

VARIAZIONE STAGIONALE DELL'ALIMENTAZIONE DEL BARBAGIANNI *TYTO ALBA ERNESTI* NEL NORD OVEST DELLA SARDEGNA.

ANTONIO TORRE

Istituto di Zoologia
Via Muroni 25 - Sassari

ABSTRACT La dieta del barbagianni è stata studiata mediante analisi delle borre raccolte in una stazione della Sardegna, ove la dieta di questo rapace era scarsamente conosciuta e ove la mammalofauna è diversa da quella dell'Italia continentale. Le prede più numerose sono state i Roditori, con specie dominanti *Mus musculus* e *Suncus etruscus*. *Rattus rattus* è stata la specie più rappresentata come biomassa. Sono descritte le variazioni stagionali nei seguenti indici: no prede per borra, peso medio prede, pasto medio, rapporto Insettivori/ tot. prede, diversità prede. L'alto indice di diversità dimostra una relativa stabilità ambientale.

I parametri della dieta sono confrontati con quelli riscontrati in altre regioni italiane e mediterranee, allo scopo di valutarne l'affinità faunistica.

KEY WORDS: prey / rodents/ *Tyto alba ernesti*/ Sardinia/ seasonal variation.

Il Barbagianni *Tyto alba* è un rapace notturno che preda prevalentemente micromammiferi, senza esercitare su di essi una marcata selezione a livello interspecifico ma prelevandoli a seconda della loro abbondanza nel territorio di caccia, come già fatto notare da Brosset (1956), Heim De Balsac & De Beaufort (1966), Lovari *et al.* (1976) e Contoli (1980). Per questo motivo lo studio delle borre di questo rapace è utilizzato sia per valutare il suo regime alimentare sia per ottenere dati sulla popolazione dei micromammiferi viventi nel suo territorio di caccia (Ghigi 1950, Southern 1964-65, Sparks e Soper 1978, Lovari *et al.* 1976, Contoli 1980).

Molte sono le pubblicazioni sul regime alimentare del Barbagianni nel territorio continentale italiano e in Sicilia, sia ad opera di autori stranieri (Uttendorfer 1952, Witte 1964) che di autori italiani (Moltoni 1937, Contoli 1974, 1975, 1976 a, b, 1980, 1981 a, b, Contoli *et al.* 1978, Lovari 1974, Lovari *et al.* 1976, Renzoni *et al.* 1975, Barbieri *et al.* 1975, Petretti 1977, Santini e Farina 1977, Gerdol e Mantovani 1980, Martelli 1980, Massa 1981, Massa & Sarà 1982). Per la Sardegna esistono solo informazioni preliminari (Mocci Demartis 1981, Torre 1981). L'analisi dell'alimentazione del Barbagianni *Tyto alba ernesti* in Sardegna è particolarmente interessante in quanto la micromammalofauna terragnola è diversa come composizione qualitativa (8 sp.) da quella siciliana (12 sp.) e da quella dell'Italia peninsulare (22 sp.) (Contoli 1981 a).

Il presente lavoro ha lo scopo di evidenziare le principali caratteristiche dell'alimentazione del Barbagianni del Nord Sardegna e le sue variazioni stagionali.

AREA DI STUDIO

Le borre sono state raccolte in una cavità naturale a livello del mare e con esso comunicante, situata in località "Cala di Tramariglio" nel Comune di Alghero (Sardegna Nord-Ovest). Questa cavità è, da molti anni, sito di nidificazione di una coppia di Barbagianni.

Il Clima è mediterraneo (Tomaselli *et al* 1973) ed è caratterizzato da una temperatura media di 16,2° C e da una piovosità media annua di 688 mm. (Arrigoni 1968). La vegetazione è prevalentemente caratterizzata da macchia degradata appartenente all'*Oleo-Lentiscetum* con la presenza di *Pistacia lentiscus*, *Asparagus altus*, *Iuniperus phoenicea*, *Cistus monspelliensis*, *Chamaerops humilis*, *Rosmarinus officinalis* e *Pinus* sp..

Nel 1981 ho raccolto 225 borre appartenenti ad una coppia di Barbagianni di cui 47 in inverno, 51 in primavera, 107 in estate e 20 in autunno.

