindi anche delle nicchie tendono a convergere, forse come effetto di processi evolutivi guidati da forze selettive che agiscono in modo parallelo.

In effetti non è agevole distinguere se una data organizzazione di nicchia sia determinata da fattori attuali di dinamica competitiva che modificano momentaneamente il comportamento individuale o se invece sia il risultato di un lungo processo di coevoluzione interspecifica (Waite 1984). Caso classico di possibile cambiamento evolutivo è quello dello "spostamento di carattere". Nella sua accezione più generale rientrano in questo caso anche tutti i cambiamenti eco-etologici - oltrechè morfologici - che possono riguardare una specie quando, da una situazione non competitiva di allopatria viene a trovarsi in competizione con una specie simile in aree di simpatria. Alcuni Autori, tuttavia, tendono a restringere il termine di "spostamento di carattere" ai soli caratteri morfologici tralasciando deliberatamente quelli eco-etologici (Arthur 1982, Grant 1972). Esempi di spostamento di carattere sono numerosi sia negli uccelli (ad esempio tutti i così detti "spostamenti di nicchia" già menzionati, par. Segregazione ecologica) che in altri gruppi animali. Tra i roditori, ad esempio, *Microtus arvalis* e *Microtus agrestis*, in aree di simpatria cambiano le normali abitudini osservate in allopatria (preferenze verso un certo tipo di habitat) ed assumono nuove abitudini, probabilmente in seguito ad interferenze competitive (Dienske 1979). I crostacei Isopodi *Asellus aquaticus* e *Proasellus coxalis* in condizioni allopatiche presentano nicchie trofiche piuttosto simili, mentre in simpatria esse divergono accentuatamente (Rossi et al. 1983).

Il problema centrale - in questo tipo di studi riguardanti lo spostamento di carattere - è chiarire se i cambiamenti evidenziati siano realmente di natura evolutiva e cioè fissati nel genoma specifico eventualmene in seguito all'azione selettiva della competizione interspecifica, o, viceversa, se siano cambiamenti realizzati sotto la spinta di meccanismi istintivi privi di qualsiasi carattere evolutivo. Purtroppo, se da una parte i caratteri morfologici (ad esempio lunghezza e forma del becco) hanno con

tutta probabilità una base genetica, dall'altra i caratteri eco-etologici di nicchia (ad esempio le abitudini alimentari, quelle di sfruttamento spaziale dell'ambiente ecc.) sono con minor probabilità ereditabili. Considerato inoltre che, come egregiamente sottolineato da Arthur (1982), la maggior parte delle stesse variazioni morfologiche riscontrate e descritte in letteratura non forniscono in ultima analisi nessuna prova conclusiva circa l'azione selettiva della competizione interspecifica, se ne desume che qualsiasi conclusione in senso evolutivo riguardante cambiamenti di caratteri eco-etologici, dovrà essere accolta con estrema prudenza.

In pratica non è quindi facile dimostrare se una organizzazione di nicchia sia o meno adattativa. Una seria analisi dell'adattività è stata comunque condotta da Murray (1981), ma relativamente al solo territorialismo interspecifico (cfr. par. Altri campi di indagine). Questo Autore distingue il territorialismo non adattativo come risultato dell'aggressività interspecifica innata da quello adattativo derivato dalla aggressività interspecifica secondaria (della specie dominante), e cioè dall'acquisizione di una nuova aggressività tra specie in origine non aggressive l'una con l'altra. Più agevole sembrerebbe - in alcuni casi - evidenziare il processo coevolutivo e lo strettissimo rapporto esistente tra gli uccelli e piante utilizzate come fonte alimentare. I frutti dei ciliegi canini (*Prunus mahaleb*) dell'Andalusia orientale vengono intensivamente sfruttati da capinre e merli, tanto che queste due specie hanno finito per sviluppare un comportamento trofico specialistico dipendendo grandemente dal *Prunus*; i semi ingeriti (che potrebbero subire un miglioramento delle capacità germinative dopo il passaggio nel tratto digestivo degli uccelli) vengono in genere espulsi in zone adatte alla crescita delle giovani piante di ciliegio (Herrera e Jordano 1981). Pertanto le piante ottengono la dispersione dei propri semi mentre gli uccelli si assicurano una successiva risorsa alimentare. Idealmente possiamo dire quindi che le specie ornitiche contribuiscono a perpetuare la propria nicchia trofica. D'altro canto, la dinamica coevolutiva che controlla la struttura dei frutti sembra essere anche il risultato di una accentuata competizione interspecifica tra le diverse specie di piante che devono "spartirsi" le poche specie dispersive di uccelli (Herrera 1981).

Lo studio dell'evoluzione della nicchia, ed in particolare della sua ampiezza, è stato anche affrontato analiticamente, con modelli che predicono variazioni evolutive dell'ampiezza di nicchia specifica, distinguendo due componenti dell'ampiezza: quella dovuta alla varietà di risorse utilizzate da ciascun individuo (Componente Intra Fenotipo CIF) da quella dovuta alla varietà di risorse utilizzate da più individui della popolazione (Componente Tra Fenotipi CTF, Roughgarden 1972). In altre parole, la distinzione operata tra CIF e CTF cerca di chiarire quanto l'ampiezza di nicchia di una popolazione sia il risultato di contributi individuali differenziati. In effetti il carattere generalista (elevata ampiezza di nicchia) di una popolazione può essere dovuto a due situazioni opposte: 1) gli individui sono tutti generalisti nell'uso delle risorse o 2) ogni individuo è specializzato nell'uso di una risorsa differente. Nel primo caso la popolazione avrebbe una elevata CIF ed una CTF prossima a 0, nel secondo caso il contrario. Con tutta probabilità in natura esisteranno gradienti di condizioni intermedie tra i due estremi proposti. Per avere un'idea esatta di quale sia la situazione reale della popolazione si dovranno quindi esaminare le due componenti dell'ampiezza sopraindicate. L'ampiezza di nicchia (W) sarà quindi data dalla relazione di somma CIF + CTF. Si ammette che i cambiamenti evolutivi modifichino inizialmente i rapporti tra le due componenti e solo in un secondo momento il valore dell'ampiezza di nicchia; pertanto le variazioni dal rapporto CIF/CTF potrebbero rappresentare i primi sintomi dell'evoluzione della nicchia (Rossi 1985).

La distinzione suriportata potrebbe essere rilevante nello studio dell'evoluzione della nicchia anche perchè le due componenti sarebbero soggette a fattori di diverso significato evolutivo: infatti la variabilità individuale CTF è probabilmente il risultato di variabilità comportamentali mentre quella popolazionale CIF rende maggiormente conto della variabilità morfologica (Hamilton e Johnston 1978). Secondo la teoria competitiva (MacArthur e Levins 1967), l'organizzazione spazio-temporale delle comunità sarebbe spiegabile principalmente sulla base dell'azione passata (e presente) della competizione. Attualmente tuttavia l'ecologia moderna inizia ad esaminare in dettaglio le strategie adattative specifiche. Si indaga cioè sui vantaggi adattativi ottenuti da una certa specie in termini di bilancio energetico, studiando strategie demografiche (MacArthur e Wilson 1967, Pianka 1974a), alimentari (Emlen 1966, Schoener 1974a), riproduttive (Emlen e Oring 1977) e sociali (Wilson 1975). Sarà così forse possibile in futuro evidenziare con più precisione i vantaggi adattativi ottenibili con una certa organizzazione specifica di nicchia.

#### Altri campi d' indagine

In questo paragrafo verranno brevemente accennati due argomenti indirettamente riconducibili alla teoria della nicchia.

**Predazione** - La predazione subita da una specie non è un parametro della nicchia, ma risulta comunque essere un fattore rilevante nell'ecologia segregativa specifica poichè regola lo sfruttamento delle risorse mantenendo bassi i livelli di densità delle prede, al di sotto della capacità portante delle risorse da esse utilizzate.

MacArthur (1972) sottolinea come il rapporto tra preda e predatore sia un rapporto estremamente delicato di vicendevole controllo, dove l'estinzione della preda viene evitata solo se questa può nascondersi nell'ambiente e se il predatore ha un limite di densità popolazionale molto basso. Questo Autore fa inoltre notare che se il predatore sfrutta le risorse-prede più comuni, le manterrà tutte ad una bassa densità, facilitando in questo modo la coesistenza di più specie di risorse-prede, ad esempio, più specie di uccelli. Questa è una delle azioni più spettacolari della predazione, verificata in vari gruppi animali: in presenza del predatore cioè, spesso la diversità delle specie predate aumenta.

E' stato dimostrato da Paine (1966) che il predatore mantiene le prede ad un livello di densità così basso che queste non possono eliminarsi l'un l'altra; togliendo sperimentalmente il predatore si aveva una caduta di stabilità del sistema ed il numero di specie-preda diminuiva bruscamente, probabilmente in seguito al riaffermarsi delle interazioni competitive. Analogamente, la competizione tra *Asellus aquaticus* e *Limnea peregra* tende ad aumentare in assenza della planaria *Dendrocoelum lacteum*, predatore di *Asellus* (Rossi 1985). Pertanto, se l'azione di predazione cessa, le comunità, oltre a subire una diminuzione di ricchezza specifica, possono anche perdere parte delle loro segregazioni originarie (Cody 1974).

Un esame modellistico-matematico dei rapporti esistenti tra preda e predatore (Pimm 1982) prevede tuttavia almeno due ben distinte situazioni: A) sistema "Lotka-Volterra", in cui il tasso di crescita del predatore è regolato dall'abbondanza della preda, a sua volta dipendente dalla disponibilità di cibo e dalla densità del predatore, B) sistema "preda-controllo" in cui il tasso di crescita del predatore è sempre regolato dalla abbondanza della preda, che tuttavia non viene influenzata dal predatore poichè quest'ultimo si limita a prelevare individui che, per senescenza o malattia, sarebbero comunque in breve tempo deceduti. Una conseguenza importante di tale distinzione è che non sempre la sottrazione di un predatore inciderebbe sulla stabilità delle prede:

nel caso specifico di una situazione preda-controllo, la scomparsa del predatore non porterebbe infatti a nessun cambio nel numero e nell'equilibrio ecologico delle specie predate. Se tale modello è valido, alla luce dei molti risultati analoghi a quelli prima riportati, se ne desume che la maggioranza dei sistemi naturali reggerebbero sui rapporti tipici del sistema Lotka-Volterra.

**Territorialità interspecifica** - L'argomento della territorialità interspecifica viene spesso considerato ai margini della concezione classica di nicchia, sebbene possa essere un fattore importante per l'ecologia segregativa delle specie. Numerosi studi hanno evidenziato che in alcuni taxa ornitici i maschi, in periodo riproduttivo, difendono il proprio territorio non solo dai conspecifici, ma anche dai congenerici o da altre specie affini, come accade ad esempio in vari gruppi di silvidi europei (Cody e Walter 1976, Rolando in stampa, Saether 1983a e 1983b). L'interpretazione biologica di tale territorialità è ancora incerta e, fatta eccezione per l'accurata analisi della adattività del territorialismo svolta da Murray (1981), le ipotesi interpretative avanzate risultano tuttora piuttosto frammentarie (Cody e Walter 1976, Saether 1983a e 1983b).

Con tutta probabilità l'analisi della territorialità interspecifica non può venir disgiunta dall'esame complessivo delle altre modalità segregative e viceversa.

Si ricorda infine che i vari gruppi tassonomici di uccelli potrebbero avere gradi differenti di territorialismo, che sarebbe perciò interpretabile correttamente solo conoscendo a fondo le loro interrelazioni filetiche.

## CONCLUSIONI

La teoria della nicchia presenta una sua peculiare dinamica di sviluppo. In effetti, se da una parte si avverte la necessità di un chiarimento del concetto attraverso un'opera di circoscrizione e limitazione del campo di indagine, dall'altra si assiste ogni giorno alla crescita vertiginosa del concetto stesso che viene ad interessare così sempre nuove tematiche. La dinamica attuale della teoria è quindi contraddittoriamente dualistica: l'elemento prevalente sembra essere quello di crescita innovativa, ma il movimento di ridefinizione e critica teorica risulta in ogni caso essenziale per mantenere la materia nell'ambito della logica e del rigore scientifico.

La necessità di chiarire il concetto di nicchia nei suoi vari aspetti è ormai avvertita da tutti gli studiosi. Ferma restando la validità teorica della nicchia multidimensionale di Hutchinson (1958) rimane ora, ad esempio, da chiarire se le dimensioni da considerare siano solo quelle che servono alla separazione ecologica di una specie dalle altre (Levins 1968). In questa accezione del termine, la nicchia specifica sussisterà solo come entità interattiva e perderà in parte la sua connotazione individuale. Inoltre, il considerare solo le dimensioni inter-segregative, si traduce spesso nel prendere in esame solo gli assi in cui possono manifestarsi pulsioni competitive; da qui il carattere tautologico della definizione, dato che le conclusioni di molte ricerche sono tese ad enfatizzare il ruolo fondamentale della competizione stessa.

Un altro aspetto da chiarire è quello relativo alla possibile confusione del termine di nicchia con altri termini ecologici. Come precedentemente accennato, tale ambiguità è purtroppo destinata in parte a persistere, specie nel caso del binomio habitat-nicchia. Infatti le differenziazioni proposte (nicchia: concetto rivolto alla popolazione, relazioni funzionali intra-comunità; habitat: rivolto alla specie, aspetto distributivo, inter-comunità), non potranno certamente essere sempre risolutive. Si deve comunque

rilevare che, nel caso di studi relativi a problematiche di coesistenza interspecifica, sarebbe più idoneo l'uso del termine di nicchia perchè il concetto è nato e sussiste proprio allo scopo di indagare i vari meccanismi di coesistenza tra le specie. E' infine da notare che l'uso eccessivo e distorto del termine, impiegato a volte in argomenti alquanto estranei all'ecologia (Slatkin e Lande 1976), non contribuisce di certo al chiarimento del suo significato.

Il secondo aspetto peculiare dell'attuale teoria è quello della sua costante e rapida crescita. Ai settori di indagine tradizionali come quelli della competizione, delle modificazioni stagionali ed ambientali, della predazione ecc., se ne stanno aggiungendo altri fino ad ora rimasti indipendenti dalla tematica della nicchia. Proprio l'analisi delle varie strategie adattative specifiche condotte in termini di costi e benefici energetici, abbinate ai tradizionali concetti della coesistenza interspecifica, potrebbero in futuro dare positivi risultati nel tentativo di spiegare compiutamente quelle che, con termine generico e finalistico, vengono definite "le scelte ecologico-adattative delle specie".

Le difficoltà accusate dalla teoria nel corso della sua crescita sono ben esemplificate dalle incertezze con cui vengono affrontate le tematiche legate al concetto di evoluzione della nicchia. Il tentativo di chiarire i processi evolutivi che hanno portato ai vari tipi di organizzazione ecologica delle comunità richiede infatti una dilatazione in senso temporale delle varie dimensioni della nicchia, con conseguente ulteriore complicazione del concetto. Da qui le perplessità estrinsecate riguardo allo studio evolutivo della nicchia (Lamotte 1979), che, pur comprensibili in termini operativi, non lo sono certamente in quelli teorico-scientifici.

Per affrontare correttamente il tema evolutivo è naturalmente indispensabile una integrazione dei dati ecologici con quelli tassonomici. La conoscenza della situazione filetica specifica non può infatti non essere la base fondamentale su cui sviluppare le considerazioni storico-evolutive di nicchia.

Nonostante la evidente contraddittorietà del suindicato dualismo, il cammino percorso dalla teoria della nicchia deve essere valutato in termini positivi. Eventuali incertezze ed ambiguità non possono che essere perdonate ad una teoria che, già ricca di rilevanti risultati, riesce ancora a mantenere una così evidente forza propositiva.

#### RINGRAZIAMENTI

Sono sinceramente grato a Mauro Fasola per il generoso aiuto prestatomi nella stesura del presente lavoro; un sentito grazie anche a Loreto Rossi per le correzioni ed indicazioni bibliografiche suggerite.

#### SUMMARY

##### **The ecological niche in ornithology**

The concept of the ecological niche, initially associated with the subject of competitive exclusion, has recently been so greatly extended that a theoretical project reconsidering the whole question has become necessary. This paper presents a summary of the state of niche theory, exemplified with data on bird ecology. The history of the niche concept is discussed, taking into consideration also the limitations and ambiguities of the concept itself. The main mathematical niche parameters are presented, pointing out both the subjective character of the indices of niche, and the results so far achieved in the search for more objective indices. Finally, a few relevant subjects of research are illustrated (mechanisms of ecological segregation, ecological successions, environmental modifications and the evolutive implications). As a conclusion a critical review of the present situation of niche theory has been drawn up by considering on one hand the considerable semantic ambiguities of the term, and on the other hand, the numerous scientific results achieved up to now by the theory itself.

## RESUME'

## La théorie de la niche écologique en ornithologie

Le concept de niche écologique était associé initialement au problème de l'exclusion compétitive interspécifique, mais il s'est enrichi si rapidement d'autres significations, qu'un travail théorique unificateur s'impose. On résume ici, à partir de données d'écologie des oiseaux, les plus importants thèmes traités par la théorie de la niche. D'abord le concept de la niche (avec ses limitations et ambiguïtés) est examiné du point de vue historique. Les principaux paramètres mathématiques employés dans les études de la niche sont discutés; on souligne soit le caractère subjectif des indices utilisés, soit les résultats obtenus jusqu'à présent en recherchant d'indices plus objectifs. On considère ensuite l'état actuel de la théorie de la niche, en analysant quelques thèmes de recherche parmi les plus importants, à voir: les différentes modalités de la ségrégation écologique, les successions écologiques, les modifications du milieu et les implications évolutives de la théorie. Enfin on souligne soit le succès scientifique actuel de la théorie, soit les quelques ambiguïtés sémantiques qu'elle contient encore.

