

## VARIAZIONI STAGIONALI NELLA STRUTTURA E NELL'AMPIEZZA DI HABITAT DI UNA COMUNITA' ORNITICA MEDITERRANEA

G. DE FILIPPO  
M. FRAISSINET

Istituto e Museo di Zoologia  
Via Mezzocannone, 8  
80134 Napoli

**SOMMARIO.** Si esaminano le differenze stagionali nella struttura della comunità di uccelli e le ampiezze di uso dell'habitat in una piccola isola mediterranea (32 ha) soggetta a forti flussi migratori. Sono stati individuati 5 tipi vegetazionali in funzione dell'altezza della vegetazione. La ricchezza di specie e la diversità sono più alte in primavera rispetto alle altre stagioni. Le specie presenti tutto l'anno mostrano modelli di selezione ambientale diversi dalle altre specie, assumendo una ampiezza di habitat maggiore in primavera. Tutte le specie mostrano un aumento del coefficiente di variabilità dell'ampiezza di habitat in autunno e in inverno. Tali variazioni sono l'effetto delle interazioni tra le specie migratrici e quelle residenti.

**KEY WORDS:** bird community / bird species diversity / habitat width / seasonal variation / vegetational types.

Le relazioni tra le comunità di uccelli e le strutture dell'habitat e della vegetazione sono state esaminate sotto diversi aspetti da vari Autori. La diversità di specie è correlata al profilo vegetazionale e alla diversità orizzontale e verticale della vegetazione (Mac Arthur e Mac Arthur 1961, Mac Arthur 1964, Mac Arthur *et al.* 1962, Recher 1969, Wiens 1969, Shugart e James 1973, Roth 1976). Altri hanno studiato, inoltre, i rapporti tra la struttura delle comunità e i vari stadi serali in successione, in funzione di gradienti vegetazionali (Ferry e Frochot 1970, Guillem 1978, Lo Valvo e Massa 1983) sia nella stagione della riproduzione (Blondel 1978) che in quella dello svernamento (Farina 1984). Altri autori hanno verificato variazioni della struttura delle comunità e dei fenomeni di selezione di habitat nelle stagioni (Power 1971, Fretwell 1972, Raitt e Pimm 1976, Rotenberry *et al.* 1979, Rice *et al.* 1980, 1983).

Poche conoscenze si hanno, su quest'ultimo aspetto, nel bacino del Mediterraneo.

In questo lavoro si è voluto, quindi, indagare sulle differenze stagionali nella struttura della comunità di uccelli, in una piccola isola mediterranea (Isola di Vivara) soggetta a consistenti flussi migratori (Milone *et al.* 1981), valutandone le variazioni nell'ampiezza di nicchia.

## METODI E AREA DI STUDIO

L'isola di Vivara (32 ha) è sita a nord del Golfo di Napoli e presenta una tipica vegetazione mediterranea nella quale si distinguono 5 tipi vegetazionali in funzione dell'altezza della vegetazione (Caputo 1964-65):

- AA — Vegetazione al suolo assente o scarsa, murature, viti e alberi da frutta abbandonati;
- MB — Macchia alta fino a 1,5 metri;
- MA — Macchia alta fino a 3 metri;
- OL— Oliveto abbandonato con chiome alte fino a 5 metri;
- BO— Bosco di *Quercus pubescens* con chiome alte oltre 5 metri.

Il conteggio delle frequenze delle specie nei tipi vegetazionali è stato effettuato mensilmente mediante catture con reti mist-nets (Karr 1981) montate in 22 posti di cattura distribuiti in modo rappresentativo. Sono stati catturati 34 Passeriformi e 1 non Passeriforme.

Per ogni stagione è stato calcolato l'indice di flusso di ciascuna specie, relativamente a ogni tipo vegetazionale, rapportando il numero di individui catturati alla superficie di reti montate e al numero di ore secondo la formula

$$F = \frac{N}{m^2 \cdot h} \cdot 10^{-5};$$

dove, per ogni tipo vegetazionale e per ogni stagione, N è il numero di catture della specie,  $m^2$  è la somma delle superfici in metri quadrati delle reti montate e h è la media del tempo di montaggio in ore. Tale indice è stato utilizzato per il calcolo della diversità di specie e dell'ampiezza di habitat.

Nelle differenti stagioni, per ogni tipo vegetazionale, è stata quindi calcolata la diversità di specie BSD =  $-\sum p \ln p$  (Shannon & Weaver 1963).

