

**RUOLO DEI MICROMAMMIFERI NELLA NICCHIA
TROFICA DEL BARBAGIANNI TYTO ALBA
NELL' ITALIA CENTRO-MERIDIONALE**

Longino CONTOLI

ABSTRACT - Dati in letteratura e personali, su circa 10.000 prede del Barbagianni in decine di siti italiani, permettono una sintesi delle abitudini alimentari del rapace, e danno indicazioni sui popolamenti di micromammiferi. Vari parametri e indici evidenziano nella dieta differenze stagionali, rivelano le affinità su base locale tra zone dell'Italia temperata e mediterranea, e su base regionale tra zone europee, e misurano caratteristiche quantitative dell'alimentazione. Il Barbagianni si conferma predatore di livello trofico più elevato rispetto ad altri Strigiformi, e predatore poco selettivo, catturando l'88% delle specie di micromammiferi terragnoli presenti, e il 92% di quelle predabili in base alla loro ecologia.

KEY WORDS: *Tyto alba* / predation / micromammals / Italy / Diversity / Biomass.

Fino a pochi anni fa, si avevano pochissime notizie sulla dieta del Barbagianni, *Tyto alba* (Scopoli 1769), in Italia (Moltoni 1937, Uttendörfer 1952, Witte 1964), come ha rilevato anche qualche Autore straniero (ad es.: Cheylan 1974); ma, da qualche anno, i lavori di Barbieri et al. 1975, Lovari et al. 1976, Gerdol & Perco 1977, Petretti 1977, Santini & Farina 1977, Gerdol & Mantovani 1980, Martelli 1980, oltre a quelli di un gruppo di teriologi romani (Contoli 1974, 1975, 1976 a e b, 1980, Contoli & Agostini in stampa, Contoli & Sammuri in stampa, Contoli et al. 1975, 1977, 1978) hanno apportato una notevole messe di dati sulla componente teriologica, peraltro di gran lunga predominante, della dieta di tale strigiforme, attraverso lo studio delle borre.

E' stato possibile ottenere dati su diverse decine di siti di Barbagianni in tutta l'Italia centro-meridionale (Fig. 1), per circa 10.000 prede.

Una tale messe di dati sarebbe difficilmente ottenibile, nello stesso intervallo di tempo, con altri metodi, quali il trappolaggio oppure lo studio del

Centro di Genetica Evoluzionistica
Consiglio Nazionale delle Ricerche
ROMA

settembre 1981 AVOCETTA 5:49-64

Ricerca svolta nell'ambito del Progetto Finalizzato
C.N.R. "Promozione della Qualità dell'Ambiente-
Zoocenosi Terrestri".

contenuto gastrico dei predatori.

Scopo del presente lavoro (basato sia su lavori già pubblicati, sia su dati originali ancora inediti) è di fornire una sintesi critica delle attuali conoscenze circa il ruolo dei piccoli mammiferi nella nicchia trofica del Barbagianni, nonchè di discutere l'applicabilità del metodo alla conoscenza, sia di base che applicata, degli ecosistemi e delle risorse ambientali.

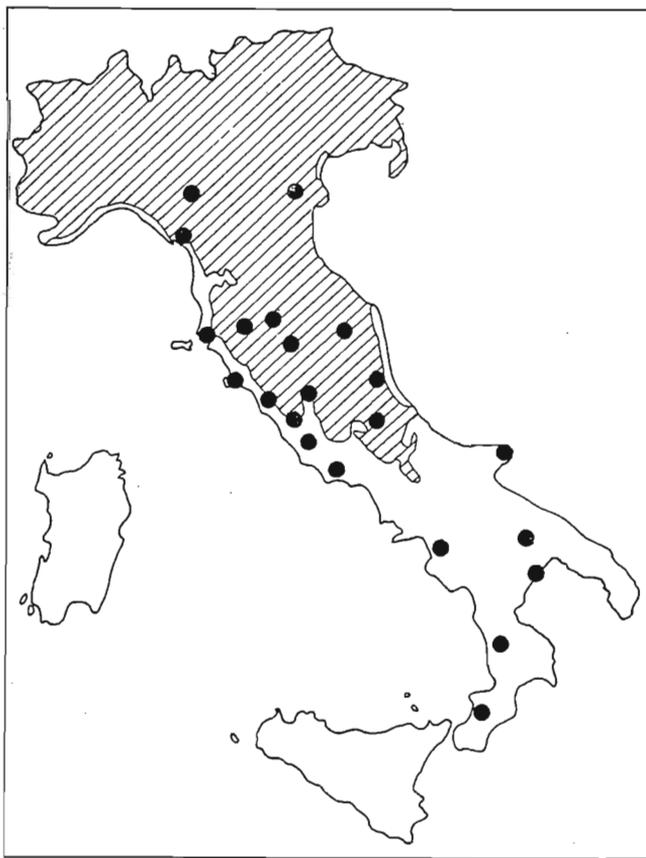


Figura 1 - I principali siti e gruppi di siti studiati nell'Italia centro-meridionale "mediterranea" (zone non tratteggiate) e "temperata" (zone tratteggiate) (cfr. Tomaselli *et al.* 1973).

MATERIALE E METODI

Il metodo generale dell'analisi delle borre è stato più volte descritto (Contoli 1976a e Lovari *et al.* 1976).

Tutto il materiale studiato era costituito da borre di Barbagianni; l'attribuzione è stata resa possibile dall'aspetto tipico dei rigetti (op. cit. e Geroudet 1965) e/o dalla diretta osservazione del predatore. I conteggi delle prede sono stati effettuati in base a crani e mandibole dei micromammiferi, nonchè ai relativi frammenti; i calcoli sono basati sul no. minimo di prede (cfr. Contoli 1976).