## BIBLIOGRAFIA

- 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. 1982. Multidimensional foraging niche organization of foliage-gleaning birds in northern Finland. *Ornis Scand.* 13:56-71.
- Alatalo, R.V. e Alatalo, R.H. 1979a. Resource partitioning among flycatcher guild in Finland. *Oikos* 33:46-54.
- Alatalo, R.V. e Alatalo, R.H. 1979b. On the measurement of niche overlap. *Aquilo Ser. Zool.* 20:26-32.
- Arthur, W. 1982. The evolutionary consequences of interspecific competition. *Adv. Ecol. Res.* 12:127-187.
- Ayala, F.J. 1969. Experimental Invalidation of the Principle of Competitive Exclusion. *Nature* 224:1076-1079.
- Ayala, F.J. 1970. Invalidation of Principle of Competitive Exclusion Defended. *Nature* 227:89-90.
- Blondel, J. 1979. Biogéographie et écologie. Masson, Paris, New York, Barcelone, Milan.
- Blondel, J. e Bourlière, F. 1979. La niche écologique, mythe ou réalité? *Terre Vie* 33:345-374.
- Blondel, J. e Isenmann, J. 1973. L'évolution de la structure des peuplements de laro-limicoles nicheurs de Camargue. *Terre Vie* 27:62-84.
- Brown, R.G.B., Barker, S.P., Gaskin, D.E. e Sandeman, M.R. 1981. The food of Great and Sooty Shearwaters *Puffinus gravis* and *P. griseus* in eastern Canadian waters. *Ibis* 123:19-30.
- Clarke, R.D. 1977. Habitat Distribution and Species Diversity of Chaetodontid and Pomacentrid Fishes near Bimini, Bahamas. *Marine Biology* 40:277-289.
- Cody, M.L. 1968. On the methods of resource division in grassland bird communities. *Am. Nat.* 102:107-147.
- Cody, M.L. 1973. Parallel Evolution and Bird Niches. Springer-Verlag Berlin. In: Mediterranean Type Ecosystems. Di Castri, F. e Mooney, H.A. eds. 303-338.
- Cody, M.L. 1974. Competition and the structure of Bird Communities. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Cody, M.L. 1981. Habitat Selection in Birds. The Roles of Vegetation Structure, Competitors, and Productivity. *Bio Science* 31:107-113.
- Cody, M.L. e Walter, H. 1976. Habitat selection and interspecific interactions among Mediterranean sylviid warblers. *Oikos* 27:210-238.
- Collins, S.L., James, F.C. e Risser, P.G. 1982. Habitat relationships of wood warblers (Parulidae) in northern central Minnesota. *Oikos* 39:50-58.
- Colwell, R.H. e Futuyma, D.J. 1971. On the measurements of niche breadth and overlap. *Ecology* 52:567-576.
- Connell, J.H. 1983. On the prevalence and relative importance of interspecific competition: evidence from field experiments. *Am. Nat.* 122:661-696.
- Connor, D. e Simberloff, D. 1979. The assembly of species communities; chance or competition? *Ecology* 60:1132-1140.
- Croxall, J.P. e Prince, P.A. 1980. The food of Gentoo Penguins *Pygoscelis papua* and Macaroni Penguins *Eudyptes chrysolophus* at South Georgia. *Ibis* 122:245-253.
- Daget, J. 1976. Les modèles mathématiques en Ecologie. Masson, Paris.
- Dajoz, R. 1972. Manuale di ecologia. ISEDI, Milano.
- Darwin, C.R. 1859. On the origin of species by means of natural selection. London.

- Darlington, P.J. 1972. Competition, Competitive Repulsion, and Coexistence. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 69:3151-3155.
- Diencke, H. 1979. The importance of social interactions and habitat in competition between *Micronus agrestis* and *M. arvalis*. Behaviour 71:1-126.
- Elton, C. 1927. Animal Ecology. Sidgwick and Jackson, London.
- Emlen, J.M. 1966. The role of time and energy in food preference. Am. Nat. 100:611-617.
- Emlen, S.T. e Oring, L.W. 1977. Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems. Science 197:150-161.
- Farina, A. 1983. Habitat preferences of breeding tits. Monitore zool. ital. (N.S.) 17:121-131.
- Fasola, M. 1985. Introduzione all'ecogeografia degli uccelli. La distribuzione delle specie. Avocetta 9:1-62.
- Fasola, M., Galeotti, P., Bogliani, G. e Nardi, P. 1981. Food of Night Heron (*Nycticorax nycticorax*) and Little Egret (*Egretta garzetta*) feeding in rice fields. Riv. ital. Orn. 51:97-112.
- Fasola, M. e Brichetti, P. 1983. Mosaic distribution and breeding habit of the Hooded Crow *Corvus corone cornix* and the Magpie *Pica pica* in Padana Plain (Northern Italy). Avocetta 7:67-83.
- Fasola, M. e Brichetti, P. 1984. Proposte per una terminologia ornitologica. Avocetta 8:119-125.
- Feinsinger, P., Spers, E.E. e Poole, R.W. 1981. A simple measure of niche breadth. Ecology 62:27-32.
- Ferry, C., Blondel, J., Frochot, B. 1976. Plant sucesional stage and avifaunal structure on an island. Proc. XVIth Int. Orn. Cong. Aust. Acad. Sci. Camberra 643-653.
- Fretwell, S.D. 1972. Populations in a seasonal environment. Princeton University Press. Princeton.
- Gause, G.F. 1934. The struggle for existence. New York, Haffner.
- Grant, P.R. 1967. Bili lenght variability on the Tres Marias Islands, Mexico. Can. J. Zool. 45:805-815.
- Grant, P.R. 1972. Convergent and divergent character displacement. Biol. J. Linn. Soc. 4:39-68.
- Grinnell, J. 1904. The origin and distribution of the chestnut-backed chickadee. Auk 21:364-382.
- Grinnell, J. 1917. The niche-relationships of the California thrasher. Auk 34:427-433.
- Hamilton, S. e Johnston, R.F. 1978. Evolution in the house sparrow. VI. Variability and niche width. Auk 95:313-323.
- Herrera, C.M. 1978a. Niche-shift in the genus *Parus* in Southern Spain. Ibis 120:236-240.
- Herrera, C.M. 1978b. Ecological correlates of residence and non-residence in a Mediterranean passerine bird community. Journal of Animal Ecology 47:871-890.
- Herrera, C.M. 1979. Ecological aspects of heterospecific flocks formation in a Mediterranean passerine bird community. Oikos 33:85-96.
- Herrera, C.M. 1981. Fruit variation and competition for dispersers in natural population of *Smilax aspera*. Oikos 36:51-58.
- Herrera, C.M. e Hiraldo, F. 1976. Food-niche and trophic relationships among European owls. Ornis Scand. 7:29-41.
- Herrera, C.M. e Jordano, P. 1981. *Prunus mahaleb* and birds: the high-efficiency seed dispersal system of a temperate fruiting tree. Ecol. Monogr. 51:203-218.
- Hogstad, O. 1978. Differentiation of foraging niche among tits, *Parus* spp. in Norway during winter. Ibis 120:139-146.
- Horn, H.S. 1966. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. Am. Nat. 100:419-424.
- Hurlbert, S.H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. Ecology 52:577-586.
- Hurlbert, S.H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. Ecology 59:67-77.
- Hutchinson, G.E. 1958. Concluding remarks. Cold Spring Harbour Symp. Quant. Biol. 22:415-427.
- King, C.M. e Moors, P.J. 1979. On Co-existence, Foraging strategy and the Biogeography of Weasels and Stoats (*Mustela nivalis* and *M. erminea*) in Britain. Oecologia 39:129-150.
- Kuhnelt, W. 1969. Ecologie générale. Masson, Paris.
- Lack, D. 1969. The number of bird species on island. Bird Study. 16:193-209.
- Lack, D. 1971. Ecological isolation in birds. Blackwell, Oxford.
- Lack, D. 1976. Island Biology. Blackwell, Oxford.
- Lamotte, M. 1979. La Niche Ecologique, des concepts theoriques aux utilisations pratiques. Terre Vie 33:509-519.
- Levins, R. 1968. Evolution in Changing Environments. Princeton University Press. Princeton.
- MacArthur, R.H. 1968. The theory of the niche. In Population Biology and Evolution. R.C. Lewontin Ed. 159-176. Syracuse Univ. Press, Syracuse.
- MacArthur, R.H. 1970. Species packing and competitive equilibria for many species. Theor. Pop. Biol. 1:1-11.
- MacArthur, R.H. 1972. Geographical Ecology. Harper and Row, New York.

- MacArthur, R.H., Diamond, J.M. e Karr, J.R. 1972. Density compensation in island faunas. *Ecology* 53:330-342.
- MacArthur, R.H. e Levins, R. 1967. The limiting similarity, convergence, and divergence of coexisting species. *Am. Nat.* 101:377-385.
- MacArthur, R.H. e Pianka, E.R. 1966. On optimal use of a patchy environment. *Am. Nat.* 100:603-609
- MacArthur, R.H. e Wilson, E.O. 1967. *The theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- Marks, J.S. e Marti, C.D. 1984. Feeding ecology of sympatric Barn Owls and Long-eared Owls in Idaho. *Ornis. Scand.* 15:135-143.
- Massa, B. 1981. Primi studi sulla nicchia ecologica di cinque specie di silviidi (genere *Sylvia*) in Sicilia. *Riv. it. Ornit.* 51:167-178.
- May, R.M. 1974. *Stability and complexity in model ecosystems*. Princeton University Press, Princeton.
- May, R.M. 1975. Some notes on estimating the competition matrix. *Ecology* 56:737-741.
- May, R.M. e MacArthur, R.H. 1972. Niche overlap as a function of environmental variability. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 69:1109-1113.
- Murray, B.G.Jr. 1981. The origin of adaptive interspecific territorialism. *Biol. Rev.* 56:1-22.
- Newton, I. 1967. The adaptive radiation and feeding ecology of some British finches. *Ibis* 109:33-98.
- Nudds, T.D. 1982. Ecological separation of grebes and coots. Interference competition or microhabitat selection? *Wilson Bull* 94:505-514.
- Odum, E.P. 1973. *Principi di Ecologia*. Piccin, Padova.
- Paine, R.T. 1966. Food web complexity and species diversity. *Am. Nat.* 100:65-75.
- Patten, B.C. e Auble, G.T. 1981. System theory of the ecological niche. *Am. Nat.* 117:893-922.
- Peters, R.H. 1976. Tautology in evolution and ecology. *Am. Nat.* 110:1-12.
- Pimm, S.L. 1982. *Food webs*. Chapman and Hall, London, New York.
- Pianka, E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4:53-74.
- Pianka, E.R. 1974a. *Evolutionary ecology*. Harper e Row, New York.
- Pianka, E.R. 1974b. Niche overlap and diffuse competition. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 71:2141-2145.
- Pielou, E.C. 1969. *An introduction to mathematical Ecology*. Wiley-Inter-Science, New York.
- Popper, K. 1968. *The logic of scientific discovery*. Hutchinson, London.
- Prince, P.A. 1980. The food and feeding ecology of Grey-headed Albatross *Diomedea chrysostoma* and Black-browed Albatross *D. melanophris*. *Ibis* 122:476-488.
- Rolando, A. 1982. Ecological isolation in the genus *Parus* in natural and modified habitats of northern Italy. *Boll. Zool.* 49:155-164.
- Rolando, A. 1983. Ecological segregation of tits and associated species in two coniferous woods of northern Italy. *Monitore zool. ital. (N.S.)* 17:1-18.
- Rolando, A. In stampa. Note preliminari sull'isolamento ecologico di alcune specie di silviidi. *Atti II° Convegno Italiano Ornitologia*.
- Rolando, A. e Robotti, C.A. 1985. Foraging niches of tits and associated species in north-western Italy. *Boll. zool.* in stampa.
- Rossi, L. 1985. Interaction between invertebrates and microfunghi in freshwater ecosystems. *Oikos* 44:127-137.
- Rossi, L., Basset, A. e Nobile, L. 1983. A coadapted trophic niche in two species of crustacea (Isopoda): *Asellus aquaticus* (L.) and *Proasellus caxalis* Dolff. *Evolution* 37:810-820.
- Roughgarden, J. 1972. Evolution of niche width. *Am. Nat.* 106:683-718.
- Roughgarden, J. 1983. Competition and theory in community ecology. *Am. Nat.* 122:583-601.
- Saether, B.E. 1982. Foraging niches in a passerine bird community in a grey alder forest in Central Norway. *Ornis Scand.* 13:149-163.
- Saether, B.E. 1983a. Habitat selection, foraging niches and horizontal spacing of Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* and Chiffchaff *P. collybita* in an area of sympatry. *Ibis* 125:24-32.
- Saether, B.E. 1983b. Mechanism of interspecific spacing out in a territorial system of the Chiffchaff *Phylloscopus collybita* and the Willow warbler *P. trochilus*. *Ornis Scand.* 14:154-160.
- Schoener, T.W. 1968. The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology* 49:704-726.
- Schoener, T.W. 1974a. resource Partitioning in Ecological Communities. *Science* 185:27-39.
- Schoener, T.W. 1974b. Some methods for calculating competition coefficients from resource-utilization spectra. *Am. Nat.* 108:332-340.
- Selander, R.K. 1966. Sexual dimorphism and differential niche utilization in birds. *Condor* 68:113-151.

- Simberloff, D.S. 1983. Competition theory, hypothesis testing and other community ecological buzzwords. *Am. Nat.* 122:626-635.
- Shannon, C.E. e Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. Univ. of Illinois Press, Urbana.
- Simberloff, D.S. 1983. Competition theory, hypothesis testing, and other community ecology buzzwords. *Am. Nat.* 122:626-635. Simberloff, D.S. e Wilson, E.O. 1969. Experimental zoogeography of islands. The colonization of empty islands. *Ecology* 50:278-296.
- Simberloff, D.S. e Wilson, E.O. 1970. Experimental zoogeography of islands. A two-years record of colonization. *Ecology* 51:934-937.
- Slatkin, M. e Lande, R. 1976. Niche width in a fluctuating environment-density independent model. *Am. Nat.* 110:31-55.
- Sneath, P.H.A. e Sokal, R.R. 1973. Numerical Taxonomy. Freeman, San Francisco
- Soulè, M. 1970. A comment on the letter by Van Valen and Grant. *Am. Nat.* 104:590-591.
- Soulè, M. e Stewart, B.R. 1970. The "niche-variation" hypothesis: a test and alternatives. *Am. Nat.* 104:85-97.
- Steere, J.B. 1894. On the distribution of genera and species of non-migratory land-birds in the Philippines. *Ibis* 1894:411-420.
- Strong, D.Jr., Szyska, L. e Simberloff, D. 1979. Test of community-wide character displacement against null hypothesis. *Evolution* 33:897-913.
- Toft, C.A. e Shea, P.J. 1983. Detecting community-wide patterns: estimating power strengthens statistical inference. *Am. Nat.* 122:618-625.
- Ulfstrand, S. 1977. Foraging niche dynamics and overlap in a guild of Passerine birds in a South Swedish Coniferous Woodland. *Oecologia*. 27:23-45.
- Ulfstrand, S. 1980. Avifaunistic enrichment and bird community saturation. *Proc. Internat. Congress. Ornithology* 1078-1081.
- Vandermeer, J.H. 1972. Niche theory. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 3:107-132.
- Van Valen, L. 1965. Morphological variation and width of ecological niche. *Am. Nat.* 99:377-390.
- Van Valen, L. e Grant, P.R. 1970. Variation and niche width reexamined. *Am. Nat.* 104:589-590.
- Waite, R.K. 1984. Winter habitat selection and foraging behaviour in sympatric corvids. *Ornis Scand.* 15:55-62.
- Whittaker, R.H., Levin, S.A. e Root, R.B. 1973. Niche, habitat and ecotope. *Am. Nat.* 107:321-338.
- Willson, M.F. 1969. Avian niche size and morphological variation. *Am. Nat.* 103:531-542.
- Willson, E.O. 1975. Sociobiology, the new synthesis. Harvard Univ. Press.

*Ricevuto 1 ottobre 1984*

## Censimento degli uccelli nidificanti in un parco urbano (Villa Doria Pamphili, Roma)

Corrado Battisti

Casella Postale 2, Magliana/Trullo - 00148 Roma 100

Indagini quantitative dei popolamenti ornitici sono state frequentemente compiute all'estero, e negli ultimi tempi anche in Italia (Barbieri *et al.* 1975, Lambertini 1981, Farina 1982, Bernoni *et al.* 1983, Bernoni 1984, Fraticelli e Sarrocco 1984). Mancano tuttavia lavori che trattino quantitativamente comunità di ambienti modificati e "costruiti" dall'uomo come i parchi cittadini, pur essendo questi ambienti diffusi e rappresentano l'unico luogo adatto alla nidificazione di molte specie in aree urbanizzate. Questo lavoro è stato condotto all'interno di un vasto parco pubblico di Roma.

### AREA DI STUDIO E METODI

L'area di studio (17,96 ha) è compresa interamente nella Villa Doria Pamphili (Roma, 41°53' N - 12° 27' E), parco pubblico monumentale (9 km di perimetro) alla periferia Ovest della città, fatto costruire nel XVII secolo e oggi di proprietà comunale. L'altezza media è di m 50 s.l.m.. L'area interessata comprende un lago artificiale (1,6 ha) bordato da vegetazione spontanea e da viali alberati; 1,1 ha di pineta coltivata a *Pinus pinea* (tronchi disposti ad intervalli regolari, distanza media m 9,3, diametro medio dei tronchi cm 70, h media m 20, piante/ha 87) senza sottobosco con strato erbaceo a Graminaceae, Malvaceae, Convolvulaceae falciato periodicamente; 9,5 ha di vegetazione spontanea (Tab. I); qui lo strato arbustivo è rappresentato da (N = 811): *Ulmus campestris* (44%), *Laurus nobilis* (18,6%), *Acer campestre* (10%), *Cercis siliquastrum* (6,9%) ed altre essenze con frequenza inferiore al 5%. Lo strato basale è composto da *Hedera helix*, *Rubus fruticosus*, *Urtica* sp., *Rubia peregrina*. Lungo i viali sono presenti *Aesculus hippocastanum* e specie esotiche ornamentali (*Cedrus libani*, *Cupressus* sp., *Eucalyptus* sp.). I restanti 5,76 ha sono occupati da prati a Graminaceae, Compositae, Umbelliferae. L'ambiente non presenta quei requisiti di omogeneità che sono richiesti in studi di questo tipo ed i valori di densità hanno quindi carattere indicativo.

Il censimento è stato compiuto con il metodo del mappaggio (Pough 1947 seguendo le indicazioni fornite da CISO 1976). Sono state effettuate 15 visite dal 28 marzo al 3 giugno 1985, nelle prime ore del mattino, per un totale di 49 ore di osservazione (tempo medio per visita 196 min.). È stato considerato stabile un territorio avente un minimo di tre contatti al canto localizzati con precisione.

TABELLA I. Analisi della struttura della vegetazione su 10 campionamenti di 0,04 ha l'uno (metodo James e Shugart 1970).