Esse sono state aperte a mano e a secco. Per il conteggio delle prede ho usato il metodo utilizzato da Lovari *et al.* (1976) consistente nel considerare sia il neurocranio che le mandibole purchè appartenenti ad esemplari diversi. Per la determinazione dei resti ossei ho consultato Toschi & Lanza (1959), Toschi (1965), Chaline *et al.* (1974) e Yalden (1977). La biomassa è stata calcolata tramite i pesi medi delle specie ricavati dai lavori di Toschi & Lanza (l.c.), Toschi (l.c.), Van Den Brink (1969) e Lovari *et al.* (1976). Per *Rattus rattus* e *Rattus* sp. ho preferito porre in relazione il log. del peso con quello della lunghezza della mandibola; questo metodo proposto da Hamilton (in Di Palma e Massa 1981) si è dimostrato più attendibile rispetto all'uso del peso medio. Inoltre ho calcolato i seguenti indici: numero medio di prede per borra; valore medio della biomassa (Contoli *et al.* 1978); peso medio delle prede (Contoli 1975); rapporto Insettivori/tot. prede; indice di Termoxerofilia nella forma (*Suncus*/Soricidi) + (*Mus*/Muridi) + (*Rattus rattus*/Muridi) proposto da Contoli (1981 a) e valido anche per le grandi isole del Mediterraneo. L'affinità faunistica delle diete è stata calcolata con l'indice di Sørensen (Odum 1973) mentre la diversità faunistica è stata calcolata con l'indice 1-Simpson (Margalef 1978). Infine è stata calcolata l'analisi grafica n. esemplari/n. specie secondo Sanders (1968).

Il materiale è conservato presso l'Istituto di Zoologia dell'Università di Sassari.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dieta

Le 225 borre analizzate contenevano 660 prede.

La dieta del Barbagianni è stata costituita in prevalenza dai Micromammiferi (Tab. I) che rappresentano 91,5% delle prede come numero, o 95% come biomassa, seguiti dagli Uccelli, Rettili e Insetti hanno costituito una frazione irrilevante della dieta di questo rapace soprattutto come biomassa. Le percentuali di Roditori e di Insettivori sono molto simili a quelle riportate in letteratura per la Sicilia, Sardegna, Corsica, Italia Centrale, Malta e Creta. Le specie dominanti sono *Mus musculus* fra i roditori e *Suncus etruscus* tra gli Insettivori. Queste specie sono dominanti, in base alla bibliografia consultata, solo a Vendicari (Contoli *et al* 1978); esse, come sottolineato da Contoli (1981 b), sono legate ad un clima caldo-secco espresso da valori bassi dell'indice di De Martonne (Arrigoni 1968). Tale indice si calcola attraverso la formula

TABELLA I Alimentazione stagionale del Barbagianni a Tramariglio. Percentuale del numero (N%) e della biomassa (B%) e frequenza (f) di ciascuna specie.

	INVERNO		PRIMAVERA			ESTATE			AUTUNNO			TOTALE			
	%		%	%		%	%		%	%		%	%		
	N	f	B	N	f	B	N	f	B	N	f	B	N	f	B
RODENTIA	71.7	—	92.3	72.8	—	93.1	51.5	—	86.8	61.9	—	86.8	60.9	—	89.7
<i>RATTUS RATTUS</i>	13	17	40.3	8.6	12	50.2	7.9	24	30.8	9.5	4	20.1	9.2	57	37.2
<i>RATTUS</i> sp.	1.4	2	4.1	—	—	—	2.1	7	7.9	7.1	3	26.6	1.8	12	6.2
<i>APODEMUS SYLVAT.</i>	19.6	21	14.5	26.4	27	18.7	22,6	59	22.8	21.4	6	14.3	22.7	113	19.1
<i>MUS MUSCULUS</i>	34.1	27	22.8	37.9	30	24.2	16.2	43	14.8	16.7	6	10.1	24.5	106	18.7
<i>ELIOMIS QUERCINUS</i>	3.6	5	10.5	—	—	—	2.6	7	10.5	7.1	3	18.8	2.6	15	8.5
INSECTIVORA	20.3	—	3.4	21.4	—	4.1	40.3	—	7.7	16.7	—	2.3	30.6	—	5.3
<i>CROCIDURA RUSSULA</i>	10.9	11	2.6	16.4	18	3.7	13.8	30	4.5	7.1	3	1.5	13.3	62	3.6
<i>SUNCUS ETRUSCUS</i>	9.4	8	0.9	5	7	0.4	26.5	35	3.2	9.5	3	0.8	17.3	53	1.7
MAMMALIA	92	—	95.7	94.3	—	97.2	91.8	—	94.5	78.6	—	88.9	91.5	—	95
AVES	5.8	8	4.1	3.6	5	2.4	5.3	18	5.1	16.7	7	10.6	5.7	38	4.6
REPTILIA	—	—	—	0.7	1	0.2	—	—	—	—	—	—	0.1	1	0.1
ARTHROPODA	2.2	3	0.2	1.4	2	0.1	2.9	10	0.4	4.8	2.	0.4	2.6	17	0.3
NUMERO ESEMPLARI	138		140			340			42			660			
E BIOMASSA TOTALI	3915,5		4163,7			7080,7			1316,5			16476,4			