Il calcolo delle biomasse degli esemplari predati, è basato sui dati di Toschi (1959 e 1965), Van Den Brink (1969) e Saint. Girons (1973).

Per l'elaborazione dei dati, sono stati adottati i seguenti indici:

1. no. medio di micromammiferi (m.m.) per borra;
2. biomassa media complessiva di m.m. per borra (pasto medio);
3. peso medio delle prede (biomassa media diviso no. prede);
4. frequenza delle singole specie sul totale dei m.m. predati;
5. indici di diversità biotica, secondo le formule di Shannon (1948) e di Simpson (quest'ultimo nella formulazione adottata da Odum 1975);
6. indice di affinità/differenza biocenotica, secondo Southwood (1966);
7. indici di termoxerofilia, sec. Contoli (in stampa) e Contoli *et al.* (1978), nelle formulazioni

$$7.1 \quad ITX = \frac{\text{Crocidurini}}{\text{Soricidi}}$$

più stabile rispetto alle fluttuazioni stagionali, e

$$7.2 \quad ITX = \frac{\text{Suncus}}{\text{Soricidi}} + \frac{\text{Mus} + \text{Rattus rattus}}{\text{Muridi}}$$

quest'ultimo di più ampia utilizzazione, anche per le maggiori isole mediterranee come Sardegna e Corsica, ove mancando i Soricini, tale indice in pratica è l'unico utilizzabile;

8. analisi della correlazione lineare semplice e multipla, per vari indici ed alcuni parametri ambientali di riferimento;
9. analisi grafica no. esemplari/no. specie, sec. Sanders (cfr. Mc. Arthur 1972);
10. indice climatologico di De Martonne (per quanto criticabile, l'unico che potesse essere calcolato per tutti i vari siti studiati, vista la carenza di informazioni climatologiche a disposizione),

$$I. \text{ di De Martonne} = \frac{\text{Precipitazioni annue tot.}}{\text{Temperatura media annua} + 10}$$

11. tests statistici, quali χ^2 , test "U" di Mann-Withney (Sokal e Rohlf 1969).

RISULTATI

Variazioni stagionali

Pur essendo ancora scarsi i casi nei quali è stato possibile seguire l'evoluzione stagionale della dieta del Barbagianni, emergono già alcuni aspetti costanti. Alcune specie di micromammiferi sono in prevalenza predate, sempre nello stesso periodo dell'anno, indipendentemente dalla localizzazione dei siti: è il caso degli Insettivori, che prevalgono tra l'estate e l'autunno (con qualche riserva per *Sorex araneus* e/o *S. samniticus*, quest'ultimo di recente ricondotto a rango di specie da Graf *et al.*, 1979), in ovvio rapporto con la maggiore disponibilità di cibo e di *Rattus rattus*, che presenta un picco nella tarda estate e soprattutto in autunno; *Mus musculus* sembra aumentare in autunno e in inverno e regredire in primavera; gli *Apodemus* (*Sylvaemus*) sembrano più abbondanti in inverno-primavera e regredire in estate-autunno, pur con vaste irregolarità; *Pitymys savi* è tra le prede più irregolari (oltre che più abbon-danti), pur presentando di solito un massimo tra inverno e primavera, ed un minimo tra autunno e inverno.

E' difficile dire quanto tali fluttuazioni corrispondano realmente a un diminuito numero di effettivi nelle varie popolazioni di micromammiferi predati è quanto ad una maggiore "predabilità" od anche alla disponibilità differenziale di prede alternative.

Si nota comunque che le fluttuazioni di specie diverse possono essere abbastanza concordanti; se ciò non ha molto significato nel caso di prede quantitativamente subordinate, nel caso invece di prede "dominanti" nella dieta, queste concordanze sembrano reali: è il caso di quelle tra *Mus musculus* e *Rattus rattus* che presentano picchi più precoci nel corso dell'anno e, d'altra parte, tra *Pitymys savi* e gli *Apodemus*, con picchi più tradivi. Del resto, *Mus muscu*lus e gli *Apodemus* si comportano quasi sempre come prede alternative, con massimi e minimi reciprocamente sfalsati e quasi opposti; così spesso anche *Rat*-*tus rattus* e *Pitymys savi*.

Le notevoli fluttuazioni stagionali influenzano anche i vari indici biotici, anche se in misura molto diversificata: alcuni tra questi si dimostrano infatti assai stabili, come la biomassa media per borra (costantemente tra 50 e 80 gr.), l'indice di termoxerofilia (7.1) e la diversità biotica, pur con qualche eccezione; altri, invece, sono molto sensibili alle variazioni stagionali, come nel caso del rapporto Insettivori/totale delle prede, di altri indici di termoxerofilia diversi da quelli usati, del no. di prede per borra e del peso medio delle prede, questi ultimi due inversamente correlati per definizione e collegati alla biomassa media per borra da una relazione del tipo:

$$\text{Peso medio prede} \times \text{no. prede per borra} = \text{biomassa media per borra}$$

Tuttavia, se queste fluttuazioni stagionali sono importanti dal punto di vista quantitativo, lo sono molto meno sul piano qualitativo, nel senso che in ogni stagione si rinvergono predate, sia pure in misura assai variabile, in pratica tutte le specie di micromammiferi che hanno una certa importanza nella dieta del Barbagianni; fanno eccezione a tale regola le specie di micromammiferi così rare nella dieta del Barbagianni da poter attribuire al semplice caso la loro presenza od assenza tra le prede del suddetto rapace in una o nell'altra stagione; come pure le pochissime specie soggette ad un preciso periodo di riposo o letargo invernale.