Specie	No alberi e loro altezza media tra parentesi (in m) classi di diametro (in cm a 1 m da terra)						Totale
	7.5-15	15-23	23-38	38-53	53-68	68-84	
<i>Ulmus campestris</i>	41(7.0)	2(11.5)	8(13.3)	4(11.7)			55(9.7)
<i>Laurus nobilis</i>	37(7.3)	4(10.0)	2(10.0)				43(7.7)
<i>Quercus ilex</i>	2(5.7)	2(9.2)	8(9.3)	7(10.6)	4(8.5)	5(13.1)	28(9.9)
<i>Robinia pseud.</i>	22(9.0)	6(11.2)					28(9.4)
<i>Acer campestre</i>	7(7.3)	1(10.0)	4(12.5)	3(14.0)			15(10.2)
<i>Sambucus nigra</i>	10(4.6)						10(4.6)
<i>Quercus robur</i>				1(14.0)	2(14.5)	2(13.0)	5(13.8)
<i>Ailanthus gland.</i>	3(11.3)			1(18.0)			4(13.0)
<i>Cercis siliquas.</i>	2(6.5)		1(11.0)				3(8.0)
<i>Fraxinus ornus</i>			1(10.0)				1(10.0)
<i>Phyllirea variab.</i>	1(5.0)						1(5.0)
TOTALE	125(7.3)	15(10.6)	24(11.3)	16(12.2)	6(10.5)	7(13.0)	193(9.1)

Sono stati considerati distinti i territori con almeno un paio di contatti al canto simultanei. E' stato assegnato il valore 1 ai territori interamente compresi nell'area di studio, il valore 0,5 ai territori marginali. I pesi delle diverse specie, utilizzati nei calcoli di biomassa, sono stati ricavati dai dati disponibili presso la S.R.O.P.U. di Palo (Roma) fatta eccezione per *Passer italiae*, *Passer montanus*, *Carduelis carduelis*, *Cettia cetti* ricavati da Brichetti (1976).

## RISULTATI

Dalle 23 specie nidificanti (Tab. II), solo 2 (8,7%) sono risultate non-Passeriformi. Pigliamosche *Muscicapa striata* e Codibugnolo *Aegithalos caudatus* sono probabilmente sottostimati (scarsi contatti-canti ottenuti, imputabili a caratteristiche proprie delle specie, Dougall e North 1983). Sottostimati risultano probabilmente anche Verdone *Carduelis chloris* e Cardellino *Carduelis carduelis* le cui numerose emissioni vocali, superiori ai contatti-canti, non consentono una adeguata distinzione dei territori. Le specie non censibili tramite mappaggio (*Sturnus vulgaris*, *Corvus corone cornix*, *Passer italiae*, *Passer montanus*) sono state valutate mediante stima minima basata sul numero di nidi e di individui osservati nell'area. Sono stati registrati contatti isolati per *Motacilla alba*, *Sylvia communis*, *Phoenicurus ochrurus*, *Emberiza cirius*. Di passo nel periodo 27/3-7/5 risultano il Lù verde *Phylloscopus sibilatrix*, lo Stiaccino *Saxicola rubetra*, la Balia nera *Ficedula hypoleuca*. Il Lù piccolo *Phylloscopus collybita* è stato considerato di passo per la scarsità dei contatti-canti registrati, ottenuti peraltro soltanto nella prima decade di aprile.

L'elevato numero delle coppie nidificanti e dei valori di biomassa rispetto ai risultati ottenuti in comunità differenti da altri Autori si spiegano con la particolare

TABELLA II. Composizione dell'avifauna nidificante. Numero delle specie (S); densità (d); dominanza (pi); biomassa bruta (Bb); biomassa consumante (Bc).

Specie	d (no. coppie/10 ha)	pi	Bb	Bc
<i>Sylvia atricapilla</i>	21,4	0,18	643,2	285,4
<i>Troglodytes troglodytes</i>	17,0	0,14	271,7	145,6
<i>Passer italiae</i>	11,1	0,09	668,4	240,9
<i>Serinus serinus</i>	8,6	0,07	155,3	80,3
<i>Turdus merula</i>	8,3	0,07	1219,1	336,5
<i>Parus major</i>	7,8	0,06	280,4	117,8
<i>Fringilla coelebs</i>	7,0	0,06	292,3	117,3
<i>Sturnus vulgaris</i>	5,6	0,05	946,9	249,7
<i>Parus caeruleus</i>	5,3	0,04	105,8	53,0
<i>Jynx torquilla</i>	4,7	0,04	312,2	109,4
<i>Erithacus rubecula</i>	3,6	0,03	115,8	50,4
<i>Certhia brachydactyla</i>	2,8	0,02	44,5	23,8
<i>Regulus ignicapillus</i>	2,8	0,02	27,8	17,1
<i>Passer montanus</i>	2,8	0,02	127,9	49,9
<i>Carduelis chloris</i>	2,5	0,02	120,5	46,4
<i>Luscinia megarhynchos</i>	1,7	0,01	66,8	27,2
<i>Cettia cetti</i>	1,7	0,01	46,8	21,2
<i>Corvus corone cornix</i>	1,7	0,01	1686,7	260,6
<i>Carduelis carduelis</i>	1,1	0,01	35,5	15,5
<i>Sylvia melanocephala</i>	1,1	0,01	26,6	12,6
<i>Muscicapa striata</i>	1,1	0,01	32,2	14,4
<i>Dendrocopos major</i>	0,8	0,01	117,6	32,9
<i>Aegithalos caudatus</i>	0,6	0,01	7,8	4,4

TABELLA III. Parametri della struttura della comunità. Numero delle specie (S); numero delle specie dominanti ( $\pi > 0,05$ , Turcek 1956; Nd); densità, no. coppie/10 ha (d); diversità (Shannon e Weaver 1963; H); equiripartizione (Lloyd e Ghelardi 1964; J); biomassa bruta, g/10 ha (Bb); biomassa consumante (Bb elevata a 0,7, Salt 1957; Bc); rapporto biomassa consumante/biomassa bruta (Bc/Bb); percentuale non-Passeriformi.

S	Nd	d	H	J	Bb	Bc	Bc/Bb	% non-Pass.
23	7	121,1	2,73	0,87	7351,8	2312,3	0,31	8,7

situazione ambientale caratterizzata da ambienti marginali (ecotoni) che come è noto provocano un aumento sia del numero di individui che di specie nidificanti. La disponibilità di cibo offerto dall'uomo può rappresentare una fonte energetica sussidiaria che spiega almeno in parte il mantenimento di tale biomassa.

**Ringraziamenti** - Ringrazio vivamente Mauro Bernoni e Paolo Plini per l'importante aiuto datomi durante il lavoro, Carlo Consiglio per la rilettura critica del manoscritto.

#### SUMMARY

##### Census of birds nestings in an urban park (Villa Doria Pamphili, Rome)

- During the breeding season of 1985, 23 species were censused in 17.96 ha of urban park; 7 species were dominant for a total density of 121,1 pairs/10 ha (Tab. II).

- The high density is explained by the environmental heterogeneity due to the presence of marginal areas, and by the food made available by humans.

TAB. I. Analysis of the arboreal vegetational structure.

TAB. II. Breeding bird community. Pairs/10 ha; dominance; standing crop biomass, g/10 ha; consuming biomass, g/10 ha.

TAB. III. Community structure characteristics. Richness (S); number of dominant species (Nd); density (d); diversity (H); equitability (J); standing crop biomass (Bb); consuming biomass (Bc); Bc/Bb ratio; % non-Passeriformes.

#### RESUME'

##### Recensement des oiseaux nicheurs dans un parc urbain (Villa Doria Pamphili, Rome)

- Dans le printemps 1985, sur la surface de 17,96 ha dans un parc urbain très étendu, on a recensé 23 espèces dont 7 étaient dominantes avec une densité totale de 121,1 couples/10 ha (Tab. II).

- L'haute densité est probablement explicable par la hétérogénéité du milieu due à la présence de zones marginales, et par la disponibilité de nourriture due à la présence de l'homme.

TAB. I. Analyse de la structure de la végétation.

TAB. II. Composition de l'avifaune nicheuse. Couples / 10 ha; dominance; biomasse brute, g/10 ha; biomasse consommante, g/10 ha.

TAB. III. Structure de la communauté. Richesse (S); nombre d'espèces dominantes (Nd); densité (d); diversité (H); équiripartition (J); biomasse brute (Bb); biomasse consommante (Bc); rapport Bc/Bb; % non-Passeriformes.

#### OPERE CITATE

- 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.
- Bernoni, M., Ianniello, L. e Plini, P. 1983. Censimento con il metodo del mappaggio dell'avifauna nidificante nella tenuta di Castelporziano. Atti II Conv. Ital. Orn., Parma (in stampa).
- Bernoni, M. 1984. Il metodo del mappaggio in una zona umida del Lazio: le vasche di Maccarese. Riv. ital. Orn. 54:235-243.
- Brichetti, P. 1976. Atlante ornitologico italiano, 2 vol. F.lli Scalvi, Brescia.
- CISO 1976. Il metodo del mappaggio. Guida pratica n. 1. Ist. Zool. Parma.
- Dougall, T.W. e North, P.M. 1983. Problems of censusing Long-tailed tits (*Aegithalos caudatus*) by the mapping method. The Ring 114-115:88-97.

- Farina, A. 1982. Bird community of the Mediterranean forest of Migliarino (Pisa). *Avocetta* 6:75-81.
- Fratricelli, F. e Sarrocco, S. 1984. Censimento degli uccelli nidificanti in un bosco mediterraneo dell'Italia centrale (Palo Laziale, Roma). *Avocetta* 8:91-98.
- James, F.C. e Shugart, H.H. 1970. A quantitative method of habitat description. *Audubon Field Notes* 24:727-736.
- Lambertini, M. 1981. Censimento degli uccelli nidificanti in un bosco litoraneo della Toscana. *Avocetta* 5:65-86.
- Lloyd, M. e Ghelardi, R.J. 1964. A table for calculating the "Equitability" component of species diversity. *J. Anim. Ecol.* 33:217-225.
- Pough, R.H. 1947. How to take a breeding census. *Audubon Mag.* 49:290-297.
- Salt, G.W. 1957. An analysis of avifaunas in the Teton Mountains and Jackson Hole, Wyoming. *Condor* 59:373-393.
- Shannon, C.E. e Weaver, W. 1963. *Mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.
- Turcek, F.J. 1956. Zur Frage der Dominanze in Vogelpopulationen. *Waldhygiene* 8:249-257.

***Ricevuto 18 settembre 1985***

## Primi dati sull'alimentazione del Gufo comune *Asio otus* nel Lazio

Paolo Plini

Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, V.le Università 32,  
OO185 Roma

Le conoscenze sulle abitudini alimentari del Gufo comune *Asio otus* in Italia sono assai scarse; nel Lazio la sua presenza nella zona dei Monti della Laga era già nota dal 1948 (Rossi e Di Carlo 1948) ma nessuno studio specifico è stato condotto fino ad oggi per quanto riguarda la sua nicchia trofica. Il presente lavoro descrive i risultati dell'analisi di borre di Gufo comune raccolte durante un biennio.

### AREA DI STUDIO E METODI

Il punto di raccolta delle borre, quasi certamente riferibile ad un solo individuo, è situato nell'Appennino centrale, sui Monti della Laga (RI). L'ambiente è costituito da un altopiano con lievi ondulazioni e scarsamente inciso da corsi d'acqua (1400 m ca. s.l.m.) caratterizzato vegetazionalmente da un pascolo parzialmente rimboschito a partire dagli anni '50 con conifere (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Abies alba*) ed in misura minore da latifoglie (*Acer pseudoplatanus*, *Quercus cerris*), e che presenta ancora vaste zone scoperte occupate da piante erbacee e da arbusti (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Rosa canina*, *Spartium junceum*, *Sarothamnus scoparius*). Le percentuali di copertura della vegetazione nel raggio di 1 km dal luogo di raccolta sono rispettivamente: 60% per il bosco, 29% per la prateria, 10% per le praterie cespugliate e 1% per la boscaglia ripariale. La temperatura media annua e la media delle precipitazioni annue, riferite alla stazione termopluviometrica di Amatrice (955 m s.l.m.) e calcolate per il cinquantennio 1934-1983, hanno valori rispettivamente di 9.86 e di 859.8 mm H<sub>2</sub>O. Le precipitazioni nevose sono abbondanti e concentrate nel periodo tra dicembre e febbraio. La presenza dell'uomo nella zona è limitata a quella di pastori e cacciatori e solo occasionalmente di escursionisti.

La presenza del Gufo comune è stata accertata in base ad osservazioni (aprile maggio e luglio 1982; maggio 1983) ed al rinvenimento di piume e penne. Complessivamente nel periodo aprile 1982-luglio 1984 ho raccolto 202 borre con periodicità circa mensile; ciò nonostante non ho potuto separare le borre a seconda della stagione in quanto esse oltre ad essere disseminate nel bosco apparivano notevolmente deteriorate da una lunga permanenza sul terreno, rendendo così impossibile datarle. Va aggiunto che il Gufo comune ha frequentato irregolarmente la zona nel corso della ricerca. L'analisi è stata condotta facendo riferimento a metodi già collaudati (Contoli 1980), per quanto riguarda il riconoscimento delle prede ho utilizzato testi specialistici (Toschi e Lanza 1959; Toschi 1965; Chaline *et al.* 1974) mentre per la valutazione della biomassa ho fatto riferimento a Van Den Brink (1969) e a Di Palma e Massa (1981).

### RISULTATI

Le borre contenevano complessivamente 338 prede con un rapporto prede/borra pari a 1.67, inferiore sia a valori europei come a quelli riscontrati nel Carso triestino (Gerdol e Perco 1977). Su un totale di micromammiferi pari al 98.8% i Roditori costituiscono ben il 98.2% (332 individui) e sono rappresentati da solo 4 specie. Come logica conseguenza dei dati raccolti, il valore dell'indice di Simpson (Odum 1975) pari a 0.37 denota una bassa diversità.

Le specie predate sono 8, di queste la più comune è *Pitymys savii*, unica rappresentante dei Microtidi, che costituisce l'80.1% del totale; segue il genere *Apodemus* con le due specie *A. flavicollis* e *A. sylvaticus* che costituisce il 16.3%. Del tutto occasionale invece è la predazione di specie di molto superiori al peso medio, come *Rattus rattus* o di specie poco comuni o la cui cattura è più problematica (*Myotis mystacinus*). Per quanto riguarda gli insettivori, il loro basso numero (0.3%) oltre che a fattori ambientali, è quasi sicuramente dovuto ad una selettività da parte del

TABELLA I. Dati sintetici sull'alimentazione del Gufo comune nei Monti della Laga.

	Peso (g)	Frequenza %	Biomassa %
<i>Crocidura leucodon</i>	10,5	0,3	0,1
INSECTIVORA		0,3	0,1
<i>Myotis mystacinus</i>	7,3	0,3	0,1
CHIROPTERA		0,3	0,1
<i>Pitymys savii</i>	21,5	80,1	77,1
<i>Clethrionomys glareolus</i>	25,3	1,5	1,7
Microtidae		81,6	78,8
<i>Apodemus</i> spp.	26,5	16,3	19,3
<i>Rattus rattus</i>	54,5	0,3	0,7
Muridae		16,6	20,0
RODENTIA		98,2	98,8
MAMMALIA		98,8	99,0
<i>Erithacus rubecula</i>	16,0	0,3	0,2
Passeriformes indet.	20,0	0,9	0,8
AVES		1,2	1,0
Numero specie	8		
Totale borre	202		
Totale prede	338		
Prede/borra	1,67		
Diversità (Simpson)	0,37		
Insettivori/Roditori	0,003		
Biomassa totale	7558,5		
Peso medio prede (g)	22,4		
Pasto medio (g)	37,4		

Gufo comune nella cattura delle prede; assai raramente infatti in tutta Europa la percentuale di Insettivori presenti nelle borre supera il 10% (Prosecco 1978 in Gerdol *et al.* 1982 arriva appena al 9.58%) anche se in alcune zone (Alberoni 1972 in Gerdol e Perco 1977) si può arrivare al 27%. Gli Uccelli costituiscono l'1.2% sul totale delle prede e non possono venire considerati come prede abituali del Gufo comune. Sono totalmente assenti nelle borre gli Insetti.

La biomassa totale predata è di 7558.5 g, il pasto medio (Contoli e Sammuri 1978) è pari a 37.4 g mentre il peso medio delle prede (Contoli 1976) è di 22.4 g.

### CONCLUSIONI

Nel complesso la dieta del Gufo comune nell'Appennino centrale rispecchia e conferma le attuali conoscenze sulla nicchia trofica di questo Strigiforme. I dati sembrano confermare la selettività da parte del predatore nella cattura delle prede ma non vanno trascurate l'influenza dell'ambiente e le abitudini di caccia del Gufo comune. In questo caso più che di selettività si dovrebbe parlare di predazione su ciò che nel territorio di caccia del Gufo comune è disponibile.

**Ringraziamenti** - Voglio qui esprimere la mia gratitudine all'amico Giancarlo Tondi che mi ha aiutato nella raccolta delle borre; un vivo ringraziamento va inoltre al dr. Longino Contoli per i consigli utilissimi ed insostituibili.

## SUMMARY

**Preliminary data on the diet of the Long-eared Owl *Asio otus* in Central Italy**

- During the period 1982-1984, 202 pellets of the Long-eared Owl were collected in an upland wood of conifers in the Monti della Laga (Central Italy 1400 m a.s.l.).
- These pellets contained 338 preys (1.67 per pellet), of which 98.2% was represented by 4 species of rodents. Diversity (Simpson) was very low: 0.37. Of the 8 preyed upon, the most common species were *Pitymys savii* (80.1%) and *Apodemus* spp. (16.3%).
- The low number of Insectivores (0.3%) could be caused by a selectivity of the Owl, and also by the characteristics of the area studied. The average food intake was 37.4 g and the average weight of preys was 22.4 g (Tab.I).

## RESUME'

**Données préliminaires sur l'alimentation du Hibou Moyen Duc *Asio otus* en Italie centrale**

- Pendant la période 1982-1984, 202 pelotes de réjection de Hibou moyen duc ont été ramassées dans un bois de conifères, situé sur un plateau dans les Monti della Laga (Italie centrale, 1400 m).
- Les analyses de ces pelotes montrent 338 proies (proies/pelotes 1.67), desquelles 4 espèces de Rongeurs forment le 98.2%. La diversité (Simpson) est très basse: 0.37. Parmi les huit espèces capturées, les mieux représentées sont *Pitymys savii* (80.1%) et *Apodemus* spp. (16.3%).
- La rareté des Insectivores (0.3%) est la conséquence de la sélectivité du rapace et de la structure du milieu aussi. Le repas moyen est de 37.4 g et le poids moyen des proies est de 22.4 g (TabI).