Precipitazione annuale/Temperatura media annuale + 10 e fornisce indicazioni climatiche di larga scala. I valori inferiori a 5 indicano il deserto, quelli da 5 a 10 vegetazione steppica, da 10 a 20 prateria, da 20 in poi vegetazione forestale sempre più dominante. Per Alghero il valore dell'indice di De Martonne è di 26. *Rattus rattus* è la specie che, a causa del suo peso relativamente elevato e della sua discreta presenza nelle borre, contribuisce in buona misura alla dieta del Barbagianni.

Variazioni stagionali

Le variazioni stagionali della dieta sono state rilevanti come quantità relativa delle specie predate, meno marcate dal punto di vista qualitativo (Tab. I), come già sottolineato da Contoli (1981 b). Tra i Roditori *Mus musculus* è stata la specie più predata in inverno e in primavera con il massimo in primavera, mentre *Apodemus sylvaticus* è stata la specie più predata in estate ed in autunno, benchè il massimo sia stato riscontrato in primavera. Tra gli Insettivori, *Crocidura russula* è stata la specie più predata in primavera ed in inverno mentre *Suncus etruscus* è stato più predato in estate e in autunno. I Gliridi sono presenti con una sola specie: *Eliomys quercinus*, che ha raggiunto il massimo in autunno. Gli Uccelli sono stati predati soprattutto in autunno. I Rettili sono presenti solo in primavera. Fra i Mammiferi l'unica specie non predata in tutte le stagioni è stata *Eliomys quercinus*, assente nelle borre primaverili.

Parametri della dieta

La Biomassa totale predata nel corso dell'anno (Tab. I) è stata simile ai valori di 15.000-16.000 gr. proposti da Contoli (1981 b) per i siti di nidificazione. Il no. medio di prede per borra ha presentato variazioni stagionali in inverno, primavera ed estate abbastanza omogenee (Tab. II). Il valore autunnale, inferiore agli altri, è da

mettere in relazione alla bassa percentuale di Insettivori e all'alta percentuale di *Rattus rattus* e *Rattus* sp. presenti nelle borre raccolte in questa stagione. La Biomassa media per borra (Tab. II) è simile a quella citata da Sans Coma (1975) per la Penisola Iberica e da Contoli (1981 b) per l'Italia. Il valore più alto della Biomassa media per borra è stato riscontrato in inverno, e quello più basso in autunno (Tab. II). Il peso medio delle prede (Tab. II) è intermedio tra quello massimo (38,1 gr.) e minimo (13,9 gr) per l'Italia peninsulare (Contoli 1981 b). La variazione stagionale (Tab. II) di questo indice raggiunge il valore più alto in autunno e quello più basso in estate. Ciò è dovuto al fatto che nella dieta estiva sono presenti molti Insettivori, mentre in autunno il Barbagianni ha catturato un'elevata percentuale di esemplari appartenenti al genere *Rattus*. Il rapporto Insettivori/tot. prede è direttamente correlato, come già esposto da Contoli (1981 b) al numero di prede per borra ed inversamente correlato al peso medio delle prede. La diversità delle prede (Tab. II) è molto vicina a quella massima per l'Italia (0,84 in Contoli 1981 b). E' da rilevare che i valori compresi tra 0.6 e 0.8 sono considerati medio alti da Odum (in Contoli 1981 b) ed indicano una relativa stabilità ambientale (Margalef in Contoli *et al.* 1975). Le variazioni stagionali

dell'indice di Termoxerofilia (Tab. II) sono molto contenute; la differenza maggiore è stata riscontrata tra i valori dell'inverno e dell'estate da una parte e quello primaverile dall'altra. Questo indice conferma l'affinità della dieta riscontrata a Tramariglio con quelle delle zone appartenenti alla regione bioclimatica "xeroterica" sottoregione "termomediterranea" (Tomaselli *et al.* 1973). Esiste infatti una notevole somiglianza (Tab. III) tra il valore dell'indice di Termoxerofilia riscontrato a Tramariglio e quello di Vendicari, località appartenente alla medesima sottoregione bioclimatica. Per quanto riguarda invece i valori di Castel di Guido, sottoregione "mesomediterranea: Tipo A", e della Toscana centrale, regione "mesaxerica" essi differiscono notevolmente da quello di Tramariglio.