In base a ciò, è assai diversa l'utilizzabilità dei dati sul piano faunistico-qualitativo e su quello ecologico-quantitativo; nel primo caso, può essere sufficiente una raccolta di una cinquantina di esemplari predati per fornire un quadro attendibile all'80% circa delle specie predate; infatti se si applica la formula di Sanders (1968; cfr. Fig. 2) ai campioni ottenuti dalle bor

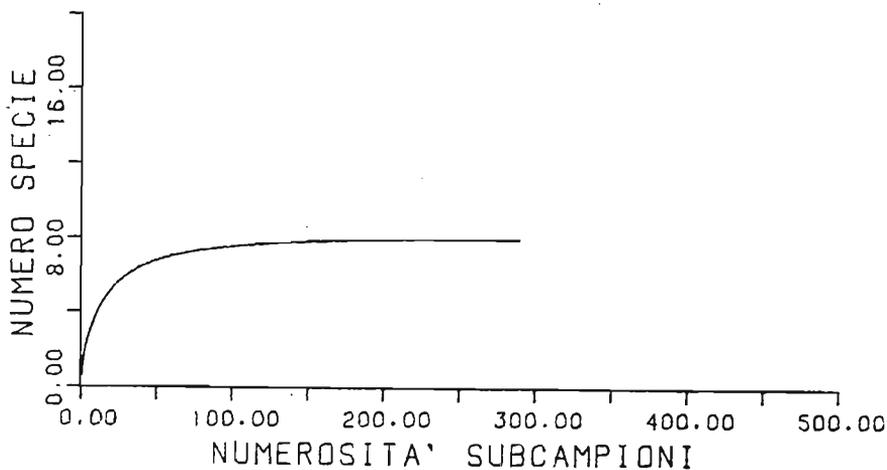


Figura 2 - Un esempio di curva di rarefazione calcolata in un campione di borre raccolte a Castelporziano. Già con subcampioni di 50 prede su di un totale di quasi 300, le specie rinvenute in via teorica sono circa l'80% del totale (da A. Marenzi).

re, si nota come, indipendentemente dalle dimensioni finali del campione, già con 50 esemplari risultino campionate di solito dal 70 al 100% delle specie predate; ciò è una conseguenza dei valori in genere medio-alti della diversità biologica (ed in particolare della sua componente di "equiripartizione" o "evenness") tra le prede del Barbagianni.

Per questi motivi, conviene trattare separatamente gli aspetti qualitativi, per i quali si dispone ormai di un gran numero di informazioni, da quelli quantitativi; per questi ultimi, sarebbe necessario disporre almeno di dati re

lativi ad un intero ciclo annuale.

A questo proposito, occorre tenere presente che le borre possono provenire sia da siti di riposo diurno, usati anche per la nidificazione e quindi frequentati da entrambi i membri della coppia, sia da siti di sosta durante la caccia notturna, che possono essere utilizzati da un solo animale ed anche in modo saltuario.

Dai miei dati, come dalla letteratura (Fairley 1966, Diez Villacanas e Morrillo 1976, Petretti 1977, Contoli e Agostini in stampa) risulta infatti che la biomassa delle prede rinvenute in un anno in un sito di sosta si aggira intorno ai 5-6000 gr., mentre quella delle prede rinvenute nello stesso periodo in un sito di riposo è circa il doppio (10-12.000 gr.), ed è ancora superiore nei siti di attiva nidificazione (15.000-16.000 gr.). Ciò significa che, in un sito di sosta notturna, ci si può attendere di rinvenire 2-300 cranî ogni anno, per cui una raccolta al di sotto di 100 cranî può già considerarsi influenzata dalle più brusche variazioni stagionali; pertanto, come già suggerito da Cheylan (1974), ho tenuto conto per le stime quantitative solo delle stazioni con più di 100 cranî. Tuttavia, nella Tab. I, ho considerato anche i siti fino a 50 cranî, che forniscono un quadro più esauriente dell'ambito di oscillazione numerica delle varie prede.

TABELLA I - Quadro riassuntivo della componente dei micromammiferi terragnoli nella dieta di *Tyto alba* in Italia centromeridionale (siti con prede > 50).

Specie predata	% ess. media	% ess. max	% ess. min.
<i>Sorex araneus</i> e	8	33	0
<i>Sorex samniticus</i>			
<i>Sorex minutus</i>	1	17	0
<i>Neomys fodiens</i>	<<1	9	0
<i>Neomys anomalus</i>	<<1	3	0
<i>Crocidura leucodon</i>	12	25	1
<i>Crocidura suaveolens</i>	9	20	0
<i>Suncus etruscus</i>	4	13	0
<i>Talpa romana</i>	<<1	3	0
<i>Talpa caeca</i>	<<1	1	0
<i>Glis glis</i>	<<1	1	0
<i>Eliomys quercinus</i>	<<1	2	0
<i>Muscardinus avellanarius</i>	2	28	0
<i>Clethrionomys glareolus</i>	1	20	0
<i>Arvicola terrestris</i>	<<1	4	0
<i>Pitymys savi</i>	25	67	0
<i>Apodemus (Sylvaemus) sp.</i>	29	51	9
<i>Rattus rattus</i>	1	15	0
<i>Mus musculus</i>	7	27	0