## OPERE CITATE

- Chaline, J., Baudvin, H., Jammot, D., Saint Girons, M.C. 1974. Les proies des rapaces (petits mammifères et leur environnement). Doin, Paris.
- Contoli, L. 1976. Sul ruolo di uno Strigiforme, il Barbagianni (*Tyto alba* Scop.), quale predatore di mammiferi in Italia centrale. I Conv. Siciliano di Ecologia, Noto: 45-60.
- Censimento degli uccelli nidificanti in un parco urbano (Villa DoriaContoli, L. e Sammuri, G. 1978. Predation on small mammals by Tawny Owl and comparison with Barn Owl in the Farma valley (central Italy). Boll. Zool. 45:323-335.
- Contoli, L. 1980. Borre di Strigiformi e ricerca triologica in Italia. Natura e Montagna, 27:73-94.
- Di Palma, M.G. e Massa, B. 1981. Contributo metodologico per lo studio dell'alimentazione dei rapaci. Atti I Convegno italiano di ornitologia, Aulla: 69-76.
- Gerdol, R. e Perco, F. 1977. Osservazioni ecologiche sul Gufo comune (*Asio otus otus* (L.)) nell'Italia nord-orientale. Boll. Soc. Adr. Sci., 41:37-59.
- Gerdol, R., Mantovani, E., Perco, F. 1982. Indagine preliminare comparata sulle abitudini alimentari di tre Strigiformi nel Carso triestino. Riv. Ital. Orn. 52:55-60.
- Odum, E.P. 1975. Diversity as function of energy flow. In: Van Dobben, W.H., Lowe, R.H. Mc Connell (eds.). Unifying concepts in ecology. Junk, Le Hague.
- Plini, P. 1984. Uccelli e mammiferi dei Monti della Laga (versante occidentale). Tesi di laurea, Univ. di Roma "La Sapienza".
- Rossi, D. e Di Carlo, E.A. 1948. Risultati di ricerche ornitologiche sulle montagne d'Abruzzo, parte II - Monti della Laga - Altipiano di Campotosto - Conca di Amatrice; anni 1940-1947. Riv. Ital. Orn. 18:149-186.
- Toschi, A. 1965. Generalità, Insectivora, Chiroptera. Fauna d'Italia vol. IV. Calderini, Bologna.
- Toschi, A. e Lanza, B. 1959. Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea. Fauna d'Italia vol. VII. Calderini, Bologna.
- Van Den Brink, F.H. 1969. Guida dei mammiferi d'Europa. Labor, Milano.

*Ricevuto 18 marzo 1985*



## Immigrazione ed espansione della Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto* in Italia

Pierandrea Brichetti, Nicola Saino, Luca Canova  
Gruppo Ricerca Avifauna Nidificante, Museo Civico Scienze Naturali,  
Via Ozanam 4 - 25100 Brescia

Sulla base di una approfondita ricerca bibliografica e di informazioni inedite, si descrive l'immigrazione della Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto* nell'Italia nord-orientale e la successiva espansione nel resto della penisola ed in Sardegna, dal 1944 al 1984. Il fenomeno viene analizzato nel piu' ampio contesto dell'espansione verificatasi in Europa. La Tortora dal collare orientale vive attualmente in costante e stretto contatto con l'uomo, in centri abitati grandi e piccoli, purche' ricchi di alberi, installandosi preferibilmente nelle periferie. Nelle parti orientali dell'areale europeo vengono occupati anche boschetti e margini di zone forestali. I territori piu' favorevoli sono caratterizzati da un clima caldo in estate, mite in inverno e a bassa piovosità. Anche l'altitudine condiziona progressivamente la sua presenza, che nelle maggiori vallate e' limitata ai centri piu' grossi. In Europa la nidificazione presunta piu' alta e' segnalata in Svizzera (Zermatt) a 1620 m (Strahm in Schifferli *et al.* 1980), mentre in Italia a ca. 1200 m in Alto Adige, Dobbiaco (Niederfriniger, Boano com.pers.).

### DISTRIBUZIONE STORICA E ATTUALE IN EUROPA

Originaria dell'Asia meridionale, la Tortora dal collare orientale, fece la sua comparsa in Europa (Tessaglia) nella seconda meta' del XVIII Secolo; l'espansione venne certamente favorita da regolari introduzioni e dalla protezione accordatale per motivi religiosi dagli Ottomani. All'inizio del XIX Secolo, l'areale europeo comprendeva gia' varie regioni della Penisola Balcanica. La decadenza dell'Impero Ottomano, determino' nei decenni successivi una marcata contrazione dell'areale della specie, divenuta nel frattempo oggetto di persecuzioni varie. La persistenza di piccole popolazioni in aree localizzate dell'areale pregresso, era in stretta relazione con la presenza di residue comunita' musulmane. Mentre la ricostruzione dell'espansione prima del 1900 si basa in gran parte su dati frammentari e incerti, la storia piu' recente (Fig. 1) puo' essere analizzata sulla scorta di dati piu' completi e attendibili (Glutz V. Blotzheim e Bauer 1980, Geroudet 1983, Cramp 1985).

Nei primi decenni del secolo attuale il tratto terminale del Danubio rappresentava il margine settentrionale dell'areale europeo, eccettuati sporadici casi di nidificazione segnalati in Ungheria (1928) e Transilvania (1932), preludio di una rapida espansione che in circa mezzo secolo avrebbe portato alla colonizzazione di gran parte dell'Europa.

Dall'areale principale, il fenomeno espansivo si sviluppo' decisamente in direzione NO, con diramazioni minori in corrispondenza di situazioni orografiche favorevoli (valli fluviali, pianure, coste). Nel 1939 la specie ricompare in Bessarabia (URSS) dopo un Secolo di assenza, nel 1943 occupa l'altopiano Pannonico e nel 1948 ha gia' raggiunto le pianure della Germania settentrionale. Nel 1947 nidifica per la prima volta in Italia, nel 1949 (primo avvistamento nel 1948) in Danimarca, nel 1951 in Svezia (avvistamento 1949), nel 1952 in Francia (avvistamento 1950), nel 1955 in Norvegia e in Gran Bretagna, nel 1959 in Irlanda, nel 1960 in Lituania (avvistamento

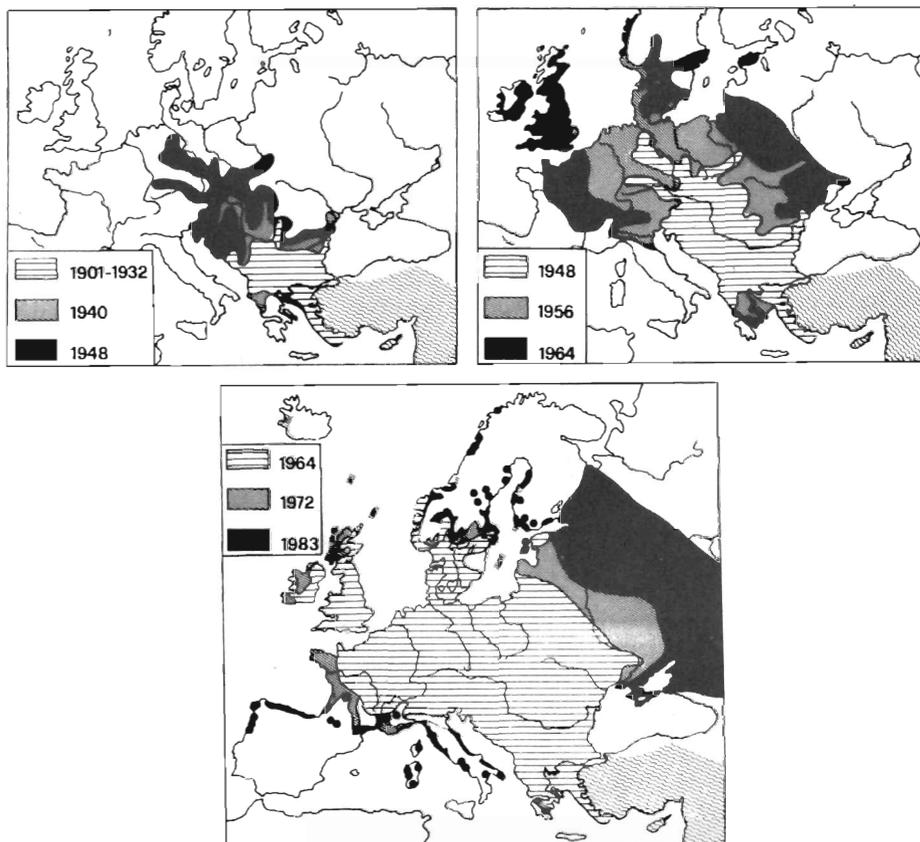


FIGURA 1. Progressione dell'espansione e della distribuzione della Tortora dal collare orientale in Europa. L'areale è ricostruito sulla base delle prime nidificazioni accertate o presunte. I dati, ad esclusione dell'Italia, sono ricavati da Glutz V. Blotzheim e Bauer 1980 e Cramp 1985. Le linee ondulate indicano l'areale originario.

1954), nel 1966 in Finlandia (avvistamento 1953), nel 1971 in Islanda (avvistamento 1959), nel 1974 in Spagna (avvistamento 1960) e Portogallo (avvistamento 1974), e in Corsica verso il 1975 (avvistamento 1966).

L'espansione e' stata talmente rapida e imponente da portare la superficie dell'areale europeo dai 192000 kmq del 1932 ai 575000 del 1948, ai 1340000 del 1956 fino ai 2950000 del 1972. Molte sono le cause che potrebbero essere all'origine del fenomeno: mutazioni genetiche, una maggiore propensione della specie a nidificare sugli alberi, un aumento del numero delle covate annue nelle regioni temperate, una diminuzione della pressione dei predatori in ambienti urbani o la concomitante azione di alcuni di questi fattori.

#### DISTRIBUZIONE STORICA E ATTUALE IN ITALIA

La prima informazione riguardante la comparsa della Tortora dal collare orientale in Italia risale al 1944, anno in cui venne segnalata presso Caorle, VE (Moltoni 1947).

Nel 1947 compare nei dintorni di Milano, nel 1949 a Torino, nel 1950 a Carpegna, PS e nel 1951 a Bordighera, IM (Moltoni 1954). In precedenza la specie non era stata citata in letteratura, se si eccettua una segnalazione riportata dal Doderlein (1874), relativa alla cattura di un individuo presso Modena, ritenuto però fuggito dalla cattività (Arrigoni Degli Oddi 1929). In considerazione della localizzazione geografica delle prime nidificazioni (Trieste e Latisana 1947) e della successiva direzione di espansione, si ritiene che la specie abbia fatto il suo ingresso in Italia seguendo la costiera istriana o attraverso l'altopiano del Carso; l'ipotesi che l'immigrazione possa essersi verificata anche dal Nord è avvalorata dalla ripresa a Latisana, (UD) in ottobre, di un individuo inanellato in Germania nel gennaio dello stesso anno (Moltoni 1954). Dalle regioni nord-orientali, in 4-5 iniziò una rapida espansione che la porterà a colonizzare verso Ovest, il Veneto (Portogruaro 1950; Thiene e Rovigo 1951), la Lombardia (Lodi e Milano 1950), il Piemonte (Torino 1950), e verso Sud-Ovest l'Emilia Romagna (Bolognese 1949); le comparse in Liguria (1951) invece si riferiscono probabilmente a semplici erratismi, poiché negli anni immediatamente successivi non si sono avute ulteriori segnalazioni (Moltoni 1954).

All'inizio degli anni '50 quindi la Tortora dal collare orientale si era insediata come nidificante in tutta la Pianura Padana, come riportato da molte rassegne faunistiche locali. Nei due decenni successivi si è verificato un incremento degli effettivi nelle zone già occupate, accompagnato da un'ulteriore espansione verso la Liguria e le regioni centrali e meridionali (Fig. 1). Nel 1958 la specie è segnalata presso Ancona (Bajnotti 1960), nel 1959 con dubbio a Napoli (Mainardi 1965) e presso il Lago di Scanno, AQ, (Di Carlo 1965), verso il 1960 a Genova (Spanò 1982 e com.pers.), nel 1963 a Roma (Di Carlo 1965), nel 1966 in Toscana nel livornese (Arcamone e Meschini 1981), nel 1967 nell'Isola d'Elba (Moltoni e Di Carlo 1970) e nel 1968 nelle Ponziane (Moltoni 1968). Nel corso degli anni '60 la specie è segnalata in Alto Adige, inizialmente nei pressi del confine austriaco (Dobbiaco) e successivamente in tutti i principali fondovalle (es. Merano 1967) (Moltoni ined.; Niederfriniger com.pers.); da ciò si deduce che l'immigrazione è inizialmente avvenuta direttamente dall'Austria.

Durante gli anni '70 l'espansione continua verso le estreme regioni meridionali e le coste e isole del Tirreno: nel 1973 compare a Trani, BA, ove nidifica dal 1974 (Nanni 1976); l'immigrazione in Puglia potrebbe essere avvenuta direttamente dalle vicine coste albanesi-iugoslave: questa ipotesi è avvalorata dalle riprese di due individui inanellati in Jugoslavia da juv. il 15.6.1963 e ripresi rispettivamente a Malta l'8.5.1964 ed in Calabria il 18.4.1968 (Moltoni 1973); attualmente in questa regione la specie ha colonizzato vari centri, anche del Leccese (Basso com.pers.). La ricostruzione dell'espansione in Toscana è difficile a causa delle frammentarie informazioni disponibili; essa parrebbe avvenuta, secondo Di Carlo (1981) solo dopo la meta' degli anni '70, anche se verso il 1975 era già insediata a Livorno (Meschini com.pers.); certamente la catena appenninica ha rallentato l'espansione, che potrebbe anche aver avuto origine dalle coste liguri. Infine in Valle d'Aosta le prime segnalazioni risalgono al 1976 (Aosta) (Bocca e Maffei 1984). Per la Sardegna, escludendo una segnalazione dubbiosa del 1956 (Miccoli 1956), è solo verso il 1975-76 che si hanno le prime generiche notizie (Cagliari e dintorni) e nel 1979 la conferma della nidificazione (Mocci Demartis 1980); in seguito risulta presente in almeno due altre distinte località (Brichetti *et al.* 1981). Nel 1975 ca. viene localmente colonizzata la Corsica (prima segnalazione 1966) (Thibault 1983).

Attualmente la Tortora dal collare orientale e' insediata in tutte le regioni settentrionali, ed è particolarmente numerosa nell'Alto-Adriatico e nell'Emilia Romagna, in buona parte della fascia costiera adriatica e tirrenica, in Sardegna e Corsica; risulta apparentemente assente in Calabria e Sicilia, anche se in altre regioni (Campania, Basilicata, ecc.) la sua distribuzione e' puntiforme e gli effettivi numericamente irrilevanti. La fase espansiva risulta tuttora in atto e a livello locale si traduce talora in movimenti dai grossi centri urbani ai piccoli centri rurali; nel Bresciano ad esempio tale fenomeno si e' manifestato in forma palese dalla meta' degli anni '70 (Brichetti e Cambi 1985).

Pur essendo sedentaria, la Tortora dal collare orientale, intraprende parziali erratismi di varia portata e in diverse direzioni (preferibilmente verso Ovest); questi spostamenti sembrano essere individuali e piu' marcati nei giovani e negli immaturi, soprattutto in concomitanza con incrementi della popolazione e conseguente riduzione delle disponibilita' territoriali e alimentari. Nell'Europa continentale l'elaborazione delle riprese di inanellati ha evidenziato che tra gli individui del secondo anno, il 34% viene ricatturato entro 20 km, un altro 34% entro 100 km e il 32% entro 500 km (Glutz V. Blotzheim e Bauer 1980). Questi erratismi sono stati probabilmente la premessa di successive piu' stabili colonizzazioni, soprattutto nelle zone marginali dell'areale.

**Ringraziamenti-** Desideriamo ringraziare Roberto Basso, Giovanni Boano, Enrico Meschini, Oskar Niederfriniger e Silvio Spanò, per le notizie inedite fornite.

#### SUMMARY

##### Range expansion of the Collared Dove *Streptopelia decaocto* in Italy

The expansion of the Collared Dove is described for Europe (from published information) and particularly for Italy (from literature and original data). The Dove first colonized Italy in the NE, starting in 1944. During the 50's the species expanded its range to the rest of Northern Italy, during the 60's to Central Italy and during the 70's and 80's it has continued expansion throughout the south and the islands.

#### RESUME'

##### Expansion de la Tourterelle Turque *Streptopelia decaocto* en Italie

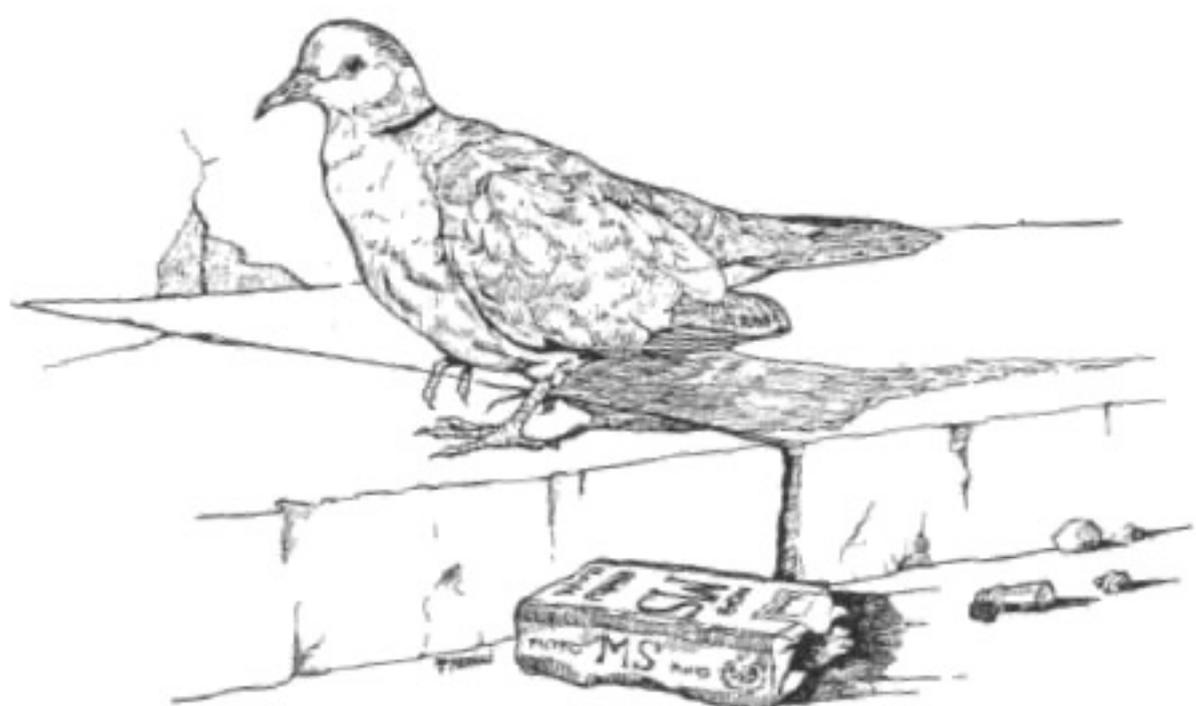
On décrit l'expansion de la Tourterelle turque en Europe (en se basant sur les informations bibliographiques) et particulièrement en Italie (bibliographie plus informations originelles). La Tourterelle a colonisé l'Italie en 1944, à partir du NE. Pendant les années '50 l'espèce a colonisé l'Italie du Nord, pendant les années '60 le Centre, et pendant les années '70 jusqu'à présent elle se répand dans le Sud et dans les îles.