TABELLA II. Variazioni stagionali di alcuni parametri della dieta del Barbagianni a Tramariglio, e paragone con i valori per l'Italia peninsulare (da Contoli 1981 b)

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Tot. Ann. Tramar.	Italia Peninsulare max	min.
N. Borre raccolte	47	51	107	20	225	—	—
Prede/borre	2.94	2.74	3.17	2.1	2.93	3.61	2.41
Peso medio prede	28.37	29.74	20.82	31.34	24.96	38.1	13.9
Pasto medio	83.3	81.6	66.2	65.8	73.23	86.1	45.6
N. specie predate	6	5	6	6	6	11	4
Insett./totale prede	0.22	0.22	0.44	0.21	0.33	0.65	0.02
Diversità (1-S)	0.78	0.72	0.80	0.85	0.80	0.84	0.50
Ind. di termoxerofilia	1.15	0.87	1.15	1.04	1.14	—	—

TABELLA III. Comparazione dell'indice di Termoxerofilia dei popolamenti di micromammiferi predati dal Barbagianni in alcuni siti europei.

TRAMARIGLIO	1.14
CORSICA (Charvin 1974)	1.17
VENDICARI (Contoli <i>et al.</i> 1978)	1.50
MALTA (Schembri e Zammi 1980)	0.88
CRETA (Cheylan 1976)	0.92
CASTEL DI GUIDO (Petretti 1977)	0.32
CENTRO TOSCANA (Lovari <i>et al.</i> 1976)	0.28

L'affinità faunistica tra la dieta del Barbagianni a Tramariglio e quella di altri siti italiani ed europei è massima con la Corsica, abbastanza alta con Creta e la Sicilia, piuttosto bassa con Malta e il centro Toscana (Tab. IV). I valori stagionali di questo indice variano pochissimo (Tab. V); ciò dimostra che la dieta stagionale subisce variazioni irrilevanti dal punto di vista delle specie catturate.

Per concludere si può affermare che il Barbagianni in Sardegna è particolarmente eurifago, avendo predato nel sito studiato 7 delle 8 specie di Micromammiferi presenti nella zona. La dieta di questo predatore è costituita dal 53% di consumatori del pri-

TABELLA IV. Affinità faunistica tra la dieta del Barbagianni a Tramariglio e quella di altri siti.

I valori dell'affinità variano da 0 (minimo) ad 1 (massimo).

	TRAMARIGLIO (Sardegna)
CORSICA (Charvin 1974)	1
VENDICARI (Contoli <i>et al.</i> 1978)	0.66
MALTA (Schembri e Zammi 1980)	0.20
CRETA (Cheylan 1976)	0.77
CASTEL DI GUIDO (Petretti 1977)	0.46
PARCO NATURALE DELLA MAREMMA (Martelli 1980)	0.40
CENTRO TOSCANA (Lovari <i>et al.</i> 1976)	0.35

TABELLA V. Affinità faunistica tra le diete stagionali del Barbagianni a Tramariglio

	PRIMAVERA	ESTATE	AUTUNNO
INVERNO	0.91	1	1
PRIMAVERA		0.91	0.91
ESTATE			1

mo livello, dal 12,2% di consumatori del secondo livello e dal 34,8% di consumatori del secondo livello o più. Il Barbagianni quindi occupa il ruolo di consumatore del terzo livello o più nella rete trofica.

Il metodo dell'analisi delle borre è assai utile per lo studio della composizione della micromammalofauna di una zona, come si può dimostrare con la formula di Sanders (1968): infatti, con 50 esemplari predati contenuti in 28 borre ho trovato l'83,3% delle specie predate in totale. Questo dato coincide con quello pubblicato da Contoli (1981 b). Ciò significa che con una raccolta relativamente modesta di borre, distribuita nell'arco dell'anno, si ottiene una buona informazione sulla situazione qualitativa della Micromammalofauna presente in una certa zona.

