

## NICCHIA TROFICA DELLA VOLPE *VULPES VULPES* NELLA VALLE DEL TICINO

### TROPHIC NICHE OF THE FOX *VULPES VULPES* IN THE TICINO VALLEY (NORTHERN ITALY)

CLAUDIO PRIGIONI(\*) & FRANCA TACCHI(\*)

#### RIASSUNTO

La dieta della specie è stata studiata analizzando 223 feci raccolte con cadenza mensile nel 1985 e 1986. I dati ottenuti, espressi come frequenza relativa percentuale (Fr%) e volume medio percentuale (Vm%), evidenziano che i Mammiferi (soprattutto Roditori) sono la componente principale della dieta (Vm% annuale=43,7) e raggiungono i valori più elevati di presenza in inverno (Vm%=74,6 in gennaio). La specie preda in particolare i ratti *Rattus* sp. (Vm% annuale=20,6) che sembra catturare principalmente in vicinanza di piccoli centri abitati e cascine dove sono presenti diversi cumuli di rifiuti. Gli Uccelli sono la seconda componente trofica in ordine di importanza (Vm% annuale=26,1), compaiono tutto l'anno e sono ripartiti quasi equamente tra Rallidi, Fasianidi, Anatidi e Passeriformi. Anche i Vegetali (Vm% annuale=20,2) sono rappresentati per l'intero arco dell'anno, hanno valori massimi di presenza in estate (Vm%=82,2 in agosto) e sono composti soprattutto da frutti delle Rosaceae (Vm% annuale=7,1) e delle Berberidaceae (Vm%=3,5). Gli Insetti, costituiti quasi esclusivamente da Coleotteri, le Carogne e i Rifiuti sono componenti integrative della dieta. La predazione di selvaggina di particolare interesse venatorio (Lepodae, Phasianidae e Anatidae) è stimabile nell'ordine del 23% del volume medio di prede ingerito dalla specie nell'arco dell'anno. La nicchia trofica valutata utilizzando le frequenze relative non è risultata significativamente più ampia (BFr=0,61 cumulando i dati 1985-86) di quella rilevata sulla base dei volumi medi delle categorie alimentari consumate (BVm=0,49). Nell'arco dell'anno, entrambi gli indici così calcolati mostrano un andamento bimodale con i valori più elevati in primavera (BVm=0,79 in maggio) e autunno (BVm=0,91 in novembre), intercalati da quelli più bassi in inverno (BVm=0,31 in gennaio) e metà estate (BVm=0,40 in agosto). La Volpe tende ad utilizzare diverse categorie alimentari privilegiandone però solo alcune.

Parole chiave: Nicchia trofica, Abitudini alimentari, *Vulpes vulpes*, Italia.

#### ABSTRACT

The diet of the fox was studied by the analysis of 223 scats gathered monthly during 1985 and 1986. The different categories of food were quantified as relative frequency of occurrence (Fr%) and as percentage of the mean bulk (Vm%). Mammals, mainly Rodents, were the staple food (Vm% annual = 43.7) and reached the highest value in winter (Vm% = 74.6 in January). Rats *Rattus* sp. were the principal rodents taken by foxes; they were probably preyed upon close to farmsteads where several piles of garbage occurred. Birds were the second important prey category (Vm% annual = 26.1) and were present at all time of the year; they were almost equally represented by Rallidae, Phasianidae, Anatidae and Passeriformes. Vegetables, mainly Rosaceae (Vm% annual = 7.1) and Berberidaceae (Vm% = 3.5) fruits, were also eaten all year rounds with a peak in summer (Vm% = 82.2 in August). Insects, almost exclusively Coleoptera, carrions and garbage were less important items of the diet. Hares, rabbits, pheasants and wildfowl represented 23% of the annual mean bulk of ingested prey. The trophic niche breadth, evaluated by the Levins' normalized index (B), was calculated using the relative frequencies (Fr) and the mean volumes (Vm). The BFr and BVm values were not significantly different, although the former values were higher (BFr annual = 0.61 against BVm = 0.49, data of 1985 and 1986 pooled). The monthly distribution of both indexes

(\*) Dipartimento di Biologia Animale, Università di Pavia, Piazza Botta 9 27100 Pavia

throughout the year draws a bimodal pattern with the maximum values in May ( $BV_m=0.79$ ) and November ( $BV_m=0.91$ ) and the minimum values in January ( $BV_m=0.31$ ) and in August ( $BV_m=0.40$ ). The fox uses several food categories, but only some of them are seasonally important.