Per ogni specie, in ciascuna stagione, è stata misurata l'ampiezza di habitat AH =  $\exp(-\sum p \ln p)$  (Pielou, 1969) variabile tra 1 e il massimo numero di classi.

Per ogni stagione, infine, si è calcolata l'ampiezza di habitat media, la deviazione standard e il coefficiente di variabilità, sia nell'intera comunità che nelle sole specie presenti in tutte e 4 le stagioni.

I valori di BSD sono stati confrontati mediante il  $t$  di Student per campioni dipendenti (Scossiroli e Palenzona 1971). La scelta di tale test è giustificata dal fatto che la diversità di Shannon tende asintoticamente alla normalità (Bowman *et al.* 1969).

I valori di AH sono stati confrontati mediante il test non parametrico di Wilcoxon (Wilcoxon e Wilcox 1964). Essendo questo un test a coppie, nel confrontare le variazioni di ampiezza di habitat in due stagioni si sono considerate le specie presenti in entrambe le stagioni.

## RISULTATI

Nella Tab. I sono riportate le ricchezze di specie nelle quattro stagioni, delimitate dalle date convenzionali di calendario. Si nota una maggiore ricchezza in primavera.

Si nota inoltre un alto valore di BSD per tutti i tipi vegetazionali in primavera. Questi, in analisi a coppie per ciascun tipo vegetazionale di ogni stagione, risultano

TABELLA I. Ricchezza di specie (S) nelle 4 stagioni e di diversità di specie (BSD) delle stagioni nei 5 tipi vegetazionali.

	S	BSD				
		AA (scarsa)	MB (macchia bassa)	MA (macchia alta)	OL (oliveto)	BO (bosco)
PRIMAVERA	30	2.60	2.34	2.83	2.86	2.30
ESTATE	13	1.50	1.02	2.20	1.91	1.70
AUTUNNO	20	1.60	1.93	1.82	1.64	2.12
INVERNO	19	1.86	1.70	1.99	1.85	2.02

significativamente diversi ( $p < 0.01$ ). Al contrario non si osservano differenze significative tra le altre 3 stagioni. Per ciascuna stagione non si notano differenze significative tra i vari tipi vegetazionali.

Nella Tab. II sono riassunti i valori di ampiezza di habitat riscontrati per le diverse specie in ogni stagione; per alcune di esse si notano variazioni stagionali. Non si riscontra nella comunità un comportamento uniforme in tali variazioni stagionali. Solo le specie residenti assumono in modo uniforme un valore di ampiezza di habitat primaverile maggiore di quello estivo ( $p < 0.05$ ). Si osserva, sia nell'intera comunità che nelle sole specie residenti, un aumento del coefficiente di variabilità in autunno e in inverno.

## DISCUSSIONE

I risultati ottenuti indicano differenze stagionali nella struttura della comunità e nell'ampiezza di habitat delle specie presenti.

Il maggiore valore della BSD in primavera è da mettere in relazione alla maggiore ricchezza di specie in tale stagione, essendo i due parametri correlati (Mac Arthur e Mac Arthur 1961).

Nei mesi primaverili, infatti, l'isola subisce un consistente flusso migratorio (Miglione *et al.* 1981). Risulta, altresì, interessante notare che il flusso migratorio autunnale presenta una minore ricchezza e diversità di specie.

La mancanza di differenze di BSD tra i 5 tipi vegetazionali, in ciascuna stagione, può essere spiegata se si considerano le singole specie non distribuite in modo esclusivo in un unico tipo vegetazionale ma provviste di un accentuato eclettismo nelle scelte ambientali.

Per quanto riguarda, invece, l'ampiezza di nicchia, non sembra verificarsi a Vivara quanto riscontrato da Fretwell (1972) e Rice *et al.* (1983). Essi infatti osservano una riduzione significativa nell'ampiezza di nicchia nei periodi di stress climatico o alimentare. Tuttavia, con un'analisi limitata alle specie residenti si ritrova un andamento conforme a quanto riferito da tali Autori. Si nota, infatti, una diminuzione dell'ampiezza media in estate, stagione che nell'ambiente mediterraneo rappresenta il pe-

TABELLA II. Valori di ampiezza di habitat (AH) nelle 4 stagioni. Le specie contrassegnate con "°" sono quelle sempre presenti nel corso dell'anno.

x: ampiezza di habitat media; d.s.: deviazione standard; c.v.: coefficiente di variabilità sia per tutte le specie (totale), sia per le sole specie presenti tutto l'anno (totale residenti).