#### BIBLIOGRAFIA

- Arcamone, E. e Meschini, E. 1981. Catalogo ragionato della collezione ornitologica del Museo Provinciale di Storia Naturale di Livorno. Quad. Museo St. Nat. Livorno 2:65-94.
- Arrigoni degli Oddi, E. 1929. Ornitologia Italiana. Hoepli. Milano.
- Bajnotti, S. 1960. Catture rare o interessanti di uccelli ricevuti per la preparazione dall'aprile 1958 all'aprile 1959. Riv. Ital. Orn. 30:138.
- Bocca, M., Maffei, G. 1984. Gli uccelli della Val d'Aosta. Regione Val d'Aosta.
- Brichetti, P., Foschi, U.F., Mocchi Demartis, A. 1981. Note ornitologiche di una escursione in Sardegna nel maggio 1980. Uccelli d'Italia 60:107-114.
- Brichetti, P. e Cambi, D. 1985. Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Brescia (1980-1985). Monogr. Natura Bresciana, Museo Civ. Sc. Nat. Brescia.
- Cramp, S. 1985. The birds of the Western Palearctic. Vol. IV Oxford University Press.
- Di Carlo, E.A. 1965. Osservazioni ornitologiche dal Lazio 1962-1963. Riv. Ital. Orn. 35:119-121.
- Di Carlo, E.A. 1981. La Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto* : espansione verso sud e l'interno della Toscana. Uccelli d'Italia 6:186-187.

- Doderlein, P. 1874. Avifauna del Modenese e della Sicilia. Palermo.
- Frugis, S. 1952. The Eastern Collared Dove in Italy. *Bird Notes* 25:186-191.
- Geroudet, P. 1983. Limicoles, Gangas et Pigeons d'Europe. Vol. II. Delachaux Niestlé, Neuchâtel.
- Glutz von Blotzheim, U.N., Bauer, K.M. 1980. *Handbuch der Vogel Mitteleuropas*. Wiesbaden.
- Mainardi, D. 1965. La Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*) a Napoli? *Riv. Ital. Orn.* 244.
- Miccoli, S. 1956. A proposito della Tortora dal collare nella zona di Trieste. *Riv. ital. Orn.* 26:194-195.
- Mocci Demartis, A. 1980. Nuove segnalazioni dalla Sardegna di specie ornitiche accidentali, o migranti irregolari, o nidificanti comunque in diminuzione. *Riv. Ital. Orn.* 50:203-220.
- Moltoni, E. 1947. Uccisione di una Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto* (Frisvaldszky) in quel di Caorle (Venezia). *Riv. Ital. Orn.* 17:64-67.
- Moltoni, E. 1954. La Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto* in Italia. *Riv. Ital. Orn.* 24:147-158.
- Moltoni, E. 1968. Gli uccelli dell'arcipelago ponziano. *Riv. Ital. Orn.* 38:301-426.
- Moltoni, E., Di Carlo, E.A. 1970. Gli uccelli dell'isola d'Elba. *Riv. Ital. Orn.* 40 :235-388.
- Moltoni, E. 1973. Elenco di alcune centinaia di Uccelli inanellati all'estero e ripresi in Italia e Libia: *Riv. ital. Orn. (suppl.)* 43:1-182.
- Nanni, R. 1976. La Tortora dal Collare orientale *Streptopelia decaocto* è stanziale nella città di Trani. *Riv. Ital. Orn.* 46:221.
- Schifferli, A. 1980. *Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse*. Sempach.
- Spanò, S. 1982. Stato attuale ed evoluzione dell'avifauna nella città di Genova: analisi delle relative, probabili cause. *Avifauna* 5:257-262.
- Sultana, V.J., Gauci, V.C. 1982. *A new guide to the birds of Malta*. The ornithological Society. Malta.
- Thibault, J.C. 1983. *Les Oiseaux de la Corse*. Parc Nat. Reg. Corse, Paris.

**Ricevuto il 4 luglio 1985**



## Snow bathing by the Hooded Crow *Corvus corone cornix*

Tiziano Londei

Dipartimento di Biologia, Sezione di Zoologia e Anatomia comparata,  
Università di Milano, Via Celoria 26 - 20133 Milano

Little appears to be known about bird snow bathing, a type of behaviour which is not included among the maintenance activities described by Pettingill (1970). Elkins (1983, p. 108) mentions it as an occasional activity of many species, without specifying which, and gives a drawing of a grouse *Lagopus* sp. taking a bath in the snow. Descriptions have been published regarding *Lagopus lagopus scoticus* by Watson Jenkins (1964), and *Lagopus mutus* by Watson (1972), who states that the Ptarmigan often bathes in dust and snow, and occasionally in water. Snow baths have also been recorded for the Rook *Corvus frugilegus* (Withe 1971) and the Starling *Sturnus vulgaris* (Challis 1978).

On 27 December 1984, on the River Trebbia near Bobbio in the Italian province of Piacenza, I observed Hooded Crows (*Corvus corone cornix*) bathing in the snow. When I first noted this it was around 11 a.m. but the birds might have started earlier. The sun at the time was hidden by cloud and there was no wind; about 10-15 cm of powdery snow had fallen the night before and was lying on the ground, the first of the season. During my 40-min observation period, Crows from nearby trees, but mainly from a nearby rubbish dump, followed each other in groups to the river bank. An estimated 20-30 of them took snow baths. Each individual bird bathed in the snow for only a minute or so, then most of them flew off immediately, though some stayed longer on the river bank. I observed one bird that stayed in the snow for half an hour, almost constantly in a crouching posture. Some Crows took baths in the shallow water, but only a few; at least one of these flew back to the dry bed and repeated its bath in the snow. The frequency of the bathing and its dual nature enabled me to analyse and compare with accuracy the sequence of movements.

While bathing in the snow, each bird made basically the same sequence of movements as if bathing in water, following the pattern common to corvids and most other passerines (Goodwin 1976, p. 26). However, in the snow, the birds pushed their heads forwards into the snow with an accentuated motion, followed by a forward thrust of the whole body which gradually dug a groove. The tendency to lean alternately to one side then to the other was also accentuated, and in fact one Crow slipped over and almost ended up on its back. Some of the birds, while taking their snow baths, were chased out by others, which occupied the position without continuing the bathing activity (supplanting behaviour, *sensu* Coombs, 1978, p. 57). No such activity was seen in the water. The next day, with very similar weather, but no longer with fresh snow, only two Crows took snow baths during a 10-min observation. Numerous other Crows were present in the area but did not seem interested in this activity. The accentuation of the bathing movements in the snow, in comparison with those in the water, might simply occur because once snow has been shifted it does not flow back against the body. On the other hand, the emphatic gestures gave the impression that the activity was highly gratifying. The supplanting behaviour confirmed my impression that a certain mood of excitement had spread among the Crows. This might have been a question of mild attacks, stimulated by unusual behaviours, between conspecifics, in accordance with Coombs' interpretation (pp. 91-2) of an attack made by a Rook on another that was anting.

Since all corvids, so far as is known, bathe in water and none takes dust baths (Goodwin, p. 25), it is likely that snow bathing originates from water bathing. On the other hand, in corvids as in all species in which snow bathing is rare, and appears as an addition rather than a substitute for water bathing (see also Elkins p. 108), this behaviour might be elicited, and possibly strengthened, by stimuli other than those deriving from water. In the present instance it might have been the first snow of the season that stimulated the Crows' curiosity, eliciting an exploratory activity that turned into play. It is known that corvids are easily excited by pungent or burning stimuli, and their anting activity is not limited to ants, but can be observed with various objects providing the same sort of sensation, even fire (Goodwin, p. 27). Snow, especially when powdery, might well produce a similar, exciting stimulus. However, as the snow retains some water properties, playing might take the form of bathing. Occasional snow bathing, as induced by infrequent combinations of motivations and stimuli, might persist in several species, although with no particular adaptive value. This reductive interpretation is obviously not applicable to birds such as the grouse, which spend much of its time in the snow, probably using it in the place of dust for the care of its plumage. It might, however, be valid for species such as the Crow, which normally tends to avoid snow.

**Acknowledgements** - The author is grateful to Professors N.E. Baldaccini and D. Mainardi for useful criticism of the manuscript.

#### RIASSUNTO

##### Bagno nella neve della Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*

Durante osservazioni compiute il 27 e 28 dicembre 1985, 20-30 Cornacchie hanno fatto il bagno nella neve sul greto del fiume Trebbia. Il bagno nella neve si è manifestato con maggior frequenza ed anche in aggiunta al bagno nell'acqua, del quale aveva la stessa sequenza stereotipica dei movimenti. L'enfasi dei movimenti e le azioni di rimpiazzo, durante l'attività nella neve e non nell'acqua, indicavano che gli uccelli erano più eccitati dalla neve. In conclusione, l'occasionale bagno nella neve della Cornacchia sembra trarre origine dal bagno nell'acqua. Ma a differenza di questo, poichè è un comportamento raro dovrebbe essere innescato da una combinazione insolita di stimoli ambientali e motivazioni dell'animale. Vengono fatte ipotesi a questo riguardo e viene suggerito il problema di un comportamento che potrebbe conservarsi in natura senza avere un particolare valore adattativo.

#### RESUME'

##### Bain dans la neige de la Corneille mantelée *Corvus corone cornix*

- Au cours d'observations occasionnelles le 27 et 28 décembre 1984, 20-30 Corneilles mantelées ont pris un bain dans la neige sur la rive du fleuve Trebbia. Le bain a eu lieu avec une fréquence plus élevée et même en plus du bain dans l'eau, dont il présentait la même séquence stéréotypique des mouvements. L'emphase des mouvements et les actions de remplacement, pendant l'activité dans la neige et non dans l'eau, indiquent que les oiseaux étaient plus excités dans la neige que dans l'eau. En conclusion le bain occasionnel de la Corneille dans la neige semble avoir comme origine le bain dans l'eau. Mais contrairement à celui-ci, étant un comportement rare il devrait être provoqué, et stimulé, par une combinaison inhabituelle de stimulations du milieu et de motivations de l'animal. On a émis des hypothèses à ce propos et pris en considération le problème d'un comportement qui pourrait se perpétuer en nature sans avoir une valeur d'adaptation particulière.

#### REFERENCES

- Challis, B. 1978. Starlings bathing in the snow. *Jack Pine Warbler*, 56(4):210-211.  
 Coombs, F. 1978. *The Crows - A study of the Corvids of Europe*. Batsford, London.  
 Elkins, N. 1983. Weather and bird behaviour. Poyser, Calton.  
 Goodwin, D. 1976. *Crows of the world*. British Museum (Natural History), London.  
 Pettingill, O.S.Jr. 1970. *Ornithology in laboratory and field*. Burgess, Minneapolis.  
 Watson, A. 1972. The behaviour of the Ptarmigan. *Brit. Birds*, 65:6-26, 93-117.  
 Watson, A. Jenkins, D. 1964. Notes on the behaviour of the Red Grouse. *Brit. Birds*, 57:137-170.  
 White, M.F. 1971. Rooks in a Surrey garden. *Surrey Bird Rep.* 77-81.

Received 11 July 1985

## **Gli uccelli parassitati dal Cuculo *Cuculus c. canorus* in Italia: nuove segnalazioni e riconferme**

**Giorgio Truffi**

**Museo Civico Storia Naturale, Villa Gardella - 15060 Stazzano (AL)**

In un precedente articolo (Truffi 1983) avevo fatto il punto di quanto noto a proposito delle specie parassitate dal Cuculo in Italia, indipendentemente dal successo riproduttivo, rilevando come quelle sicuramente parassitate (confermate da osservazioni pubblicate o inedite) fossero 34, mentre per altre 26 esistevano solo generiche, vecchie e non ben documentate notizie. Successivamente veniva rivolto un invito a tutti gli ornitologi perchè comunicassero ulteriori dati relativi a nidi ospitanti uovo o pullus di Cuculo. I risultati dell'indagine sono esposti nel presente lavoro: vengono segnalati casi di parassitizzazione inediti per l'Italia e fornite conferme.

### **RISULTATI**

#### **Parassitizzazione di tre nuove specie**

Magnanina sarda *Sylvia sarda* : prov. di Sassari, osservato il 16 maggio 1982 un nido in costruzione; il 20 maggio questo contiene tre uova di cui uno di Cuculo; il 23 maggio cinque uova fra le quali quello di Cuculo. Ancora in prov. di Sassari il 20 maggio 1982 è rinvenuto un nido in costruzione ultimato attorno alle ore 17.00; alle 18.30 contiene un uovo di Cuculo; il 21 maggio alle ore 11.00 vi sono tre uova fra le quali quello del Cuculo; il 23 maggio alle ore 12.00 nel nido vi sono tre uova ma manca quello del Cuculo (Foschi e Pazzuconi com. pers.).

Averla capirossa *Lanius senator* : località Cavriano, comune di Montelanico (prov. di Roma), negli anni '70 una coppia ha nidificato su un Ciliegio per parecchi anni consecutivi ed in una occasione ne è stata constatata la parassitizzazione con rinvenimento dei pulli della specie espulsi dal nido e raccolti sul terreno sottostante. Pochi giorni dopo il nido risultava deserto e il piccolo Cuculo era probabilmente finito vittima di una Ghiandaia *Garrulus glandarius* notata in due occasioni nelle vicinanze (Mazzocchi com. pers.).

Verzellino *Serinus serinus* : rinvenuto il 15 giugno 1984 a San Tomè (prov. di Forlì) un nido abbandonato sito alla sommità di un Pesco in un frutteto, contenente solo un uovo di Cuculo di dimensioni mm 23,0 x 16,5 e di colore bianco azzurrino uniforme senza macchie o variegature (Foschi com.pers.). Il reperto è conservato nel Museo Ornitologico "Ferrante Foschi" a Forlì (Foschi 1984).

#### **Conferme di sei specie note come parassitate solo attraverso notizie bibliografiche non circostanziate**

Scricciolo *Troglodytes troglodytes* : nel 1974 al Parco Nazionale del Gran Paradiso giovane Cuculo ben sviluppato nel nido (Di Capi com. pers.). Nel 1984, comune di Schio (prov. di Vicenza) un uovo di Cuculo in nido abbandonato (Fracasso com. pers.).

Stiaccino *Saxicola rubetra* : il 18 luglio 1982 in comune di Prigelato (prov. di Torino) giovane Cuculo di pochi giorni ospite nel nido (Vineis com. pers.).

Culbianco *Oenanthe oenanthe* : giovane Cuculo nel nido in Val di Cogne (Valle d'Aosta) negli anni '70 (Jaccod in Bocca e Maffei 1984).

Merlo *Turdus merula* : Realini (1982) menziona la specie come parassitata precisandomi successivamente *in litt.* che un nido con giovane Cuculo era stato rinvenuto nel 1950 a Valverde (prov. di Pavia). L'11 luglio 1971 al Lago piccolo di Avigliana (prov. di Torino) giovane Cuculo nel nido con un uovo non schiuso e due pulli dell'ospite, il 15 luglio nel nido è rimasto solo il piccolo Cuculo ed alcuni giorni dopo il nido è vuoto, probabilmente predato (De Franceschi com. pers.). Negli anni '70 in comune di Montelanico (prov. di Roma) rinvenuti in più occasioni nidi parassitati, ogni volta con solo l'uovo del Cuculo, regolarmente predati (Mazzocchi com. pers.). Il 13 giugno 1983 in comune di Tiriolo (prov. di Catanzaro) nido con giovane Cuculo di circa 20 gg. d'età (Bevacqua com. pers.). Nell'estate 1984 lungo il fiume Brenta in comune di Pozzoleone (prov. di Vicenza) nido abbandonato con uovo di Cuculo (Fracasso com. pers.). Nella primavera 1984 a Torino in un giardino condominiale in zona collinare giovane Cuculo già volante imbeccato da una femmina (Gallo Orsi com. pers.). Queste notizie, correlate a quanto noto in letteratura (Glutz e Bauer 1980, Wyllie 1981, Cramp 1985) fanno decadere l'ipotesi avanzata da Cova (1981) che il Cuculo non parassitizzi il Merlo "... per il fatto che gli adulti lo scacciano vistosamente e il pulcino non riuscirebbe a gettare fuori dal nido i troppo pesanti fratellastri".

Tordela *Turdus viscivorus* : in comune di Montelanico (prov. di Roma) tre nidi con uovo di Cuculo negli anni '70 (Mazzocchi com. pers.).

Cardellino *Carduelis carduelis* : il 26 maggio 1982 a Canevino (prov. di Pavia) nido con quattro uova della specie; 1 giugno il nido è abbandonato e contiene solo un uovo di Cuculo (Pazzuconi com. pers.).

#### Ulteriori verifiche di specie già riconfermate come parassitate

Allodola *Alauda arvensis* : prov. di Genova.

Passera scopaiola *Prunella modularis* : prov. di Novara, prov. di Sondrio, prov. di Vicenza, prov. di Trento, prov. di Roma.

Pettirosso *Erithacus rubecula* : prov. di Novara, prov. di Vercelli, prov. di Torino, prov. di Cuneo, prov. di Savona, prov. di Pavia, prov. di Belluno, prov. di Roma, prov. di Catanzaro.

Usignolo *Luscinia megarhynchos* : prov. di Roma.

Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros* : prov. di Aosta, prov. di Vercelli, prov. di Torino, prov. di Trento.

Codirosso *Phoenicurus phoenicurus* : prov. di Novara, prov. di Vercelli, prov. di Torino, prov. di Cuneo, prov. di Alessandria, prov. di Pavia, prov. di Vicenza; prov. di Trento.

Saltimpalo *Saxicola torquata* : prov. di Roma, prov. di Catanzaro; per la Sicilia Massa (com. pers.) comunica il testo di un vecchio appunto del Whitaker datato circa 1920: "*Cuculus canorus* ... a nest of *P. rubicula*, in my collection with a cuckoo egg (June, Madonia)".

Beccamoschino *Cisticola juncidis* : prov. di Mantova.

Cannaiola verdognola *Acrocephalus palustris* : prov. di Brescia, prov. di Milano, prov. di Udine.

Cannaiola *Acrocephalus scirpaceus* : prov. di Milano, prov. di Vicenza, prov. di Livorno.

Cannareccione *Acrocephalus arundinaceus* : prov. di Milano, prov. di Vicenza.

Canapino *Hippolais polyglotta* : prov. di Pavia, prov. di Vicenza.

Occhiocotto *Sylvia melanocephala* : prov. di Bologna.

Bigia padovana *Sylvia nisoria* : prov. di Vicenza.

TABELLA I. Specie ospiti del Cuculo accertate in Italia.