Ringraziamenti. Desidero esprimere la mia riconoscenza al Dott. Contoli per i suoi preziosi consigli, al Prof. Lepori, Direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Sassari, per l'incoraggiamento col quale ha sempre sostenuto il mio lavoro, a mio padre Francesco per la stesura paziente delle tabelle. Desidero inoltre ringraziare la Signora V. Karpinetz e l'amico X. Monbailliu per la traduzione rispettivamente del Summary e del Resumé.

SUMMARY

SEASONAL VARIATIONS OF DIETARY HABITS OF THE BARN OWL (*TYTO ALBA ERNESTI*) IN THE NORTH-WEST OF SARDINIA

- A study of seasonal variations of dietary habits of the Barn owl was conducted in an area of mediterranean maquis in the North-West of Sardinia.
- It was found from the analysis of the pellets that the common prey consisted of Rodents (60,9%) followed by Insectivores (30,6%) and Birds (5,7%).
- The dominant species were *Mus musculus* (24,5%) and *Suncus etruscus* (17,3%). *Rattus rattus* was the species that occurred most frequently in the biomass (37,2%). The annual biomass total was 16476 g. (Tab. I).
- The seasonal variations of the number of prey, of their frequency and of the biomass are recorded in Tab. I.
- The seasonal variations to be found in the following index are: number of prey/pellets, mean prey weight, number of preyed species, mean weight of each meal, (1-Simpson) index of Diversity, Thermoxerophily index and Insectivores/total prey (Tab. II).
- A good faunistic resemblance was found between the various seasonal diets (Tab. V). Compared to other european sub regions enjoying a similar bioclimate, the diet of the Barn owl in North-West Sardinia is charactered by a higher similarity rate (Tab. IV). This homogeneity was supported by the thermoxerophily index (Tab. III).

TAB. I. Seasonal diet of the Barn owl in Saridinia. Percentage in number (% N) and in biomass (% B), and occurrence (f) of each species.

TAB. II. Comparison of some parameters of the annual diet of the Owl in Sardinia with those of the Italian peninsula, and their seasonal variations.

TAB. III. Comparison of the index of thermoxerophily within the micromammal population caught by the Owl in some European localities.

TAB. IV. Faunistic resemblance of the diet of the Owl in Sardinia and other localities. The values may vary from 0 (minimum) to 1 (maximum).

TAB. V. Faunistic resemblance among the seasonal diets of the Owl in Sardinia.

RESUME'

FLUCTUATION SAISONNIERE DE L'ALIMENTATION DE LA CHOUETTE EFFRAIE (*TYTO ALBA ERNESTI*) DANS LA SARDAIGNE NORD-OUEST

— J'ai étudié la fluctuation saisonnière de l'alimentation de la Chouette effraie dans une zone à garrigue méditerranéenne au Nord-Ouest de la Sardaigne.

— En analysant les pelotes, j'ai constaté que les proies les plus nombreuses appartiennent à la famille des rongeurs (60,9%), ensuite viennent les insectivores (30,6%) puis les oiseaux (5,7%).

— Les espèces dominantes furent *Mus musculus* (24,5%) et *Suncus etruscus* (17,3%). *Rattus rattus* est l'espèce qui influe le plus sur la biomasse (37,2% de la biomasse totale de 16476 gr.).

La fluctuation saisonnière du nombre de proie ainsi que de la fréquence des captures par rapport à la biomasse est reportée dans le Tab. I.

— La fluctuation saisonnière des index suivants: nombre proies/pelotes, poids moyen des proies et des repas, nombre des espèces capturées, diversité I-Simpson, index de thermoxérophilie et insectivores/proies totales est reportée dans le Tab. II.

— L'affinité de la faune, calculée avec l'index de Sørensen, est jugée bonne parmi les différents régimes saisonniers (Tab. V).

— L'affinité de la faune pour le régime de la Chouette effraie du Nord-Ouest de la Sardaigne s'est révélée élevée, de même que dans les zones appartenant à la même sous-région bioclimatique en Europe (Tab. IV). Cette affinité a été confirmée par l'index de thermoxérophilie (Tab. III).

TAB. I. Régime saisonnier de la Chouette Effraie en Sardaigne. Pourcentage du nombre (% N) et de biomasse (% B), et fréquence (f) de chaque espèce.