Key words: Trophic niche, Feeding habits, *Vulpes vulpes*, Italy.

## INTRODUZIONE

La dieta della Volpe *Vulpes vulpes* è stata studiata ampiamente in diversi paesi europei ed extraeuropei (Sequeira, 1980; Lloyd, 1980; Artois, 1989). I dati ottenuti evidenziano una spiccata adattabilità alimentare della specie conseguenza della sua ampia valenza ecologica.

In Italia, il regime alimentare di questo carnivoro è stato investigato in alcuni ambienti alpini, appenninici e mediterranei costieri (Leinati et al., 1960; Macdonald et al., 1980; **Bruni**, 1980 in Boitani e Vinditti, 1988; Pozio e Gradoni, 1981; Pandolfi e Marcon, 1985; Ciampalini e Lovari, 1985), mentre per la pianura Padana parziali informazioni sono state fornite solo da Prigioni et al. (1988b) riguardo la Valle del Ticino.

Per questa area geografica vengono qui approfondite le conoscenze sulle abitudini alimentari della specie e vengono analizzate le variazioni dell'ampiezza della nicchia trofica nell'arco dell'anno.

## AREA DI STUDIO

La ricerca ha interessato soprattutto la parte meridionale della valle del Ticino e in particolare zone prevalentemente agricole con presenza di scarpate dei terrazzi fluviali coperte principalmente da Robinia *Robinia pseudoacacia*, Olmo *Ulmus minor*, Nocciolo *Corylus avellana* e Sambuco *Sambucus nigra*, e zone boscate con dominanza di Farnia *Quercus robur* e Carpino bianco *Carpinus betulus*. Le principali coltivazioni sono quelle cerealicole (in prevalenza mais), la soia e i prati; ampi pioppeti sono inoltre presenti soprattutto lungo l'asta del Ticino.

L'area di studio ricade nell'ambito del territorio del Parco Lombardo della Valle del Ticino, ma solo una parte, quella con prevalenza di boschi, è protetta come Riserva integrale e orientata. Gli insediamenti abitativi sono rappresentati da paesi di piccole e medie dimensioni, e da cascine sparse in vicinanza delle quali sono frequentemente rinvenibili **amuli** di rifiuti; sono inoltre presenti alcune discariche parzialmente controllate.

Per informazioni dettagliate sulla vegetazione, e sulle caratteristiche climatiche e pedologiche dell'area in questione si rimanda a Sartori (1990).

## METODI

Le feci sono state raccolte nel 1985 e 1986, con cadenza mensile lungo itinerari uniformemente distribuiti nelle tipologie ambientali principali dell'area di studio. In totale sono state esaminate 223 feci (157 nel 1985 e 67 nel 1986), così

ripartite: gennaio **8**, febbraio **72**, marzo **34**, aprile **20**, maggio **9**, giugno **14**, luglio **9**, agosto **9**, settembre **15**, ottobre **12**, novembre **8**, dicembre **13**.

Le feci, poste in setacci di maglia da **0,1** a **0,5 mm**, sono state lavate in acqua corrente per una prima separazione grossolana delle componenti. I peli, prima di essere esaminati, sono stati sgrassati in xilolo per **24** ore, al fine di meglio evidenziare le squame corticali. L'analisi dei peli è stata effettuata su **5** campioni (ciuffi), separati casualmente da tutti i peli rinvenuti in ciascuna fece; il loro riconoscimento si è basato sulle chiavi di determinazione di Debroit et al. (**1982**). Per gli uccelli si è invece fatto riferimento alle chiavi di Day (**1966**). In aggiunta, sono state utilizzate collezioni personali, appositamente predisposte con materiale reperito localmente (ossa, piume, bacche, parti chitinose di Insetti).