Specie	Accetta e incuba l'uovo del Cuculo	Alleva il piccolo Cuculo	Esito riproduttivo
<i>Galerida cristata</i>	?	?	
<i>Lullula arborea</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Alauda arvensis</i>	si	si	noto l'involò
<i>Anthus campestris</i>	si	si	
<i>Anthus spinoletta</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Motacilla flava</i>	si	?	
<i>Motacilla alba</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Troglodytes troglodytes</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Prunella modularis</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Erethacus rubecula</i>	si	si	noto l'involò
<i>Luscinia megarhynchos</i>	si	si	noto l'involò
<i>Phoenicurus ochruros</i>	si	si	noto l'involò
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	si	si	noto l'involò
<i>Saxicola torquata</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Saxicola rubetra</i>	si	si	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Turdus merula</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Turdus viscivorus</i>	si	?	
<i>Cisticola juncidis</i>	si	si	noto l'involò
<i>Acrocephalus palustris</i>	si	si	noto l'involò
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	si	si	noto l'involò
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	si	si	noto l'involò
<i>Hippolais polyglotta</i>	si	?	
<i>Sylvia sarda</i>	?	?	
<i>Sylvia cantillans</i>	si	?	
<i>Sylvia melanocephala</i>	si	si	
<i>Sylvia hortensis</i>	?	?	
<i>Sylvia nisoria</i>	si	si	noto l'involò
<i>Sylvia curruca</i>	?	?	
<i>Sylvia communis</i>	si	si	
<i>Sylvia atricapilla</i>	si	si	
<i>Phylloscopus bonelli</i>	si	si	
<i>Phylloscopus collybita</i>	si	si	
<i>Muscicapa striata</i>	si	?	
<i>Lanius collurio</i>	si	si	noto l'involò
<i>Lanius senator</i>	si	?	
<i>Fringilla coelebs</i>	si	si	noto l'involò
<i>Serinus serinus</i>	?(no)	no	
<i>Carduelis chloris</i>	si	?	
<i>Carduelis carduelis</i>	?(no)	no	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	?(no)	no	
<i>Emberiza cirulus</i>	si	si	probabilm. positivo
<i>Miliaria calandra</i>	si	si	probabilm. positivo

Capinera *Sylvia atricapilla* : prov. di Novara, prov. di Roma.

Averla piccola *Lanius collurio* : Liguria, prov. di Padova, prov. di Roma.

## DISCUSSIONE

Sulla base di quanto noto in precedenza (Truffi 1983) e di quanto sopra riportato vengono riepilogate in Tab. I le 43 specie parassitate dal Cuculo in Italia, con qualche cenno sugli esiti riproduttivi.

Rimangono da confermare, in assenza di elementi probatori e di verifiche di campo, le 20 specie seguenti menzionate dagli Autori e riepilogate nella lista critica riportata in Truffi 1983: Prispolone *Anthus trivialis*, Pispola *Anthus pratensis*, Sordone *Prunella collaris*, Codirossone *Monticola saxatilis*, Merlo dal collare *Turdus torquatus*, Forapaglie *Acrocephalus schoenobaenus*, Canapino maggiore *Hippolais icterina* (di cui mancano attualmente prove di riproduzione in Italia), Beccafico *Sylvia borin*, Lù grosso *Phylloscopus trochilus* (di cui mancano attualmente prove di riproduzione in Italia), Regolo *Regulus regulus*, Cincia mora *Parus ater* (citata solo da Autori italiani), Cinciarella *Parus caeruleus* (un uovo di Cuculo è stato rinvenuto in un nido abbandonato di paride, dubitativamente della specie, nel 1983 in prov. di Novara, Truffi 1985), Cinciallegra *Parus major*, Storno *Sturnus vulgaris*, Passera *Passer domesticus*, Fringuello alpino *Montifringilla nivalis* (citata solo da Autori italiani), Frosone *Coccothraustes coccothraustes*, Zigolo giallo *Emberiza citrinella*, Zigolo muciatto *Emberiza cia*, Migliarino di palude *Emberiza schoeniclus*. È auspicabile che quanti si occupano di osservazioni di campagna pubblichino eventuali notizie in loro possesso relative al rinvenimento di nidi parassitati riguardanti soprattutto quest'ultimo lotto di specie.

Le specie parassitate dal Cuculo nella regione Palearctica superano il centinaio (125 secondo Dorst 1971, oltre 100 per Cramp 1985; entrambi però non ne forniscono l'elenco). Glutz e Bauer 1980 ne menzionano 87 mentre 83 sono citate da Wyllie 1981, con un totale (cumulato) di 105 specie (86 delle quali nidificanti regolarmente in Italia) cui vanno aggiunte Beccamoschino *Cisticola juncidis* e Magnanina sarda *Sylvia sarda*, ospiti accertate per l'Italia ma sino ad ora non ricordate dagli Autori.

**Ringraziamenti** - Si ringraziano le Riviste che hanno pubblicato la richiesta di informazioni ed hanno agevolato l'inchiesta. Un doveroso ringraziamento a quanti, di seguito elencati, hanno posto a disposizione i propri dati inediti: Luigi Andena, Luciano Barigione, Enzo Carlo Beirami, Franco Bergese, Domenico Bevacqua, Giovanni Boano, Massimo Bocca, Giuseppe Bogliani, Giuseppe Bonazzi, Lucio Bordignon, Pierandrea Bricchetti, Sandro Brina, Domenico Brizio, Davide Cambi, Massimo Camerata, Luca Canova, Adriano Capacchi, Guido Cattaneo, Donato Conte, Stefano Dal Cul, Carla Dallabona, Matteo De Biasi, Giuseppe De Franceschi, Paolo De Franceschi, Eraldo Della Vecchia, Carlo Di Capi, Elio Augusto Di Carlo, Gerolamo Ferro, Ugo Foscolo Foschi, Giancarlo Fracasso, Giuseppe Galliano, Umberto Gallo Orsi, Pierangelo Gentile, Andrea Guidotti, Giovanni Maffei, Roberto Mainardi, Natale Maranini, Aldo Margiocco, Bruno Massa, Mario Mazzocchi, Toni Mingozzi, Francesco Ornaghi, Aldo Pazzuconi, Francesco Perugini, Luigi Piva, Claudio Pulcher, Giancarlo Quadrelli, Renzo Rabacchi, Gianfranco Realini, Renato Rizzoli, Carlo Rolandi, Nicola Saino, Fabrizio Silvano, Silvio Spandò, Annibale Tornielli, Manlio Vineis, Giuseppe Zamparo, Ernesto Zerbo.

#### SUMMARY

##### **Birds parasitized by the Cuckoo, *Cuculus c. canorus* in Italy: new records and reconfirmations**

Three species (Marmora's Warbler *Sylvia sarda*, the Woodchat Shrike *Lanius senator* and the Serin *Serinus serinus*) were recorded for the first time in Italy, as parasitized by the Cuckoo. Parasitization is confirmed in a further 6 species, whose parasitization was previously known only by old and generic bibliographical records. Tab. I one summarizes the data concerning the 43 species whose parasitization is actually well known in Italy, another twenty species are listed whose parasitization requires confirmation.

TAB. I. Host species of the Cuckoo recorded in Italy, and notes on reproductive success.

### RESUME'

#### Les oiseaux parasités par le Coucou gris *Cuculus c. canorus* en Italie: nouvelles signalisations et confirmations

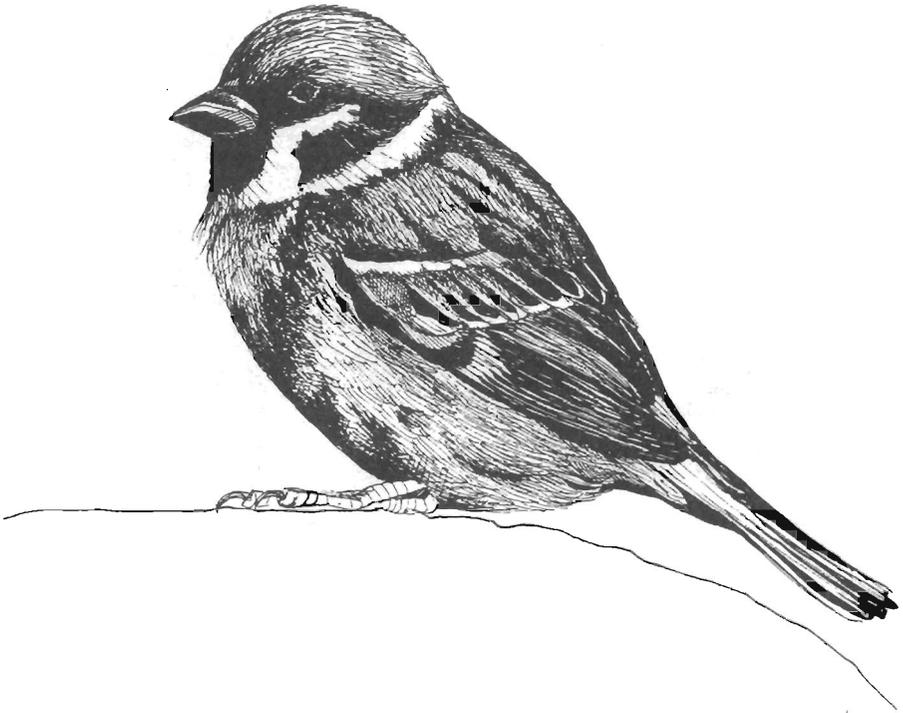
L'Auteur donne des informations au sujet de parasitisations (nouvelles pour l'Italie) opérées par le Coucou gris à détriment de la Fauvette sarde *Sylvia sarda*, Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator* et Serin cini *Serinus serinus*. Autres espèces, signalées comme parasitées seulement par de vieilles et génériques informations bibliographiques, sont aujourd'hui vérifiées comme telles. L'Auteur donne aussi des confirmations au sujet de parasitisations à détriment d'autres 16 espèces déjà connues. La Tab. I résume les 43 espèces dont la parasitisation est actuellement connue en Italie; on présente aussi la liste des autres 20 espèces déjà citées dans la littérature, mais pour lesquelles il n'y a pas de vérifications.

TAB. I. Espèces hotes attestées du Coucou gris en Italie, et indications du succès de reproduction.

### BIBLIOGRAFIA

- Bocca, M. e Maffei, G. 1984. Gli Uccelli della Valle d'Aosta, Tip. La Vallée, Aosta.
- Cova, C. 1981. Gli Uccelli nidificanti nella provincia di Milano, Assess. Caccia, Pesca, Ecologia, Prov. Milano.
- Cramp, S. 1985. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, V, Oxford University Press, London.
- Dorst, J. 1971. The Life of Birds, Weidenfeld Nicolson, London.
- Foschi, U.F. 1984. Catalogo delle collezioni del Museo Ornitologico "Ferrante Foschi", Comune di Forlì, Forlì.
- Glutz v Blotzheim, U.N. e Bauer, K. 1980. Handbuch der Vogel Mitteleuropas, Band 9, Akademische Verl., Wiesbaden.
- Realini, G. 1982. Uccelli nidificanti in provincia di Varese, Regione Lombardia, Milano.
- Truffi, G. 1983. Gli Uccelli parassitati dal Cuculo *Cuculus c. canorus* L. in Italia. Vecchi e nuovi dati, Avifauna 6(2):65-80.
- Truffi, G. 1985. Indagine preliminare per lo studio delle parassitizzazioni operate dal Cuculo *Cuculus c. canorus* in Piemonte e Valle d'Aosta. Atti III Conv. ital. Orn. (in stampa).
- Wyllie, I. 1981. The Cuckoo, Badson Ltd., London.

Ricevuto 2 settembre 1985



E. Fabricosi  
1. 6. 85

## Nidificazione di Nitticora *Nycticorax nycticorax* e Mignattaio *Plegadis falcinellus* in Puglia

Pierandrea Bricchetti

Gruppo Ricerca Avifauna Nidificante, Museo Civico Scienze Naturali,  
Via Ozanam 4 - Brescia

Nel corso di ricerche per la Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Puglia, ho accertato, per la prima volta nella regione, la nidificazione della Nitticora e del Mignattaio nella garzaia della A.F.V. "Daunia Risi" (Foggia), certamente una delle zone umide più importanti del nostro paese.

Nitticora *Nycticorax nycticorax*. Sebbene la specie fosse stata precedentemente osservata nella zona in periodo estivo, non si erano raccolte prove definitive di nidificazione (Allavena Matarrese 1978, Cambi 1982). Nel giugno 1984 ho visitato la garzaia, composta, oltre che da circa 30-40 coppie di Garzetta *Egretta garzetta* e da 10-15 di Sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides*, da 20-30 coppie di Nitticora. Nel giugno 1985 un ricontrollo ha permesso di stimare 15-20 coppie di Nitticora, 30-40 di Garzetta e 20-30 di Sgarza ciuffetto. I nidi delle varie specie erano costruiti tra le canne, tra 0,30 e 1,50 m dalla superficie dell'acqua, fatto inusuale per i tre Ardeidae (Fasola *et al.* 1981) e soprattutto per la Nitticora, per la quale la nidificazione in canneto era solo presunta (Fasola com. pers.). Nella Daunia Risi si riproduce anche l'Airone rosso, con un numero di coppie difficilmente valutabile.

Mignattaio *Plegadis falcinellus*. Specie migrante regolare nelle zone umide pugliesi, notata varie volte in periodo estivo senza prove di nidificazione. Alla fine del giugno 1976 Allavena e Matarrese (1978) notarono una presunta coppia scendere nella garzaia della Daunia Risi, per cui ritennero che sporadicamente una o due coppie potessero riprodursi. Tre individui sono stati notati nella zona da Cambi (1982) nel giugno 1981. Nel giugno 1985 nella garzaia della Daunia Risi ho accertato la nidificazione di una coppia. Il nido, ubicato sulle canne a circa 50 cm dalla superficie dell'acqua, conteneva due uova, poi regolarmente schiuse nei primi giorni di luglio (P. Sfameni com. pers.); la deposizione dovrebbe quindi aver avuto luogo verso il 10/11 giugno. Nella stessa occasione ho notato un gruppo di 13 individui in volo ed in sosta nell'adiacente R.N. Palude di Frattarolo, noto ambiente trofico e di estivazione per varie specie di Ardeidi, Laridi, Caradriformi, ecc., alcune di un certo interesse (Cicogna bianca, Cicogna nera, Spatola, Pernice di mare, Gabbiano corallino, Sterna zampenere, ecc.).

**Ringraziamenti** - Desidero ringraziare la Direzione dell'Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina per avermi autorizzato a pubblicare tali dati, e dell'A.F.V. Daunia Risi per la cortese ospitalità e disponibilità. Un grazie particolare all'Avv. Pietro Sfameni e al Sig. Giovanni d'Ambrosio, che mi ha accompagnato nelle escursioni.

### SUMMARY

Night Heron *N. nycticorax* and Glossy Ibis *Plegadis falcinellus* nesting in Apulia (Southern Italy).

Breeding of the two species is confirmed for the first time in Apulia. The breeding site is a marsh with extensive reed beds.

## RESUME

Nidification du Heron Bihoreau *N. nycticorax* et de l'Ibis Falcinelle *Plegadis falcinellus* en Puglia (Italie du Sud).

La nidification des deux espèces est confirmée pour la première fois dans la région. La nidification a eu lieu dans un marais avec amples roselières.

## OPERE CITATE

Allavena, S. e Matarrese, A. 1978. L'Avifauna delle zone umide pugliesi, dalla foce del Candelaro alle Saline di Margherita di Savoia. Riv. ital. Orn. 48:185-214.

Cambi, D. 1982. Ricerche ornitologiche in provincia di Foggia (zone umide e Gargano) dal 1964 al 1981. Riv. ital. Orn. 52:137-153.

Fasola, M., Barbieri, F., Prigioni, C., Bogliani, G. 1981. Le garzaie in Italia, 1981. *Avocetta* 5:107-131.

Gli uccelli parassitati dal Cuculo *Cuculus c. canorus* in Italia: nuove

*Ricevuto 20 ottobre 1985*

## NOTIZIE

### **Richiesta informazioni sulle uova degli uccelli italiani**

E' in corso di preparazione un' opera completa sull'oologia italiana. E' perciò necessario aumentare le conoscenze in questo campo senza dover ricorrere ad ulteriori prelievi in natura, allo scopo di valorizzare il materiale raccolto esistente in collezioni pubbliche e private. Pertanto si richiede il contributo di quanti intendano collaborare (e sono ringraziati fin d'ora) inviando i dati relativi disponibili a questo indirizzo: *Aldo Pazzuconi, Via S.Saluto 70 - 27043 Broni (PV) Tel. 0385/51623.*

I dati richiesti:

- data e località di provenienza di ciascuna covata o uovo singolo;
- dimensioni (lunghezza e larghezza);
- peso dell'uovo vuoto (solo guscio);
- e, qualora sia noto, peso dell'uovo pieno e fresco.

### ***La Redazione***

### **Cavalieri d'Italia *Himantopus himantopus* marcati con anelli colorati**

Durante le stagioni riproduttive 1984-1985, in alcune zone umide dell'Emilia Romagna, sono stati inanellati pulcini di Cavaliere d'Italia con anelli colorati. Si prega chiunque li vedesse di darne notizia comunicando la data, il luogo di avvistamento, il sesso, il colore e la disposizione degli anelli a:

**Roberto Tinarelli e Lino Casini**

*Via Vasari 17 - 40128 BOLOGNA*

### **Pettirossi con anelli colorati**

Nell' inverno 1985-1986, durante una ricerca pluriennale sul territorio del Pettirosso *Erithacus rubecula* in parchi urbani di Livorno, sono stati marcati alcuni individui con anelli di celluloidi di colore bianco, rosa, viola, celeste, rosso, giallo, verde, nero. Le combinazioni usate, composte da 3 anelli (zampa sinistra / destra) sono 3 / 0 o 2 / 1 (oltre all' anello di metallo INBS posto sempre sulla zampa destra). La combinazione di colori va letta dall'alto in basso nella zampa sinistra, ed infine l'anello colorato (quando è presente) nella zampa destra.

Preghiamo di inviare le segnalazioni, con data e località precisa, a:

**Marco Dinetti**

*Sez. Ornitologia, Museo Provinciale Storia Naturale, Via Roma 234 - 57100 LIVORNO*

## BIBLIOGRAFIA ORNITOLOGICA

La rubrica bibliografica di *Avocetta* si propone di passare in rassegna tutti i lavori ornitologici riguardanti l'Italia, i lavori sulla biologia e la zoogeografia delle specie di ambienti alpino e mediterraneo. Sono segnalati inoltre lavori di particolare interesse storico e metodologico. Sono esclusi gli articoli comparsi su *Rivista Italiana di Ornitologia e Uccelli d'Italia*, per i quali si dà per scontato l'interesse per il lettore italiano. L'indirizzo dopo ogni recensione è quello del primo autore dell'articolo. Si pregano coloro che pubblicano su riviste poco diffuse di inviare un estratto al curatore di questa rubrica: Giuseppe Bogliani, Dipartimento Biologia Animale, Pz. Botta 9 - 27100 Pavia.