	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
<i>Jinx torquilla</i>	—	—	—	1.54
<i>Hirundo rustica</i>	2.15	—	—	—
<i>Lanius senator</i>	2.96	—	—	—
<i>Lanius collurio</i>	2.36	2.94	1.00	—
° <i>Troglodytes troglodytes</i>	3.49	1.96	1.94	2.65
<i>Prunella modularis</i>	3.54	—	1.99	4.97
<i>Hippolais icterina</i>	3.52	—	—	—
<i>Sylvia borin</i>	3.55	2.45	3.57	—
° <i>Sylvia atricapilla</i>	4.44	2.75	4.75	4.40
<i>Sylvia communis</i>	4.39	1.00	—	—
° <i>Sylvia melanocephala</i>	3.73	2.42	4.54	4.66
<i>Sylvia cantillans</i>	3.74	—	—	—
<i>Phylloscopus trochilus</i>	1.89	—	—	—
<i>Phylloscopus collybita</i>	3.37	—	3.65	2.97
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2.64	—	—	—
<i>Regulus regulus</i>	—	—	—	1.99
<i>Regulus ignicapillus</i>	—	—	3.32	2.45
<i>Ficedula hypoleuca</i>	4.32	—	—	—
<i>Ficedula albicollis</i>	2.95	—	—	—
<i>Muscicapa striata</i>	1.48	—	—	—
<i>Saxicola torquata</i>	—	—	1.00	—
<i>Oenanthe oenanthe</i>	2.00	—	—	—
<i>Phoenicurus ochruros</i>	—	—	1.00	1.00
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3.60	—	1.00	—
<i>Erithacus rubecula</i>	4.41	—	4.29	4.81
<i>Luscinia megarhynchos</i>	2.72	—	—	—
° <i>Turdus merula</i>	3.78	3.58	4.76	4.90
<i>Turdus philomelos</i>	2.15	—	1.95	2.95
° <i>Parus major</i>	4.42	3.55	3.00	3.85
° <i>Passer domesticus</i>	3.65	3.80	—	2.00
<i>Passer montanus</i>	1.00	—	3.15	1.00
° <i>Fringilla coelebs</i>	4.21	2.00	3.34	4.16
° <i>Serinus serinus</i>	2.64	2.00	2.00	1.42
° <i>Carduelis chloris</i>	2.54	4.11	1.52	2.17
° <i>Carduelis carduelis</i>	3.03	2.00	1.63	1.19
<i>Regulus regulus</i>	—	—	—	1.99
<i>Regulus ignicapillus</i>	—	—	3.32	2.45
<i>Ficedula hypoleuca</i>	4.32	—	—	—
<i>Ficedula albicollis</i>	2.95	—	—	—
<i>Muscicapa striata</i>	1.48	—	—	—
<i>Saxicola torquata</i>	—	—	1.00	—
<i>Oenanthe oenanthe</i>	2.00	—	—	—
<i>Phoenicurus ochruros</i>	—	—	1.00	1.00

(continua)

<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3.60	—	1.00	—
<i>Erithacus rubecula</i>	4.41	—	4.29	4.81
<i>Luscinia megarhynchos</i>	2.72	—	—	—
◦ <i>Turdus merula</i>	3.78	3.58	4.76	4.90
<i>Turdus philomelos</i>	2.15	—	1.95	2.95
◦ <i>Parus major</i>	4.42	3.55	3.00	3.85
◦ <i>Passer domesticus</i>	3.65	3.80	—	2.00
<i>Passer montanus</i>	1.00	—	3.15	1.00
◦ <i>Fringilla coelebs</i>	4.21	2.00	3.34	4.16
◦ <i>Serinus serinus</i>	2.64	2.00	2.00	1.42
◦ <i>Carduelis chloris</i>	2.54	4.11	1.52	2.17
◦ <i>Carduelis carduelis</i>	3.03	2.00	1.63	1.19
<hr/>				
TOTALE				
x	3.16	2.66	2.67	2.90
d.s.	0.92	0.87	1.29	1.42
c.v.	0.29	0.32	0.48	0.49
TOTALE RESIDENTI				
x	3.59	2.71	3.05	3.27
d.s.	0.68	0.79	1.28	1.35
c.v.	0.19	0.29	0.42	0.41

riodo di maggiore stress climatico e alimentare (Milone *et al.* 1981).