Aspetti qualitativi della dieta

In Italia centro-meridionale, i micromammiferi terragnoli predati dal Barbagianni in modo documentato appartengono, in base ai miei dati, a 19 specie (Tab. I); se a queste si aggiungono *Rattus norvegicus* e *Oryzolagus cuniculus*, citati da Uttendorfer (1952); e se si considera pressochè certa la predazione di entrambe le specie del sottogenere *Apodemus* (*Sylvaemus*), le specie delle quali si ha ragionevole certezza che siano sottoposte alla predazione del Barbagianni salgono a 22, cioè l'88% delle specie di micromammiferi terragnoli presenti e quindi teoricamente predabili in data zona. Se a ciò si aggiunge che, tra le specie che non risultano predate, figura *Microtus nivalis* (assai localizzato, generalmente diurno e abitante a quote in generale superiori a quelle frequentate dal Barbagianni); e che non disponiamo di materiale proveniente dalle zone calabre ove è presente *Dryomys nitidula* (peraltro molto localizzato e abitante di boschi non certo battuti abitualmente dal Barbagianni), per cui la predazione anche su questa specie non può finora essere valutata, dobbiamo riconoscere che il Barbagianni si è dimostrato effettivamente in grado di catturare tutte o quasi le specie che, per motivi ecologici, etologici o biogeografici, siano teoricamente alla sua portata.

Tra le specie predate, nessuna è risultata sempre presente nelle borre; fanno eccezione i topi selvatici del sottogenere *Apodemus* (*Sylvaemus*); tuttavia, come detto, le due specie del sottogenere non sono distinguibili se non con molta difficoltà e sempre con un certo margine di dubbio dal materiale proveniente dalle borre. La dieta tipica, oltre agli *Apodemus*, comprende tra le altre specie, *Crocidura leucodon* (quasi sempre presente), *Pitymys savi* (che tuttavia è la preda quantitativamente più variabile), e, spesso, anche *Sorex araneus* e/o *sarniticus*, *Crocidura suaveolens*, *Suncus etruscus*, *Mus musculus*; sono prede sporadiche *Muscardinus avellanarius* e *Clethrionomys glareolus*; *Sorex minutus*, *Neomys fodiens*, *Neomys anomalus*, *Talpa romana*, *Glis glis*, *Eliomys quercinus*, *Arvicola terrestris*, infine, sono prede molto rare.

In Sicilia, è presente ovunque *Crocidura russula* (comprendendo in tale taxon anche le forme che più si avvicinano all'enigmatica *Crocidura sicula*) al posto delle congeneri *leucodon* e *suaveolens*.

L'affinità "faunistica" delle diete del Barbagianni, calcolata con l'indice di Sørensen (Tab. II), mostra, com'è ovvio, somiglianze molto più strette tra i siti italiani che tra questi ed altri europei (cfr. Contoli et al., 1978).

TABELLA II - Indice di affinità faunistica di Sørensen per la dieta del Barbagianni. L'affinità aumenta quanto più è elevato il valore dell'indice (da 0 a 1).

Italia centro appenninica (AA vari)	Creta (Cheylan, 1974)	Grecia (Cheylan, 1974)	Provenza (Cheylan, 1974)	Spagna Sud (Cheylan, 1974)	Portogallo (Niethammer 1970).
Italia centro- tirreni ca (AA varf)	0,84	0,42	0,44	0,40	0,48

Aspetti quantitativi della dieta

Oltre alle fluttuazioni stagionali, per le singole specie predate si notano anche notevoli variazioni geografiche; queste sono correlate, più che alla latitudine, al clima ed in particolare a precipitazioni e temperatura influenzate, ad esempio, anche dall'orografia. Le prede che più risentono di tali differenze climatiche sono i *Sorex*: *S. minutus*, *S. araneus* e *S. samniticus*, nel complesso assai più frequenti nelle diete delle località a clima relativamente umido e fresco e, di conseguenza, correlati a elevati valori dell'indice di De Martonne. *Sorex araneus* e *S. samniticus* si accompagnano significativamente a *Pitymys savi*, a causa dell'affinità dei rispettivi habitat, desumibile anche dal lavoro di Lovari et al. (1976).

Al contrario, *Crocidura suaveolens*, *Suncus etruscus* e *Mus musculus* sono le specie più strettamente legate a climi caldi e asciutti, espressi in sintesi da bassi valori del "De Martonne".

Ovviamente, queste tre specie sono correlate tra loro nella dieta. In base a ciò ho potuto elaborare alcuni indici di Termoxerofilia (Tab. III), i cui valori coincidono bene, anche a livello statistico, con le caratteristiche bioclimatiche dell'Italia centro-meridionale (Contoli, in stampa e Contoli et al. 1978).

Le specie predominanti sul piano quantitativo tra le prede sono in molti casi gli *Apodemus* e *Pitymys savi* nonchè, in condizioni particolari, anche *Mus musculus*, *Muscardinus avellanarius*, *Sorex araneus* e/o *samniticus*; in particolare, gli *Apodemus* sono quasi ovunque tra le specie fondamentali nella dieta del Barbagianni; *Pitymys savi*, in base a vari motivi che vengono discussi in altra sede (cfr. Contoli & Sammuri, Contoli & Agostini, in stampa), è predominante soprattutto in aree sottoposte ad una certa antropizzazione di tipo agricolo; *Mus musculus*, in armonia con quanto già rilevato, può predominare in climi fortemente xeroteromici; *Muscardinus avellanarius* è abbondantemente preda in rapporto ad aspetti colturali tipici dell'ambiente mediterraneo; *Sorex araneus* e/o *samniticus* può invece essere la preda dominante in aree relativamente fredde e umide,

ove le colture o il pascolo permangono in forma estensiva o siano in fase di regressione.

TABELLA III - Oscillazioni estreme della dieta di *Tyto alba* in Italia peninsulare nei siti con no. di prede ≥ 100 .