Autori delle recensioni di questo numero: Nicola Baccetti, Pierandrea Brichetti, Paolo De Franceschi, Mauro Fasola, Giancarlo Fracasso, Enrico Meschini, Fabio Saporetti.

### LIBRI

Newton, I. e Chancellor, R.D. 1985. Conservation studies on raptors. ICBP Technical Publication no 5. Pp. 492. Sterline 25.50 (ICBP, 219c Huntindgon Rd. Cambridge CB3 0DL, UK).

Atti della II Conferenza mondiale sugli uccelli da preda (Salonico, 1982). Include numerosi contributi sui rapaci di zone mediterranee e tropicali, sulla migrazione e sui problemi di conservazione.

Mauro Fasola

Porter, R.F., Willis, I., Christensen, S., Nielsen, B.P. 1985. Guida all'identificazione dei rapaci europei in volo. Zanichelli, Bologna. Pp. 272, numerosi disegni al tratto e 248 fotografie b.n. Lire 20.000.

"L'identificazione degli uccelli da preda in volo sarà sempre un problema". Con questa frase gli autori introducono il loro libro, una fatica costata anni di lavoro sul campo ed a tavolino (l'illustratore delle tavole è I. Willis). Molti ornitologi e birdwatcher conoscevano già l'edizione originale inglese di questa opera, ma tutti auspicavano e attendevano la traduzione italiana. L'Editore Zanichelli ce la presenta ora con il pregio di poter contare sui vari aggiornamenti accumulati nelle precedenti edizioni. Molte le tavole e, ridisegnate o ritoccate, varie le aggiunte ed i miglioramenti al testo (soprattutto delle poiane e delle aquile). Ora il lavoro ha raggiunto un livello di perfezione e di completezza difficilmente eguagliabile.

Le ben 96 pagine finali di fotografie in b.n. rappresentano un complemento indispensabile per una più "realistica" interpretazione delle varie sagome di volo dei rapaci diurni che, accompagnate da un esauriente commento, ci mostrano le varie specie (complessivamente 38, raggruppate in 7 sezioni) differenziate per età e sesso. Il libro termina con un breve capitolo sullo stato legale degli uccelli da preda in Europa. Revisore della traduzione è Mario Chiavetta. Va aggiunto che l'edizione italiana ha il pregio di essere di formato "più tascabile" delle precedenti edizioni inglesi.

Pierandrea Brichetti

Riceviamo e pubblichiamo volentieri, come richiestoci, la seguente recensione al libro di G. Realini "Gli Uccelli .....". Come i lettori ricorderanno, *Avocetta* aveva già pubblicato una recensione dello stesso libro sul numero 1 del luglio 1985.

Realini, G. 1984. Gli Uccelli nidificanti in Lombardia. (Zone Umide) - 17x24 - Copertina cartonata litografata a colori. Pp. 240. 14 grafici, 130 foto a colori, 8 in b. e n., 55 vignette disegnate a colori, 1 tavola fuori testo. Edizioni ALMA, Milano.

La recente opera di Realini, patrocinata dalla Regione Lombardia, è la prima di una serie di studi e di documentazioni sugli uccelli nidificanti in Lombardia alla quale seguiranno i volumi con i dati raccolti nelle ricerche effettuate sulle montagne, sulle colline e sulla pianura.

Questa ricerca, proseguita sulla scia dell'esperienza maturata negli anni precedenti durante l'indagine sugli uccelli nidificanti in Provincia di Varese, ha avuto come scopo essenziale due obiettivi: la conoscenza quali-quantitativa delle specie nidificanti con lo studio delle diverse fasi della nidificazione, dall'insediamento della coppia nel luogo di nidificazione all'abbandono del nido da parte dei piccoli e la verifica, con rilevazioni precise ed attuali sui nidi, uova e piccoli, dei dati che gli A.A. italiani si tramandano da tempo con più o meno veritiera attendibilità.

L'A., avvalendosi delle strutture dell'Organizzazione Ricerche Ornitologiche dell'A.C.M.A., ha potuto estendere la ricerca sull'avifauna nidificante a tutte le Zone Umide della Lombardia, esplorandole con un metodo assimilabile a quello del mappaggio.

L'opera si divide in due parti: la prima analizza criticamente l'influenza delle modifiche ambientali e delle attività antropiche d'inquinamento, interrimento, colmature, insediamento umano, rinselvaticamento del suolo, pesca sportiva, turismo e caccia sulla consistenza delle specie nidificanti; tuttavia, rispetto al Bettoni, che nel 1865 con la sua opera "Storia Naturale degli Uccelli che nidificano in Lombardia" fece il punto sull'avifauna nidificante nel nostro territorio, il bilancio risulta positivo, anche se un paragone strettamente quantitativo non è possibile; in ultima analisi la nostra Regione, nonostante il degrado ambientale, è ancora molto recettiva per le specie nidificanti, tale comunque da collocarsi in posizione di primaria importanza nel contesto nazionale.

La seconda parte è puramente ornitologica e tratta analiticamente le singole specie nidificanti censite in tutte le zone umide lombarde, in numero di 56, di cui 35 regolarmente nidificanti e le altre in modo irregolare.

Come nelle precedenti opere dell'A., anche in questa pur curando al massimo la scrupolosità scientifica, non si è trascurato il taglio divulgativo necessariamente propiziato dal vasto ed eterogeneo pubblico a cui la pubblicazione è destinata. Anzi in questa si è fatto di più. Con un paziente lavoro di ricerca e di selezione sono stati riportati i nomi dialettali delle specie di ogni provincia lombarda e talora anche di più nomi della stessa provincia.

Altra indovinata innovazione che abbellisce l'opera sono i disegni a colori di ogni specie trattata eseguiti con perizia dal Dr. Michele Dubini, pittore animalista ed attento osservatore della Natura.

I riferimenti al passato, dedotti dalla consultazione delle varie opere ornitologiche locali, sono serviti come test di base per fare il punto sulla nidificazione attuale.

Di ogni specie viene esaminato il metodo di accertamento e di rilevazione delle coppie nidificanti. Dopo il paragrafo sui riferimenti al passato, vengono fornite tutte le conoscenze attuali sulla formazione, sulla costituzione ed ubicazione del nido descrivendo in progressione la deposizione delle uova, le dimensioni delle covate, le dimensioni delle uova, l'incubazione, il colore e la forma e le caratteristiche dei piccoli nidacei.

Di tre specie Fistione turco, Cavaliere d'Italia, Sterna codalunga, è stata accertata, per la prima volta in Lombardia, la nidificazione. Per la Sterna codalunga in particolare la documentazione fotografica di Giancarlo Nazzari, eseguita su un'isola di Po, in provincia di Pavia nel giugno 1982, è addirittura eccezionale anche perchè è la prima compiuta in Italia. Notevole e scrupolosa anche la specifica ricerca bibliografica eseguita dall'A. che si è avvalso di ben 193 titoli di opere ornitologiche lombarde.

In conclusione l'opera di Realini, forse ancora unica nel suo genere e nella sua impostazione, rappresenta una pietra miliare degli studi ornitologici sulla nidificazione ed è auspicabile che sia conosciuta, oltre che dagli esperti addetti ai lavori, anche dal politico e dal semplice cittadino perchè, in un momento in cui problemi come il degrado ambientale, l'inquinamento, la difesa del territorio, la creazione di parchi naturali, assumono aspetti sempre più importanti e generali e perciò coinvolgenti noi tutti, il conoscere quali e quanti uccelli nidificano nella nostra Regione significa fornire agli amministratori elementi di valutazione razionali per la pianificazione del territorio e contribuire a formare nel cittadino una coscienza ecologica sempre meno influenzata da fattori emotivi ma sempre più condizionata e documentata da supporti razionali conoscitivi.

Chi fosse interessato a ricevere la pubblicazione, ne può fare richiesta a: Servizio Caccia e Pesca, Regione Lombardia, Viale Premuda 27, 20129 Milano.

Eugenio Bianchi

## BIOLOGIA

Adret-Hauesberger, M. e Gottinger, H.R. 1984. Constancy of basic pattern in the songs of two population of Starling (*Sturnus vulgaris*). A comparison of song variation between sedentary and migratory populations. *Z. Tierpsychol* 65:309-327.

Comparazione delle variazioni locali dei canti fra una popolazione migratrice (Palatinato, Germania) ed una sedentaria (Bretagna, Francia) di Stormo. (Fachbereich Biol., Univ. of Kaiserslautern, Erwin-Schrodinger Str., Postfach 3049, D-6750 Kaiserslautern, R.F.T.). E.M.

Bairlein, F. 1985. Body weights and fat deposition of Palearctic passerine migrants in central Sahara. *Oecologia* 66:141-146.

Analisi di peso e grasso su migratori autunnali in oasi algerine (Phys. Ecol. Section, Dept. Zool. Univ., Weyertal 119, D-5000 Koeln 41, R.F.T.). N.B.

Becker, P.H. 1984. Wie richtet eine flusseeshwalbenkolonie (*Sterna hirundo*) ihr abwehrverhalten auf den feindruck durch Silbermowen (*Laurus argentatus*). Z. Tierpsychol. 66:265-288.

Viene descritto il comportamento antipredatorio dei componenti una piccola colonia di Rondine di mare contro gli attacchi del Gabbiano reale nordico. (Inst. Vogelforschung 4 Vogelwarte Helgoland, Andervogelwarte 21, D-2940 Wilhelmshaven 15, R.F.T.). E.M.

Bernard-Laurent, A. 1983. Comparaison des regimes alimentaires du Tétrás lyre, *Lyrurus tetrrix* (L.), et du Lagopède alpin, *Lagopus mutus* Montin, dans le vallon de la Cerveyrette (Hautes-Alpes). Rev. Ecol. (Terre Vie) 37:241-258.

Dati relativi alla dieta autunnale e invernale del Fagiano di monte e della Pernice bianca sulla base di 66 e 34 campioni di ingluvie del vallone di Cerveyrette e del Blétonnet, sulle Alpi francesi, durante varie stagioni venatorie, tra il 1977 e il 1981. P.D.F.

Bernard-Laurent, A. 1984. Régime alimentaire automnal du Tétrás lyre, (*Lyrurus tetrrix* L.) dans le vallon de la Cerveyrette (Hautes-Alpes). Gibier Faune Sauvage 1:5-24.

Risultati delle analisi del contenuto delle ingluvie di 66 fagiani di monte abbattuti durante l'autunno tra il 1977 e 1981 nel vallone di Cerveyrette. (La Roche, Valdeblone, 06420 Saint Sauveur sur Tinée, Francia). P.D.F.

Boddy, M. 1983. Autumn moults of adult and juvenile Lesser Redpolls in Nottinghamshire, England. Ornithol. Monographs 14:299-308.

Viene proposto uno studio sulle modalità di muta autunnale di adulti (maschi e femmine) e giovani di una popolazione inglese nidificante di Organetto minore, con una revisione dei lavori precedenti. (51 Welham Road, East Retford, Nottinghamshire DN22 6TW, Inghilterra). E.M.

Campredon, P. 1984. Régime alimentaire du Canard siffleur pendant son hivernage en Camargue. L'Oiseau et R.F.O. 54:189-200.

Si tratta di uno studio sul regime alimentare invernale del Fischione in Camargue, basato sull'esame di 168 contenuti stomacali. (Parc Nat. du Banc d'Arguin, B.P. 124, Nouadhibou, Rep. Islamique de Mauritanie). E.M.

Croon, B., Schmidt, K.H., Mayer, A., Mayer, F.G. 1985. Ortstreue und Wanderverhalten von Meisen (*Parus major*, *P. caeruleus*, *P. ater*, *P. palustris*) (außerhalb der Fortpflanzungszeit). Vogelwarte 33:8-16.

La fedeltà del sito e le modalità di dispersione sono state studiate per dieci anni in quattro specie di Parus, mediante cattura e inanellamento alle mangiatoie tra agosto e marzo. (B.C., Nordring 97, 6000 Frankfurt 60, RFT). G.F.

Dabelstein, T. 1984. Variation in the response of freelifving Blackbirds *Turdus merula* to playback of song. II. Effect of time of day, reproductive status and number of experiments. Z. Tierpsychol. 65:215-227.

Viene riportato l'effetto dell'ora del giorno e della situazione riproduttiva sulla risposta di Merli liberi al playback del canto. (Inst. Populationbiologi, Copenhagen Univ., Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen, Danimarca). E.M.

Franz, A., Mebs, T., Seibt, E. 1984. Zur Populationsbiologie des Raufusskauzes (*Aegolius funereus*) in sudlichen Westfalen und in angrenzenden Gebieten anhand von Beringungsergebnissen. Vogelwarte 32:260-269.

Da oltre 1500 nidiacei e quasi 200 femmine adulte di civetta capogrosso, inanellate in 23 anni in cassette-nido, si sono ottenuti oltre 400 controlli, che hanno reso possibile un'analisi dettagliata di alcuni aspetti della dinamica di popolazione. (Am Raborn 18, D-5901 Wilgersdorf, R.F.T.). G.F.

Fuller,R.J., Baker,J.K., Morgan,R.A., Scroggs,R., Wright,M. 1985. Breeding populations of the Hobby *Falco subbuteo* on farmland in the southern Midlands of England. *Ibis* 127:510-516.

Dati sulla dispersione, densità e siti di nidificazione del Lodolaio sono stati raccolti in nove anni d'osservazioni nella campagna dell'Inghilterra meridionale. (British Trust for Ornithology, Beech Grove, Tring, Herts. HP23 5NR, GB). G.F.

Greig-Smith,P.W. 1984. Distress calling by woodland birds: seasonal patterns, individual consistency and the presence of conspecifics. *Z. Tierpsychol.* 66:1-10.

Analisi delle situazioni in cui vengono emessi i richiami di angoscia in 20 specie di uccelli boschivi al momento della loro manipolazione, conseguente alla cattura con reti. (Min. Agriculture, Fisheries and Food, Worplesdon Lab., Worplesdon, Surrey, GB). E.M.

Hansen,P. 1984. Neighbour-stranger song discrimination in territorial Yellowhammer *Emberiza citrinella* males, and a comparison with responses to own and alien song dialects. *Ornis Scand.* 15:240-247.

Viene saggiato il comportamento dei maschi di Zigolo giallo nei confronti di canti appartenenti a maschi che hanno lo stesso dialetto o uno diverso. (Lab. of Bioacoustic, Nat. History Museum, DK-8000 Aarhus C, Danimarca). E.M.

Hill,D.A. 1984. Factors affecting nest success in the Mallard and Tufted Duck. *Ornis Scand.* 15:115-122.

L'effetto dei predatori e dell'altezza della vegetazione circostante il nido è stato studiato in differenti popolazioni inglesi nidificanti di Germano reale e Moretta. (The Game Conservancy, Fordingbridge, Hampshire SP6 1EF, Inghilterra). E.M.

Klandorf,H. e Harvey,S. 1984. Changes in thyroid function and gonadotrophin activity during sexual development in ducks *Anas* sp. (Aves: Anatidae). *J. Zool.* 203:103-112.

Variazioni correlate all'età nei livelli plasmatici di ormoni tiroidei in giovani anatre domestiche. (Wolfson Inst. Univ., Hull HU6 7RX, G.B.). N.B.

Korpimaki,E. 1985. Prey choice strategies of the kestrel *Falco tinnunculus* in relation to available small mammals and other Finnish bird of prey. *Ann. Zool. Fennici* 22(1):91-104.

Vengono presentati i dati raccolti negli anni 1977-83 in una vasta area (63 kmq) della Finlandia occidentale sulla predazione del Gheppio, sulla competizione con altri predatori e sulle preferenze alimentari di questo rapace. (kp. 4, SF 62200 Kauhava, Finlandia). P.D.F.

Lifjeld,J.T. 1984. Prey selection in relation to body size and bill length of five species of weaders feeding in the same habitat. *Ornis Scand.* 15:217-226.

In Corriere grosso, Gambecchio, Piovanello pancianera, Piovanello e Combattente la selezione della preda sembra determinata dalla taglia più che dalla lunghezza del becco. (Zool. Museum, Sarsgt. 1, N-0562 Oslo 5, Norvegia). E.M.

Linden,H., Milonoff,M., Wikman,M. 1984. Sexual differences in growth strategies of Capercaillie *Tetrao urogallus*. *Finnish Game Research* 42:29-35.

Vengono esaminate e discusse le differenze osservate nella crescita di alcuni soggetti maschi e femmine di Gallo cedrone allevati in cattività e tenuti in condizioni controllate (in laboratorio) e all'esterno (e quindi soggetti alle variazioni climatiche locali). P.D.F.

Mikkonen,A.V. 1983. Breeding site tenacity of the Chaffinch *Fringilla coelebs* and the Brambling *Fringilla montifringilla* in northern Finland. *Ornis Scand.* 14:36-47.

Dallo studio settennale di Fringuelli e Peppole con anelli colorati si è potuta evidenziare una marcata differenza della fedeltà al sito riproduttivo delle due specie. (Section on Basic Biol., Dept. of Anatomy, Univ. of Oulu, SF-90220, Oulu 22, Finlandia).

Moller, A.P. 1983. Song activity and territory quality in the Corn Bunting *Miliaria calandra* with comments on mate selection. *Ornis Scand.* 14:81-89.

Il significato del canto dello Strillozzo viene valutato in termini di rapporti tra successo riproduttivo e lunghezza del periodo ed attività canora. (I.angelandsgade 220, DK-8200, Aarhus N, Danimarca). E.M.

Moller, A.P. 1984. On the use of feathers in birds' nests: predictions and tests. *Ornis Scand.* 15:38-42.

Si dimostra che è possibile predire l'uso delle penne nella costruzione del nido in molti Passeriformi, in base alle loro esigenze riproduttive e all'influenza che tale uso ha sul successo riproduttivo. (Zool. Lab., Inst. of Zool. and Zoophysiol., Univ. of Aarhus, DK-8000 Aarhus C, Danimarca). E.M.

Nillson, S.G. 1984. The evolution of nest-site selection among hole-nesting birds: the importance of nest predation and competition. *Ornis Scand.* 15:167-175.

Viene messa in evidenza l'importanza della predazione e della competizione nell'evoluzione della scelta del sito riproduttivo nelle specie che si riproducono in cavità. (Uppsala Univ., Dept of Zoology, Box 561? S-751 22 Uppsala, Svezia). E.M.

Nur, N. 1984. Feeding frequencies of nestlings blue tits (*Parus caeruleus*): costs, benefits and a model of optimal feeding frequency. *Oecologia* 65:125-137.

Nidiate con numero di pulli appositamente variato mostrano incremento del numero di visite al nido compiute dagli adulti al crescere del numero dei pulli, e parallelamente una perdita di peso della femmina. Elaborazione di una teoria in merito, contrapposta a quella ben nota di Lack e Gibb. (Biol. Dept. Univ. Rochester NY 14627, USA). N.B.

Page, R.E. e Bergerund\*, A.T. 1984. A genetic explanation for ten-year cycles of grouse. *Oecologia* 64:54-60.