TAB. II. Comparaison de quelques paramètres du régime annuel de la Chouette en Sardaigne avec ceux de la presqu'île italienne, et leur variation saisonnière.

TAB. III. Comparaison de l'index de thermoxérophilie chez les populations de micromammifères capturées par la Chouette dans quelques sites de l'Europe.

TAB. IV. Affinité faunistique entre le régime de la Chouette en Sardaigne et dans les autres sites. Les valeurs peuvent varier de 0 (minimum) à 1 (maximum).

Tab. V. Affinité faunistique entre les régimes saisonniers de la Chouette en Sardaigne.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI, P.V. 1968. Fitoclimatologia della Sardegna. *Webbia*. 23: 1-100.
- BARBIERI, F., BOGLIANI, G. & FASOLA, M. 1975. Aspetti della predazione di un Barbagianni (*Tyto alba* Scop.). Atti V Simposio Conservazione Natura, Bari: 293-302.
- BROSSET, A. 1956. Le regime alimentaire de l'Effraie *Tyto alba* au Maroc Oriental. *Alauda* 42: 18-20.
- CHALINE, J., BAUDVIN, M., JAMMOT, D. & SAINT-GIRONS, M.C. 1974. Les proies de rapaces. Doin, Paris.
- CHARVIN, J. 1974. Analyse de 60 pelotes de rejection de Chouette effraie (*Tyto alba*) provenant de Corse. *Jean le Blanc*. 13: 21.
- CHEYLAN, G. 1976. Le regime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* en Europe Meditteranéenne. *Terre Vie* 4: 565-579.
- CONTOLI, L. 1974. Dati circa la predazione operata dal Barbagianni *Tyto alba* (scop.) su alcuni Mammiferi sui Monti della Tolfa (Lazio). *Suppl. Ricerche Biologia Selvaggina* 7: 237-245.
- CONTOLI, L. 1975. Sul ruolo di uno Strigiforme, il Barbagianni *Tyto alba* (Scop.) quale predatore di Mammiferi in Italia Centrale. I Convegno Siciliano Ecologia, Noto: 45-60.
- CONTOLI, L. 1976 a. Micromammals and environment in Central Italy: data from *Tyto alba* (Scop.) pellets. *Boll. Zool.* 42: 223-229.
- CONTOLI, L. 1976 b. Predazione di *Tyto alba* su micromammiferi e valutazione sullo stato dell'ambiente. Atti VI Simposio Conservazione Natura, Bari: 229-243.
- CONTOLI, L. 1980. Borre di Strigiformi e ricerca teriologica in Italia. *Natura e Montagna* 3: 73-94.
- CONTOLI, L. 1981 a. Sur les Relations trophiques *Tyto alba* Petits Mammiferes Terrestres dans l'Italie Peninsulaire. Rapaces Mediterraneens. Parc Naturel Regional de Corse. Centre de Recherche Ornithologique de Provence: 134-140.
- CONTOLI, L. 1981 b. Ruolo dei Micromammiferi nella nicchia trofica del Barbagianni *Tyto alba* nell'Italia Centro-meridionale. *Avocetta* 5: 49-64.
- CONTOLI, L., TIZI, L. & VIGNA TAGLIANTI, A. 1975. Micromammiferi dell'Appennino marchigiano da boli di rapaci. Atti V Simposio Conservazione Natura, Bari: 85-86.
- CONTOLI, L., DE MARCHI, A. & PENKO, D. 1977. Sul sistema trofico Micromammiferi *Tyto alba* nel parco Boschi di Carrega (Parma). *Ateneo parmense Acta naturalia* 13: 705-728.
- CONTOLI, L., RAGONESE, B. & TIZI, L. 1978. Sul sistema trofico Micromammiferi *Tyto alba* nei pantani di Vendicari (Noto, Sicilia S-E), *Animalia* 5: 79-105.
- DI PALMA, M.G. & MASSA, B. 1981. Contributo metodologico per lo studio dell'alimentazione dei Rapaci. Atti I Convegno Ital. Ornitologia, Aulla: 69-76.
- GERDOL, R. & MANTOVANI, E. 1980. Dati preliminari sulla predazione del Barbagianni *Tyto alba* (Scopoli) nel Ferrarese. *Avocetta* 4: 83-86.
- GHIGI, A., RAFFAELE, F. & PASQUINI, P. 1950. La vita degli animali. UTET, Torino.
- HEIM DE BALSAC, C. & DE BEAUFORT, F. 1966. Regime alimentaire de l'Effraie dans le Bas Dauphiné. *Alauda* 34: 309-324.
- LOVARI, S. 1974. The feeding habits of four raptors in Central Italy. *Raptors Res.* 8: 45-57.
- LOVARI, S., RENZONI, A. & FONDI, R. 1976. The predatory habits of the Barn Owl (*Tyto alba* Scopoli) in relation to the vegetation cover. *Boll.Zool.* 43: 173-191.