Parametri	max	min
prede/borra	3,61	2,41
peso medio prede (g)	38,1	13,9
carnivori/prede tot.	0,65	0,02
pasto medio (g)	86,1	45,6
no. specie predate	11	4
diversità (Simpson)	0,84	0,50
i. di termoxerofilia (7)	1	0,14

D'altra parte la *predominanza tra le prede* (che è cosa ben diversa dalla abbondanza in assoluto) non deriva solo da quest'ultima e quindi non solo dalla gestione colturale del suolo; ma deriva altresì dalla contemporanea scarsità di altre prede; nel caso specifico di *Pitymys savi*, mi riferisco agli Insettivori (che possono essere abbondanti in aree coltivate in modo estensivo e con scarso uso di prodotti chimici, e invece rari nelle coltivazioni intensive e con forte impiego dei suddetti prodotti) ed ai Murini (frequenti nelle zone ecotonizzate, con siepi e boschetti e comunque tracce di vegetazione legnosa; più rari altrove).

Il ruolo molto variabile delle varie specie nella dieta, può essere analizzato per confronti tabulari attraverso l'indice di affinità biocenotica; ciò mette in luce l'esistenza di fasce di maggiore affinità biocenotica a livello geografico; si può così notare che tra le diete della fascia costiera (diete a "*Suncus* e *Mus*") vi è una buona affinità; lo stesso vale per le diete della fascia appenninica (diete a "*Sorex* e *Pitymys*"); ma se si confrontano tra loro siti appartenenti alle due differenti fasce l'affinità in media diviene nettamente minore (Tab. IV); d'altra parte, le diete "appenniniche" mostrano buona affinità con le diete di molti siti dell'Europa continentale, mentre le diete "costiere" mostrano affinità nette con quelle di altre zone dell'area mediterranea (Contoli et al. 1978).

Il rapporto tra Insettivori e Roditori nella dieta è molto influenzato, oltre che dalla stagione, anche dal tipo di conduzione del territorio ed in particolare, sembra, dal livello di inquinamento di biocidi in agricoltura; gli Insettivori risentirebbero infatti per primi i danni di questo tipo, anche per il ruolo occupato nelle reti trofiche (Von Lehmann & Brucher 1977, Gerdol & Perco 1977, Contoli & Agostini in stampa).

TABELLA IV - Indice di affinità biocenotica (sotto) e di affinità faunistica (sopra) tra due coppie di siti indicative dell'ambiente centro-tirrenico costiero (Argentario, Circeo) e di quello centro-appenninico (Bazzano, Tagliacozzo). L'affinità è maggiore con l'aumentare del valore indice (tra 0 e 1).

	Argentario (Contoli & Sammuri, in stampa)	Circeo (Contoli & Sammuri, in stampa)	Bazzano (Contoli, Tizi, Vigna Taglian- ti, 1975)	Tagliacozzo (Fratlicelli, dati inediti)
Argentario	/	0,89 0,71	0,38 0,36	0,43 0,34
Circeo	/	/	0,44 0,48	0,58 0,50
Bazzano	/	/	/	0,71 0,86
Tagliacozzo	/	/	/	/

TABELLA V - Livelli trofici delle prede di alcune specie di Strigiformi e relative percentuali nelle rispettive diete; Europa, sec. Uttendörfer 1952 e Italia, sec. Contoli et al.

Livello trofico	Europa					Italia
	<i>Bubo bubo</i> %	<i>Strix aluco</i> %	<i>Asio otus</i> %	<i>Athene noctua</i> %	<i>Tyto alba</i> %	<i>Tyto alba</i> %
Consumatori di I° liv.	80	68	90	82	54	29
Consumatori di I°/II° liv. e on- nivori	9	23	9	14	18	37
Consumatori di II° liv. o più	11	9	1	4	28	34
Indice di diversità (Simpson)	0,34	0,48	0,18	0,31	0,60	0,66

Tutte queste variazioni della dieta si riflettono sui parametri che ne riassumono le caratteristiche quantitative: così, il livello trofico del predatore varia molto col rapporto tra Insettivori e Roditori nella dieta; comunque, è da rilevare che il livello trofico del Barbagianni si conferma, anche in Italia centro-meridionale, tra i più elevati degli Strigiformi (Tab. III e V); ed i livelli registrati in Italia risultano spesso superiori a quelli del resto dell'Europa,

grazie all'importante ruolo degli Insettivori nella dieta.

Analogamente, il peso medio delle prede risente dell'importanza maggiore o minore degli Insettivori o di altre prede minuscole (quali i *Suncus*, i *Mus* e gli stessi *Pitymys*) nella dieta; nella zona studiata, il peso medio oscilla intorno ai 20 gr., decisamente inferiore a quello dell'Europa continentale. Inversamente correlato al peso medio delle prede è il numero di prede per borra, che varia moltissimo (da 1 a 10 e più) ma che in media è di 3-4 esemplari. Al contrario dei sunnominati parametri, la biomassa media per borra è relativamente costante, corrispondendo all'esigenza alimentare di un "pasto" del Barbagianni; nell'area in esame, tale parametro è di solito compreso tra i 50 e gli 80 gr., con limiti estremi fino a 40 e 90 gr. in casi particolari; questi dati sono in buona armonia con quelli citati da varî AA tra cui Sans Coma (1975), i quali indicano in circa 100 gr. al giorno il cibo assunto dal Barbagianni, soprattutto se si considera infatti che detto rapace rigetta due borre al giorno (anche se sulla regolarità di questo fatto, almeno nei nostri climi, avanzerei qualche riserva), e che di solito le borre che si rinvencono sono quelle, più grandi, del sito diurno di riposo e/o nidificazione (Tab. III).