Teoria basata sull'aggressività individuale di *L. lagopus*, geneticamente determinata. (\*Dept. Biol. Univ., Victoria, Brit. Columbia, Canada V8W 2Y2). N.B.

Parr, S.J. 1985. The breeding ecology and diet of the Hobby Falco *subbuteo* in southern England. *Ibis* 127:60-73.

Sono state raccolte informazioni sulla densità e spazatura dei nidi, sulla selezione dell'habitat e del sito di nidificazione, sulla produttività e sulla dieta, in ambienti diversi. (RSPB, The Lodge, Sandy, Bedfordshire SG19 2DL, G.B.). G.F.

Pepin, D. 1984. Changement de partenaire chez la Perdrix rouge. *L'Oiseau et R.F.O.* 54:293-304.

Viene descritta la modificazione del comportamento della pernice rossa alla scomparsa del partner: ma non è che una degli aspetti del lavoro. (Lab. Faune Sauvage et Cynégétique, Ist. Nat. Recherche Agronomique, CRA Toulouse, B.P. 27, 31326 Castanet Tolosan, Francia). E.M.

Poysa, H. 1983. Morphology-mediated niche organization in a guild of dabbling ducks. *Ornis Scand.* 14:317-326.

Dallo studio dei caratteri morfologici (lunghezza del collo e struttura del becco) di 6 anatre tuffatrici (Codone, Germano reale, Alzavola, Marzaiola, Fischione e Mestolone) sono state meglio evidenziate le loro nicchie. (Dept. of Biology, Univ. of Joensuu, P.O. Box 111, SF-80102 Joensuu 10, Finlandia). E.M.

Prins, H.H.Th. Ydemberg, R.C. 1985. Vegetation growth and a seasonal habitat shift of the barnacle goose (*Branta leucopsis*). *Oecologia* 66:122-125.

Brusco cambio stagionale di pascolo concomitante con accresciuta disponibilità proteica su zone non frequentate in inverno. (Dept. Zool., 34A Storeys Way, Cambridge CB3 0DT, G.B.). N.B.

Quammen, M.L. 1984. Predation by shorebirds; fish, and crabs on invertebrates in intertidal mudflat: an experimental test. *Ecology* 65:529-537.

Studio su modalità ed effetti della predazione di limicoli, pesci e granchi su alcuni invertebrati di coste soggette a maree, in relazione a stagione, granulometria dei sedimenti, etc. (Dept. Biology Univ., Santa Barbara, California 93106, USA). N.B.

Schwabl, H., Wingfield, J.C., Farner, D.S. 1984. Endocrine correlates of autumnal behavior in sedentary and migratory individuals of a partially migratory population of the European Blackbird (*Turdus merula*). *Auk* 101:499-507.

Il lavoro presenta le differenze nelle secrezioni ormonali durante l'autunno di individui sedentari e migratori di una popolazione di Merlo parzialmente migratrice. (Max-Planck-Inst. Veralthenphysiologie, Vogelwarte Radolfzell, Radolfzell und Andechs, D-8138 Andechs, D). E.M.

\* Spina, F., Piacentini, D., Frugis, S. 1985. Vertical distribution of Blackcap (*Sylvia atricapilla*) and Garden Warbler (*Sylvia borin*) within the vegetation. *J. Orn.* 126:431-434.

E' stata studiata la distribuzione verticale entro vegetazione omogenea della Capinera e del beccafico durante le migrazioni nella stazione ornitologica C.I.S.O. di Campotto (Ferrara). (Istituto Naz. Biol. Selvaggina, Via Stradelli Guelfi 23/A, 40064 Ozzano Emilia, BO). G.F.

Tatner, P. 1984. Body component growth and composition of the magpie *Pica pica*. *J. Zool.* 203:397-410.

Studio della crescita di pulli di Gazza in termini di misurazioni esterne e di cambiamenti a livello di componenti corporee. (Dept. Zool. Univ., Manchester M13 9PL, G.B.). N.B.

Temrin, H., Mallner, Y., Winden, M. 1984. Observations on polyterritoriality and singing behaviour in the Wood Warbler *Phylloscopus sibilatrix*. *Ornis Scand.* 15:67-72.

La politerritorialità dei maschi di una popolazione di Luì verdi svedesi viene messa in evidenza e viene proposta una spiegazione di questo comportamento. (Dept. of Zoology, Univ. of Stockholm, S-106 91 Stockholm, Svezia). E.M.

Thomas, D.K. 1984. Aspects of habitat selection in the Sedge Warbler *Acrocephalus schoenobaenus*. *Bird Study* 31:187-194.

Osservando le sequenze temporali di occupazione dei territori di nidificazione in ambienti contigui, ma differenti, si è notato che la selezione dell'habitat nel Forapaglia è maggiormente legata alla struttura della vegetazione che non alla sua composizione specifica. (Department of Mathematics and Computer Science, University College, Singleton Park, Swansea SA2 8PP, G.B.). G.F.

Thompson, P.M. e Lawton, G.H. 1983. Seed size diversity, bird species diversity and interspecific competition. *Ornis Scand.* 327-336.

L'aumento della diversità specifica all'aumentare della taglia dei semi è stato dimostrato sperimentalmente, evidenziando le preferenze specifiche e la competizione interspecifica. (5 Manor Road, Tankerton, Whitstable, Kent CT5 2JT, Inghilterra). E.M.

Tomialojc, L., Wesolowski, T., Walankiewicz, W. 1984. Breeding bird community of a primeval temperate forest (Bialowieza National Park, Poland). *Acta Ornithologica Warszawa*, 20(3):241-310.

Vengono esposti e discussi i risultati dei censimenti dell'avifauna fatti nella foresta di Bialowieza, utilizzando il metodo del mappaggio. Nel complesso è stata riscontrata una bassa densità di specie in questa foresta climacica. (Natural History Museum and Dept. Avian Ecol. of Wroclaw Univ. Sienkiewicza 21, 50-335 Wroclaw, Polonia). P.D.F.

Westerterp, K.R. e Bryant, D.M. 1984. Energetics of free existence in swallows and martins (Hirundinidae) during breeding: a comparative study using doubly labeled water. *Oecologia* 62:376-381.

Differenze nel metabolismo di tre comuni irundinidi in riproduzione. Correlazioni con ambiente, abitudini, ecc. propri di ciascuno. (Dept. Hum. Biol., Univ. Limburg, P.O. Box 616, 6200 MD Maastricht, Paesi Bassi). N.B.

Zang, H. 1985. Hangexposition und Brutbiologie von Wasseramsel (*Cinclus cinclus*), Trauerschnapper (*Ficedula hypoleuca*), Kohl- und Tannenmeise (*Parus major*, *P. ater*). *J. Orn.* 126:73-84.

Quindici anni di studio hanno messo in evidenza come l'esposizione del pendio abbia una notevole influenza sul successo riproduttivo del merlo acquaiolo, della balia nera, della cinciallegra e della cinica mora. (Oberer Triftweg 31 A, D-3380 Goslar, R.F.T.). G.F.

### VARIE

Board, R.G., Perrot, H.R., Love, G., Scott, V.D. 1984. The phosphate-rich cover on the egg-shell of grebes (Aves: Podicipitiformes). *J. Zool.* 203:329-343.

Struttura del guscio d'uovo degli svassi studiata al microscopio elettronico a scansione. (School Biol. Sci. Univ., Claverton Down, Bath, Avon BA2 7AY, G.B.). N.B.

Hansson, L. 1983. Bird number across edges between mature conifer forest and clearcuts in Central Sweden. *Ornis Scand.* 14:97-103.

Transetti stagionali perpendicolari al margine tra un bosco di conifere ed una superficie disboscata hanno messo in evidenza la differente importanza dei due ambienti per le diverse specie e nel corso dell'anno. (Dept. Wildlife Ecol., Swedish Univ. of Agricultural Sciences, S 750 07 Uppsala, Svezia). E.M.

Hoglund, N.H. e Porkert, J. 1983. Consumption and excretion of grit in Capercaillie, Black Grouse and Willow Grouse (*Tetrao urogallus* L., *Tetrao tetrix* L., *Lagopus lagopus* L.) under experimental conditions. *Vest. es. Spolec. zool.* 47:256-271.

Vengono esaminati e discussi i diversi fattori che influenzano l'eliminazione e il consumo delle pietruzze contenute nello stomaco di alcuni tetraonidi allevati in cattività. (Tradgardsg 20, S-82600 Soderhamn, Svezia). P.D.F.

Lewis, S.J. e Malecki, R.A. 1984. Effects of egg oiling on Larid productivity and population dynamics. *Auk* 101:584-592.

Analisi sperimentale dell'effetto del petrolio trasportato da adulti covatori di Gabbiano reale nordico e Mugnaiaccio sulla produttività. (N.Y. Coop. Wildlife research Unit., Dept. Nat. resources, Cornell Univ., Ithaca, N.Y. 14853, USA). E.M.

Ormerod, S.J., Tyler, S.J., Lewis, J.M.S. 1985. Is the breeding distribution of Dippers influenced by stream acidity? *Bird Study* 32:32-39.

Il numero di coppie di Merlo acquaiolo nidificanti è correlato negativamente all'acidità dei corsi d'acqua, probabilmente a causa dell'effetto del pH sulle fonti di cibo, specialmente sulle larve di Tricotteri ed Efemeroteri. (Department of Applied Biology, University of Wales, Institute of Science and Technology, King Edward VII Avenue, Cardiff CF1 3NU, G.B.). G.F.

Rofstad, G. e Sandvik, J. 1985. Variation in egg size in Hooded Crow *Corvus corone cornix*. *Ornis Scand.* 16:28-44.

Viene presentata un'ampia serie di confronti in base ad uno studio meticoloso sulle variazioni delle dimensioni delle uova in Cornacchia grigia. (Dept. Zoology, Univ. of Trondheim, N-7055 Dragvoll, Norvegia). E.M.

Rothery, R., Moss, R., Watson, A. 1984. General properties of predictive population models in red grouse (*Lagopus lagopus scoticus*). *Oecologia* 62:382-386.

Modello sulle fluttuazioni di popolazione correlato alla situazione delle annate precedenti: produttività delle femmine, mortalità invernale, ecc. (Inst. Terr. Ecol. Nat. Env. Res. Council, 68 Hills Rd. Cambridge, G.B.). N.B.

Williams, J. 1985. Statistical analysis of fluctuation in red grouse bag data. *Oecol.* 65:269-272.

Evidenza di fluttuazioni cicliche in base alla consistenza dei carnieri (Dept. Biol. Univ. York G.B.). N.B.

## METODI

Bart, J. 1985. Causes of recording errors in singing bird surveys. *Wilson Bull.* 97:161-172.

Analisi di 3 tipi di errori registrati nei censimenti. (Ohio Cooperative Wildlife Research Unit, Dept. Zoology, 1735 Neil Avenue, The Ohio State University, Columbus, Ohio 43210 USA). F.S.

Caccamise, D.F. e Hedin, R.S. 1985. An aerodynamic basis for selecting transmitter loads in birds. *Wilson Bull.* 97:306-318

Esame dell'aerodinamica del volo per il calcolo dei carichi relativi ai trasmettitori radio. (Agricultural Experiment Station, Rutgers Univ., New Brunswick, New Jersey 08903 USA). F.S.

Cuisin, J. 1984. L'identification des cranes ses petits passercaux. IV. L'Oiseau et R.F.O. 54:264-267.

Breve nota, a completamento di 3 precedenti lavori. (40, Rue P. Corneille, 78000 Versailles, Francia). E.M.

Johnson, N.K., Zink, R.M., Barrowclough, G.F., Marter, J.A. 1984. Suggested techniques for modern avian systematics. *The Wilson Bulletin* 4:543-560.

Sistematica, tecniche da laboratorio e da campo, preparazione degli esemplari, metodo elettroforetico. (Museum of Vertebrate Zoology and Dept. Zoology, Univ. California, Berkeley, California 94720 USA). F.S.

Mohus, I. 1983. Temperature telemetry for small birds. *Ornis Scand.* 14:273-277.

Viene fornito lo schema di un nuovo e preciso radio-trasmettitore per rilevare la temperatura interna di uccelli di taglia ridotta. (SINTEF Div. Automatic Control, N-7034 Trondheim NTH, Norvegia). E.M.

Schmidt, K.H., Berressem, H., Berressem, K.G., Demuth, M. 1985. Untersuchungen an Kohlmeisen (*Parus major*) in der Wintermonaten. Möglichkeiten und Grenzen der Methode "Nachtfang". *J. Orn.* 126:63-71.

Viene discussa e confermata l'utilità del controllo notturno delle cassette-nido durante tutto l'anno per la comprensione della dinamica di popolazione nella Cinciallegra. (Kaufmannsweg 2, 6490 Schluchtern 2, R.F.T.). G.F.

Tasker, M.L., Hope Jones, P., Dixon, T., Blake, B.F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101:567-577.

Revisione, discussione di metodi e proposte per una standardizzazione dei conteggi degli uccelli marini dalle navi. (Nature Cons. Council, 17 Rubislaw Terrace, Aberdeen AB1 1XE, Scotland GB). E.M.

Yalden, D.W. e Yalden, P.E. 1985. An experimental investigation of examining Kestrel diet by pellet analysis. *Bird Study* 32:50-55.

Vengono discussi i problemi creati dalla maggior efficienza della digestione del Gheppio, rispetto a quella degli Strigiformi, nello studio del suo regime alimentare mediante l'analisi delle borre. (Department of Zoology, The University, Manchester M13 9PL, G.B.). G.F.

## NORME PER GLI AUTORI

*Avocetta* pubblica in italiano, inglese e francese, articoli originali, brevi note, sintesi di aggiornamento, rubriche, commenti, corrispondenza 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. Tutto il materiale dovrà essere inviato alla REDAZIONE, compresi libri e articoli da recensire.

I contributi più lunghi di 6 pagine stampate saranno pubblicati come articoli. Il testo degli ARTICOLI dovrà di norma essere diviso in capitoli (es. INTRODUZIONE, METODI, RISULTATI, DISCUSSIONE), mentre estese tabulazioni di dati non indispensabili alla comprensione del testo principale andranno raggruppati in APPENDICI numerate con lettere. Lo stile dovrà essere conciso e chiaro; i concetti andranno disposti in ordine logico e consequenziale; grafici e tabelle andranno inseriti solo quando forniscono un'informazione migliore di una descrizione verbale. Gli articoli devono essere preceduti da un SOMMARIO (lunghezza ca. 3% del testo), conciso e informativo, nel quale sono indicati gli scopi e i risultati principali, e sono sottolineate le conclusioni più originali. I RIASSUNTI (lunghezza ca. 10% del testo e posti alla fine del testo) saranno due, in lingue diverse dell'articolo (es. articolo in italiano, riassunti in inglese e francese). I riassunti elencheranno schematicamente: metodi, risultati, conclusioni; vanno strutturati in brevi paragrafi preceduti da linee (-); i riassunti devono contenere tutti (e solo) i punti essenziali, e devono comprendere i riferimenti a figure e tabelle. Al termine dei riassunti andranno elencate le traduzioni complete delle didascalie di tutte le figure e tabelle, in modo da garantire la comprensibilità dei risultati.

I contributi più brevi di 6 pagine saranno brevi note. Per le NOTE non è necessario il sommario, mentre la divisione in capitoli e i riassunti saranno come per gli articoli.

I lavori devono essere dattiloscritti con interlinea 2, ampi margini e su una sola facciata, e devono essere forniti in DUE COPIE complete di illustrazioni (la seconda copia come fotocopia). Si sollecitano gli autori, che ne hanno la possibilità, ad inviare una copia del testo stampata su carta, e una copia registrata su floppy disk con programma WRITER per APPLE II e . La fornitura di una copia registrata su disco sveltisce enormemente il lavoro redazionale; agli autori che forniranno i loro testi su disco magnetico, saranno inviati 50 estratti gratuiti dell'articolo stampato. Le tabelle saranno numerate con numeri romani. Disegni, grafici e illustrazioni, numerati a matita sul retro con numeri arabi, saranno tracciati con inchiostro di china su carta bianca o da lucido, nel formato massimo di 17 (larghezza) per 24 cm (altezza), in ogni caso di dimensioni lineari circa 1/3 superiori a quelle definitive della figura nella rivista. Nelle illustrazioni, scritte, lettere e numeri NON devono essere scritti sull'originale, ma vanno scritti solamente su una fotocopia; la tipografia provvederà ad inserire le scritte nella figura definitiva, con caratteri uniformi. Le didascalie di illustrazioni e tabelle saranno su fogli separati. L'autore indicherà a matita sul margine sinistro del dattiloscritto la posizione in cui illustrazioni e tabelle vanno inserite nel testo. I nomi da stampare in corsivo (es.: nomi in latino di specie), andranno sottolineati. La bibliografia sarà limitata a opere effettivamente consultate e citate nel testo. Nel testo le citazioni saranno con il solo nome dell'autore e l'anno, (Blondel 1975, Ferry e Frochot 1970, Blondel *et al.* 1973). In bibliografia le opere figureranno per esteso in ordine alfabetico d' autore secondo il seguente esempio:

Blondel, J., Ferry, C., Frochot, B. 1973. Avifaune et vegetation, essais d'analyse de la diversité. *Alauda* 41:63-84.

I nomi dei periodici dovranno essere abbreviati secondo le convenzioni internazionali, oppure citati per esteso.

Per norme più dettagliate consultare *Avocetta* 4:95-132, dicembre 1980.

I lavori sottoposti saranno di norma valutati da referees specialisti nel particolare campo di ricerca a cui si riferiscono, e in conseguenza dei suggerimenti da loro effettuati, saranno accettati, reinviati agli autori con proposte di modifiche, o respinti.

# AVOCETTA

VOLUME  
10

NUMERO  
1

LUGLIO  
1986

---

<b>La teoria della nicchia: prospettive e problemi in ornitologia</b> Antonio Rolando	1
<b>Censimento degli uccelli nidificanti in un parco urbano (Villa Doria Pamphili, Roma)</b> Corrado Battisti	37
<b>Primi dati sull'alimentazione del Gufo comune <i>Asio otus</i> nel Lazio</b> Paolo Plini	41
<b>Immigrazione ed espansione della Tortora dal collare orientale <i>Streptopelia decaocto</i> in Italia</b> Pierandrea Brichetti, Nicola Saino, Luca Canova	45
<b>Snow bathing by the Hooded Crow <i>Corvus corone cornix</i></b> Tiziano Londei	51
<b>Gli uccelli parassitati dal Cuculo <i>Cuculus c. canorus</i> in Italia: nuove segnalazioni e riconferme</b> Giorgio Truffi	53
<b>Nidificazione di Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i> e Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i> in Puglia</b> Pierandrea Brichetti	59
<b>NOTIZIE</b>	61
<b>BIBLIOGRAFIA ORNITOLOGICA</b>	62