- MARGALEF, R. 1978. Diversity. Phytoplankton manual. UNESCO. Ed. A. Sournia.
- MARTELLI, C. 1980. Alimentazione del Barbagianni *Tyto alba* (Scopoli) nel Parco Naturale della Maremma. *Avocetta* 4: 72-82.
- MASSA, B. 1981. Le Regime alimentaire de quatorze especes de rapaces en Sicilie. Rapaces Mediterranéens. Parc Naturel Regional de Corse. Centre de Recherche Ornithologique de Provence: 119-129.
- MASSA, B. & SARA', M. 1982. Dieta comparata del Barbagianni [*Tyto alba* (Scopoli)] in ambienti boschivi, rurali e suburbani della Sicilia. *Naturalista Siciliano* 4: 3-15.
- MOCCI DEMARTIS, A. 1981. Le regime alimentaire de la Chouette Effraie (*Tyto alba*) en Sardaigne. Rapaces Mediterraneens. Parc Naturel de Corse. Centre de Recherche Ornithologique de Provence: 130-133.
- MOLTONI, E. 1937. Osservazioni bromatologiche sugli uccelli rapaci italiani. *Riv. Ital. Orn.* 7: 61-119.
- ODUM, E.P. 1973. *Principi di Ecologia*. Piccin, Padova.
- PETRETTI, F. 1977. Seasonal food habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) in an area of central Italy. *Gerfaut* 67: 225-234.
- RENZONI, A. & LOVARI, S. 1975. The food habits of Barn Owl in an area of central Italy. *World Conf. Birds of Prey, I.C.P.B.*: 276-280.
- SANDERS, H.L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *Am. Nat.* 102: 243-282.
- SANS COMA, V. 1975. Contribucion al conocimiento de los micromamiferos del nord est de la península iberica y su interes biologico. Universidad de Barcelona.
- SANTINI, L. & FARINA, A. 1977. Roditori e Insettivori predati da *Tyto alba* nella Toscana settentrionale. *Avocetta* 1: 31-38.
- SCHEMBRI, S. & ZAMMI, R.C. 1979. Mammalian content of Barn Owl pellets from Gozo. *Il Merill* 20: 20-21.
- SOUTHERN, H.N. 1964-65. *The handbook of british mammals*. Blackwell, Oxford.
- SPARKS, J. & SOPER, T. 1978. *Rapaci notturni*. Edagricole, Bologna.
- TOMASELLI, R., BALDUZZI, A. & FILIPELLO, S. 1973. Carta bioclimatica d'Italia. *Collana Verde, Min. Agric. e Foreste*, Roma n. 33.
- TORRE, A. 1981. Prime osservazioni sul contenuto di alcune borre di Barbagianni (*Tyto alba er-nesti* Kleinschmidt), rinvenute nella Sardegna Nord-Occidentale. *Atti I Convegno Ital. Ornitologia, Aulla*: 203-205.
- TOSCHI, A. & LANZA, B. 1959. *Mammalia. Generalità-Insectivora; Fauna d'Italia Vol. IV*. Calderini, Bologna.
- TOSCHI, A. 1965. *Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea, Fauna d'Italia Vol. VII*. Calderini ed., Bologna.
- UTTENDÖRFER, O. 1952. *Neue ergebnisse über die ernahrung der greifvogel und eulen*. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- VAN DEN BRINK, F.H. 1969. *Guida dei Mammiferi d'Europa*. Labor, Milano
- WITTE, G. 1964. Zur Systematik der Insektenfresser des Monte-Gargano — Gebietes (Italien). *Bonn. Zool. Beitr.* 15: 1-35.
- YALDEN, D.W. 1977. The identification of remains in Owl pellets. *Occasional Publ. Mamm. Soc. London*, 8 pp.