La diversità biotica tra le prede è risultata piuttosto variabile, oscillando dallo 0,50 allo 0,84, secondo l'indice di Simpson; tuttavia, di solito i valori oscillano in ambiti più ristretti (0,6 - 0,8), che possono essere definiti "medio-elevati", secondo Odum (1975).

Il numero medio di specie prede di una data coppia di Barbagianni in un singolo sito è di solito non più di una decina, sebbene lo spettro trofico del predatore nell'Italia intera sia più ampio. Considerando che 10 prede equivalgono ad una diversità massima teorica, secondo la formula di Simpson, di 0,9, risulta evidente come in molti casi la diversità della dieta (per quanto riguarda i micromammiferi terragnoli) sia molto vicina a quella massima teorica; ciò viene espresso da valori elevati, assai prossimi all'unità, del rapporto

$$\frac{\text{diversità}}{\text{diversità max}} \text{ o "equitabilità"}$$

I valori della diversità, almeno per alcune aree ove il problema è stato studiato più in dettaglio (es.: monti della Tolfa) sono risultati sinora indipendenti da fattori geografici, climatici, biocenotici e invece correlati strettamente e in modo diretto col grado di "validità naturalistica" della zona interessata (Contoli 1980, Contoli & Agostini, in stampa).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Mi sembra che i dati riferiti, che coprono l'intera fascia "mediterranea" e buona parte delle restanti aree bioclimatiche nell'Italia peninsulare, con la serie di gran lunga più vasta di dati sinora raccolti e studiati sull'argomen-

to, possano contribuire a verificare due aspetti, l'uno di base, l'altro applicativo, strettamente dipendente dal primo: l'eurifagia (cioè la scarsa selettività) del Barbagianni, perlomeno nei confronti dei micromammiferi terragnoli, e la possibilità di utilizzare a livello quantitativo i dati ottenibili dalle borre per la conoscenza dei popolamenti realmente presenti sul territorio di detti animali.

In base ai nostri risultati, questo problema va affrontato tenendo presenti le quantità minime di prede che si debbono esaminare per ogni sito per ottenere dati qualitativi e quantitativi che esprimano con attendibilità la reale composizione della dieta del rapace. Detto ciò, occorre rilevare che l'elevata percentuale delle specie realmente catturate rispetto a quelle teoricamente predate, nonché l'abituale andamento (Fig. 2) dei diagrammi di Sanders (da cui risulta con quanta rapidità entrino nel campione tutte o quasi le specie realmente predate) dimostrano a livello qualitativo l'elevata eurifagia del Barbagianni, che appare condizionato nella sua predazione più che altro dai propri limiti ecologici (non frequentando ad esempio le quote troppo elevate, né i boschi fitti) ed etologici. Inoltre, le notevoli differenze biocenotiche rilevabili tra le diete dell'Italia "costiera" e quella "appenninica", e le notevoli affinità tra le diete dell'Italia "costiera" e le altre aree dell'Europa "mediterranea", così come tra le diete dell'Italia "appenninica" e quelle dell'Europa "continentale" mettono in evidenza che in diverse località geografiche, il Barbagianni mostra lo stesso grado (assai scarso) di selettività interspecifica. Gli stessi dati, insieme alla buonissima correlazione statistica tra le diete (sia per le singole prede, che attraverso gli indici di termoxerofilia) e il clima dell'Italia peninsulare, e oltre alle notevoli fluttuazioni dei valori di diversità biotica delle prede, confermano anche a livello quantitativo, cioè riferito all'importanza numerica delle prede nella dieta, l'eurifagia del Barbagianni. Infatti le variazioni riscontrate sono tutte direttamente correlabili con caratteristiche reali delle popolazioni predate, attese teoricamente in rapporto al clima così come ad altri parametri ambientali, anche di origine antropica. Pertanto in nessun caso risulta finora necessario invocare una particolare selettività del predatore per spiegare le variazioni riscontrate, che anzi la scarsissima selettività dello stesso è l'ipotesi che meglio si adatta ai dati ottenuti. Ancora può essere interessante rilevare come i nostri dati coincidano ottimamente con quelli di St. Girons & Martin (1973) i quali, in condizioni ambientali assai differenti e per certi aspetti climatici addirittura opposte a quelle dell'Italia peninsulare, ma sempre attraverso l'esame delle diete di *Tyto alba*, confermano ugualmente la termoxerofobia dei Soricini e la termoxerofilia dei Crocidurini, nonché la xerofilia di *Mus musculus*.

Pertanto, i dati sulla dieta desunti dalle borre mi sembrano pienamente utilizzabili, anche a livello quantitativo, tenuto conto di tutte le cautele e precauzioni del caso, per valutazioni della reale consistenza dei popolamenti di micromammiferi terragnoli nonché quale fonte di dati su di un sistema trofi

co di per sè assai interessante e significativo anche a scopi di valutazione ambientale.

RINGRAZIAMENTI

Desidero esprimere la mia riconoscenza al prof. V. Sbordoni e alle d.sse G. Allegrucci e D. Cesaroni per la preziosa collaborazione; al prof. S. Frugis, per aver accolto una bozza della presente relazione nel programma della seduta del Gruppo Ornitologico in occasione del XXXVII Convegno dell'Unione Zoologica Italiana; al prof. G. Montalenti, per aver sempre appoggiato queste ricerche; al prof. M. La Greca, coordinatore della linea di ricerca su "Zoonosi terrestri" del Progetto Finalizzato CNR su "Promozione della qualità dell'ambiente"; infine, all'opera attenta, precisa e paziente della redazione di *Avocetta*.