L'eterogeneità nei valori di AH e l'aumento del coefficiente di variabilità in autunno e in inverno, è spiegabile con l'eterogeneità nei modelli di selezione di habitat verificata da Rice *et al.* (1983) nelle stagioni non produttive. Tali Autori hanno anche osservato che le specie migratrici e nidificanti mostrano modelli di selezione di habitat diversi da quelle stanziali. Una simile distinzione è attuabile anche a Vivara in quanto le specie residenti mostrano omogeneità nelle variazioni di AH mentre tutte le altre manifestano per tale parametro eterogeneità (Tab. II). Esiste, quindi, una diversità nei modelli di selezione tra questi due gruppi di specie.

In un'area mediterranea interessata da consistenti flussi migratori, quindi, la struttura della comunità subisce variazioni stagionali che si riflettono sui modelli di ampiezza di habitat a causa dell'influenza delle specie migratrici su quelle residenti.

*Ringraziamenti.* Ringraziamo il Prof. Mario Milone per aver letto criticamente il manoscritto. Questo studio è stato svolto alla Stazione di Studio delle Migrazioni dell'Isola di Vivara. Ringraziamo i colleghi e tutti quanti hanno collaborato in campo alla raccolta dei dati.

#### SUMMARY

#### SEASONAL CHANGES OF STRUCTURE AND OF WIDTH OF HABITAT USE IN A MEDITERRANEAN BIRD COMMUNITY

— Seasonal differences in bird community structure and habitat width of 34 passerines and one nonpasserine were studied in the small island (32 ha) of Vivara (Southern Italy).

— The island is covered in vegetation of 5 types: AA - poor vegetation, walls, un-

cultivated vines and fruit trees; MB - scrub less than 1.5 m high; MA - scrub 3 m high; OL - olive groves less than 5 m high; BO - wood of *Quercus pubescens* with canopy over 5 m high.

- Richness and diversity of bird species were higher in Spring than in other season.
- In Spring resident species showed a larger width of habitat use than in Summer.
- The coefficient in variation of the habitat width is highest in Autumn and Winter.
- Seasonal variations are due to the interaction between resident and nonresident species.

TAB. I. Richness (S) and diversity of bird species (BSD) during the 4 seasons in the 5 vegetational types.

TAB. II. Habitat width during the 4 seasons. Resident species marked with “\*”. From left: Spring, Summer, Autumn, Winter. Average habitat width (x), standard deviation (d.s.) and variation coefficient (c.v.) in the whole community (Totale) and in the resident species (Totale residenti).

#### RESUME'

VARIATIONS SAISONNELLES DANS LA STRUCTURE ET DANS L'AMPLITUDE D'HABITAT DANS UNE COMMUNAUTE' MEDITERRANEENNE

- On a étudié les différences saisonnelles de structure des variations d'habitat dans une communauté de 34 Passeriformes et 1 non Passeriformes, sur l'île de Vivara (Italie du Sud, surface 32 ha).

- L'île est recouverte d'une végétation méditerranéenne de 5 types: AA - végétation peu abondante, maçonneries, vignes et arbres de fruits abandonnés; MB - maquis haut jusqu'à 1,5 m; MA - maquis haut jusqu'à 3 m; OL - oliveraie haute jusqu'à 5 m; BO - bois de *Quercus pubescens* haut plus de 5 m.

- En printemps la richesse d'espèces et l'amplitude de l'habitat sont plus hautes que dans les autres saisons.

- Les espèces résident sur l'île montrent des modèles de sélection d'habitat différents des autres espèces. Toutes les espèces montrent une augmentation du coefficient de variabilité de l'amplitude d'habitat dans l'automne et dans l'hiver. Cette variation est due aux interactions entre les espèces migratrices et les espèces résidentes.

TAB. I. Richesse d'espèces (S) et de diversité (BSD) dans les 5 types de végétation pendant les 4 saisons.

TAB. II. Amplitude d'habitat pendant les 4 saisons. Les espèces marquées avec “\*” sont celles toujours présentes pendant le cours de l'année. Des gauche: printemps, été, automne, hiver. x amplitude d'habitat moyenne; d.s. déviation standard; c.v. coefficient de variabilité soit pour toutes les espèces (Totale), soit pour les seules espèces présentes pendant l'entière année (Totale residenti).