SUMMARY

MICROMAMMAL ROLE ON THE TROPHIC NICHE OF BARN OWL *TYTO ALBA* IN THE MIDDLE-SOUTHERN ITALY

Some overall features of the micromammals component in the Barn Owl's diet are drawn by datas available from literature and original records.

About seasonal variations, Insectivora prevail in Summer to Fall (like *Rattus rattus*), *Mus musculus* in Fall to Winter and *Apodemus (Sylvaemus)* in Winter to Spring; the species "*Mus musculus - Rattus rattus*" and, respectively "*Pitymys savii-Apodemus (Sylvaemus)*" seem to fluctuate jointly, in a positive (within groups) or negative (among groups) way.

Annual prey biomass in a resting site averages 5-6000 g; in a nesting site, grows to 15-16000 g.

The 88% of species of terrestrial micromammalian fauna of middle-southern Italy, and the 92% of ecologically available species of such fauna was surely preyed upon by the Barn Owl. *Sorex* were preyed mostly in "temperate" (moist and cold) areas, and a similar trend was showed also by *Pitymys savii*, frequently included by the AA among the "typically mediterranean" species; *Suncus etruscus*, *Mus musculus* and *Crocidura suaveolens* are the most frequently preyed species in the "mediterranean" (hot and dry) environment.

According to such evidences, it was possible to build some "Thermoxerophily indexes", showing a good correlation with climatic (T,P) parameters and the De Martonne's index.

Stronger biocoenotic similarity was found between sites of the middle-thyrrhenian (mediterranean) coast and also of the middle-Apenninic (temperate) range. Similarities were also found between the former (coastal) sites and those of other non-italian mediterranean areas and, respectively, between the latter (inner) sites and those of middle-European region.

The Barn Owl's average trophic level appears to be higher than that of

other strigiformes, thanks to strong number of Insectivora among the prey in Italy. For the same reason, the average prey weight is lower, in Italy, with respect to that of central Europe.

High trophic Diversity confirms the euriphagy of the Barn Owl, also in connection with environmental quality. Barn Owl confirms also its eurioccy and shows scarce selectivity at interspecific level.

RESUME

RÔLE DES MICROMAMMIFERES DANS LA NICHE TROPHIQUE DE LA CHOUETTE EFFRAIE *TYTO ALBA* DANS L'ITALIE CENTRALE ET DU MIDI.

D'après les données disponibles (originales ou tirées de la littérature) sur les composants predominants de la diète de la Chouette (les micromammifères à habitudes terricoles) on a tiré des considerations de syntèse relatives à l'Italie centrale et du Midi.

Au niveau de fluctation saisonnière de la diète les Insectivores prévalent en Eté-Automne, en même temps que *Rattus rattus*, *Mus musculus* prévale en Automne-Hiver, *Apodemus* surtout en Hiver et ou Printemps. Les espèces des groupes *M. musculus* - *R. rattus* et respectivement *Pitymys savii* - *Apodemus* semblent fluctuer d'une façon cohérente (dans les groupes) et d'une façon complémentaire (parmi les groupes).

La biomasse annuelle pillée dans un lieu de stationnement est de 5-6000 gr environ; dans un lieu de nidification elle arrive jusqu'à 15-16000 gr.

L'88% des micromammifères à habitudes terricoles, present au niveau faunistique, résulte pillé et le 92% en puissance de proie, sur la base de leur écologie.

Les *Sorex* sont pillés surtout dans les zones tempérées, humides et fraîches; il y a une tendance dans ce sens même pour le *Pitymys savii* considéré souvent une espèce typiquement méditerranéen.

Suncus etruscus, *M. Musculus* et *Crocidura suaveolens* ce sont les espèces les plus pillées dans le milieu méditerranéen (aride et chaud).

En se rapportant à ce qu'on a dit plus haut, il est possible d'élaborer quelques indexes de Termoxerophylie qui resultent bien en corrélation avec les paramètres climatologiques (T,P) et avec l'index de De Martonne.

On relève la plus grande affinité biocenotique entre les diètes de la bande côtière tyrrénienne (méditerranéenne) et dans celle des Apennins (tempérée) ainsi que entre la première et les autres zones méditerranéennes d'Europe et entre la deuxième et les zones tempérées de l'Europe centrale.

On confirme donc le niveau trophique de la Chouette en moyenne plus élevé par rapport à celui des autres Strigiformes, graces au rôle, en Italie, des Insectivores dans la diète. Pour la même raison, le poids moyen des proies, en Italie, est inférieur par rapport à l'Europe centrale.

La considerable diversité biotique des diètes en Italie, calculée soit sur

les espèces soit sur les niveaux trophiques, confirme l'euriphagie du rapax étudié même en corrélation avec la potentialité et la validité naturalistique du milieu. En général la Chouette est euriece et peu sélectif au niveau interspécifique.

PUBBLICAZIONI CITATE

- BARBIERI, F., BOGLIANI, G. & FASOLA, M. 1975. Aspetti della predazione di un Barbagianni (*Tyto a. alba* Scop.). Atti V° Simp. Conserv. Natura, Bari 293-302.
- CHEYLAN, G. 1974. Le régime alimentaire de la Chouette Effraye *Tyto alba* en Europe méditerranéenne. Terre et Vie, no. 4: 565-579.
- CONTOLI, L. 1974. Dati circa la predazione operata dal Barbagianni *Tyto alba* (Scop.) su alcuni mammiferi nei monti della Tolfa (Lazio). Suppl. Ric. Biol. Selv., VII: 237-245.
- CONTOLI, L. 1975. 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, Delphinus ed.
- CONTOLI, L. 1976a. Micromammals and environment in central Italy: data from *Tyto alba* (Scop.) pellets. Boll. Zool. 42: 223-229.
- CONTOLI, L. 1976b. Predazione di *Tyto alba* su micromammiferi e valutazioni sullo stato dell'ambiente. VI Simp. Naz. Cons. Natura, Ist. Zool. Univ. Bari, a cura di L. Scaleri-Liaci, Cacucci Ed.: 229-243.
- CONTOLI, L. 1980. Borre di Strigiformi e ricerca teriologica in Italia. Natura e Montagna 3: 73-94.
- CONTOLI, L., TIZI, L. & VIGNA TAGLIANTI, A. 1975. Micromammiferi dell'Appennino marchigiano da bolle di rapaci. V° Simp. Naz. Conserv. Natura, Ist. Zool. Univ. Bari; a cura di L. Scaleri-Liaci, Cacucci ed.: 85-96.
- CONTOLI, L., DE MARCHI, A. & PENKO, D. 1977. Sul sistema trofico/micromammiferi - *Tyto alba* / nel parco / Boschi di Carrega / (Parma). L'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 (1/3): 79-105.
- CONTOLI, L. & SAMMURI, G.P. in stampa. Sui popolamenti di micromammiferi terragnoli della costa medio-tirrenica italiana in rapporto alla predazione operata dal Barbagianni. Quad. Acc. Naz. Lincei.
- CONTOLI, L. & AGOSTINI, F. in stampa. Sul rapporto trofico tra i micromammiferi terragnoli e il Barbagianni (*Tyto alba*) nei monti della Tolfa (Lazio). Quad. Acc. Naz. Lincei.
- DIEZ VILLACANAS, C. & MORILLO, C. 1974. Contenido de egagropilas de *Tyto alba* de Galapagar (Madrid). Ardeola 19: 395-396.
- FAIRLEY, J.S. 1966. Analyses of Barn Owl pellets from an Irish roost. Br. Birds. 59: 338-340.
- GERDOL, R. & PERCO, F. 1977. Osservazioni ecologiche sul Gufo comune (*Asio otus*) (L.) nell'Italia Nord-Orientale. Boll. Soc. Adriatica Scienze LXI: 37-59.
- GERDOL, R. & MANTOVANI, E. 1980. Dati preliminari sulla predazione del Barbagianni *Tyto alba* (Scopoli) nel Ferrarese. Avocetta 4(2): 83-86.
- GÉROUDET, P. 1965. Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. Delachaux et Niestlé.
- GRAF, J.D., HAUSSER, J., FARINA, A. & VOGEL, P. 1979. Confirmation du statut spécifique de *Sorex samniticus* Altobello 1926 (Mammalia, Insectivora), Bonn. Zool. Beitr. 30(1-2): 14-21.

- 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.
- MAC ARTHUR, R.H. 1972. *Geographical Ecology*. Harper e Row ed.
- MARTELLI, C. 1980. Alimentazione del Barbagianni *Tyto alba* (Scopoli) nel Parco naturale della Maremma. *Avocetta* 4(2): 72-82.
- MOLTONI, E. 1937. Osservazioni bromatologiche sugli uccelli rapaci italiani. *Riv. Ital. Ornitol.* 7: 61-119.
- NIETHAMMER, J. 1970. Über Kleinsäuger aus Portugal. *Bonn. Zool. Beitr.* 21(1-2): 89-118.
- ODUM, E.P. 1975. Diversity as function of Energy flow; in "Unifyng concepts in Ecology", W.H. Van Dobben & R.H. Lowe-Mc Connell ed., Junk, Le Hague.
- PETRETTI, F. 1977. Seasonal food habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) in an area of central Italy. *Le Gerfaut* 67: 225-234.
- SAINT GIRONS, M.C. 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux*. Doin, Paris.
- SAINT GIRONS, M.C. & MARTIN, C. 1973. Adaptation du régime de quelques rapaces nocturnes au paysage rural. Les proyes de l'Effraie et du Moyen-duc dans le département de la Somme. *Bull. Ecol. T. IV*, 2: 95-120.
- SANDERS, H.L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *Am. Nat.* 102: 243-282.
- SANTINI, L. & FARINA, A. 1977. Roditori e insettivori predati da *Tyto alba* nella Toscana settentrionale. *Avocetta* n.sp.:31-38.
- SHANNON, C. 1948. The mathematical theory of communication. *Bell. System Tech. J.* 27: 379-
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1969. *Introduction to Biostatistics*; Freeman & Co., S. Francisco.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1966. *Ecological Methods*. Methuen, London.
- TOMASELLI, R., BALDUZZI, A. & FILIPPELLO, S. 1973. Carta bioclimatica d'Italia; Collana Verde, no. 33; Min. Agric. e Foreste, Roma.
- TOSCHI, A. 1959. Mammalia. Generalità - Insectivora; in "Fauna d'Italia", no. 4, Calderini ed. Bologna.
- TOSCHI, A. 1965. Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea, in "Fauna d'Italia" no. 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. ed. italiana a cura di L. Cagnolaro, La bor ed., Milano.
- VON LEHMANN, E. & BRÜCHER, H. 1977. Zum Rückgang der Feld - und der Hausspitymans (*Crocidura leu codon* und *russula*) in "Westeuropa", *Bonn. Zool. Beitr.* 28: 13-18.
- WITTE, G. 1964. Zur Systematik der Insektenfresser des Monte-Gargano-Gebietes (Italien. *Bonn. Zool. Beitr.* 15: 1-35.