## PUBBLICAZIONI CITATE

- Blondel, J. 1978. L'avifaune du Mont-Ventoux, essai de synthèse biogéographique et écologique. *Terre et Vie* 32 suppl. 1: 11-145.
- Bowman, K.O., Hutcheson, K., Odum, P.E. e Shenton, L.R. 1969. International Symposium on Statistical Ecology. Vol. 3, Pennsylvania State Univ. Press.
- Caputo, G. 1964/65. Flora e vegetazione delle isole di Procida e Viavara. *Delpinoa* 6/7: 195-27.
- Farina, A. 1984. Bird communities wintering in Northern Italy farmlands. I'Conference on Birds Wintering in the Mediterranean Region, Aulla (in stampa).
- Ferry, C. e Frochot, B. 1970. L'avifaune nidificatrice d'une forêt de Chênes pèdunculés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. *Terre Vie* 24: 153-50.
- Fretwell, S.D. 1972. Populations in a seasonal environment. *Monographs in Population Biology*. Princeton Univ. Press, Princeton.
- Guillerm, J.M. 1978. Sur les états de transition dans les phytocénoses post-culturales. Thèse d'Etat, Univ. Sci. Tech. Languedoc.
- Karr, J.R. 1981. Surveying birds with mist nets in Estimating numbers of terrestrial birds. Ralph C.J. e Scott J.M. (eds.). *Studies in Avian Biology* No. 6: 42-51.
- Lo Valvo, M. e Massa, B. 1983. Popolamenti ornitici in una successione secondaria insulare. II Conv. Ital. Ornitologia, Parma (in stampa).
- Mac Arthur, R.H. 1964. Environmental factors affecting bird species diversity. *Am. Nat.* 98: 387-396.
- Mac Arthur, R.H. e Mac Arthur, J.W. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Mac Arthur, R.H., Mac Arthur, J.W. e Preer, J. 1962. On bird species diversity. II. Prediction on bird censuses from habitat measures. *Am. Nat.* 96: 167-174.
- Milone, M., Grotta, M., Coppola, D., Fraissinet, M., D'Anselmo, R. 1981. L'ornitofauna di un'isola dei Campi Flegrei (NA): Atti I'Conv. Ital. Ornitologia, Aulla: 133-139.
- Pielou, E.C. 1969. *An introduction to mathematical Ecology*. Wiley Intersciences, New York.
- Power, D.M. 1971. Warbler ecology: diversity, similitary and seasonal differences in habitat segregation. *Ecology* 52: 434-443.
- Raitt, R.J. e Pimm, S.L. 1976. Dynamics of bird communities in the Chihuahuan desert, New Mexico. *Condor* 78: 427-442.
- Recher, H.F. 1969. Species diversity and habitat diversity in Australia and North America. *Am. Nat.* 103: 75-80.
- Rice, J., Anderson, B.W. e Ohmart R.D. 1980. Seasonal habitat selection by birds in the lower Colorado River Valley. *Ecology* 61: 1402-1411.
- Rice, J., Ohmart, R.D. e Anderson, B.W. 1983. Habitat selection attributes of an avian community: a discriminant analysis investigation. *Ecol. Monographs* 53: 263-290.
- Rotenberry, J.T., Fitzner, R.E. e Rickard, W.H. 1979. Seasonal variation in avian community structure: differences in mechanism regulating diversity. *Auk*, 96: 499-505.

- Roth, R.R. 1976. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57: 775-782.
- Scossiroli, R.E. e Palenzona, D.L. 1971. *Manuale di biometria*. Zanichelli, Bologna.
- Shannon, C.E. e Weaver, W. 1963. *Mathematical theory of communication*. Illinois Univ. Press, Urbana.
- Shugart, H.H. e James, D.D. 1973. Ecological succession of breeding bird populations in north-western Arkansas. *Auk* 90: 62-77.
- Wiens, J.A. 1969. An approach to the study of ecological relationships among grassland birds. *Ornithological Monographs No. 8*, American Ornithologists' Union, Washington.
- Wilcoxon, F. e Wilcox, R.A. 1964. *Some rapid approximate statistical procedures*. Lederle Lab., New York.

*Ricevuto 18 gennaio 1984*