I dati ottenuti sono stati così espressi:

- a) Frequenza percentuale ( $F\%$ ) = (numero di feci in cui compare la stessa componente alimentare sul totale delle feci esaminate)  $\times 100$ ;
- b) Frequenza relativa percentuale ( $Fr\%$ ) = (numero di volte che la stessa componente alimentare compare sul totale delle componenti rinvenute)  $\times 100$ ;
- c) Volume percentuale stimato ( $V\%$ ) e Volume medio percentuale ( $Vm\%$ ) = (volume stimato di una determinata componente alimentare come ingerita dall'animale rispettivamente sul numero delle feci in cui compare la stessa componente, e sul numero totale delle feci)  $\times 100$ . Tale analisi quantitativa della dieta è stata condotta secondo il metodo proposto da Kruuk e Parish (**1981**).

L'ampiezza della nicchia trofica è stata valutata mediante l'indice di Levins normalizzato (in Feinsinger et al., **1981**):  $B = 1/R \sum p_i^2$ , dove  $R$  è il numero di categorie alimentari utilizzate (in questo caso le componenti della dieta sono state raggruppate in **24** categorie) e  $p_i$  è la proporzione di utilizzo di ogni categoria trofica espressa sia come volume medio sia come frequenza relativa. Cumulando i dati del **1985** e **1986**, la differenza e la correlazione tra le ampiezze della nicchia così determinate sono state analizzate rispettivamente mediante i test di U Mann-Whitney e dei ranghi di Spearman (Steel e Torrie, **1960**).

L'ampiezza della nicchia trofica è minima ( $B = 1/R$ ) quando la specie utilizza una sola categoria alimentare, è massima ( $B = 1$ ) quando tutte le risorse sono equamente utilizzate.

## RISULTATI

L'analisi delle feci ha permesso di identificare **44** diverse componenti, di cui **17** riguardano i Mammiferi (Tab. **1**). Questi ultimi, rappresentati soprattutto dai Roditori, costituiscono quantitativamente il **43,7 %** della dieta complessiva (Fig. **1**); ad essi seguono gli Uccelli, ripartiti quasi equamente in **4** gruppi sistematici, e i Vegetali, composti da vari frutti selvatici, tra cui quelli delle Rosaceae sono prevalenti; le altre categorie alimentari (Insetti, Rifiuti, Carogne) hanno invece modesta importanza con valori di volume medio percentuale inferiori al **5%** (Fig. **1**).

Analizzando i dati quantitativi delle varie componenti della dieta in relazione alle relative percentuali di frequenza (Fig. **2**) si osserva che i Mammiferi, gli

Tab. 1 – Spettro trofico complessivo della Volpe rilevato nel 1985-86 (F%=frequenza percentuale; Fr% =frequenza relativa percentuale).  
 Composition of the fox's diet recorded in 1985-86. (1) number of scats containing a specific taxon; (2) frequency of occurrence; (3) relative frequency; (4) carrions; (5) garbage; (6) number of scats; (7) number of prey items.

	N. (1)	F% (2)	Fr% (3)
VEGETALI	100	44,8	20,2
Graminaceae	19	8,5	3,2
<i>Zea mais</i>	16	7,2	2,7
<i>Triticum aestivum</i>	3	1,3	0,5
Rosaceae	35	15,7	5,8
<i>Prunus</i> sp.	27	12,1	4,5
<i>Pyrus</i> sp.	3	1,3	0,5
<i>Crataegus monogyna</i>	1	0,4	0,1
<i>Rubus</i> sp.	4	1,8	0,7
Solanaceae	7	3,1	1,2
<i>Solanum nigrum</i>	7	3,1	1,2
Caprifoliaceae	3	1,3	0,5
<i>Veburnum</i> sp.	3	1,3	0,5
Berberidaceae	21	9,4	3,5
<i>Berberis vulgaris</i>	21	9,4	3,5
Vitaceae	8	3,6	1,3
Phitolaccaceae	1	0,4	0,1
Vegetali indeterminati	27	12,1	4,5
INSE'TTI	34	15,2	6,8
Coleoptera	32	14,3	6,2
<i>Prionus coriarius</i>	9	4,0	1,5
<i>Hydrous piceus</i>	2	0,9	0,3
<i>Carabus</i> sp.	4	1,8	0,7
<i>Doreus parallelepipedus</i>	1	0,4	0,1
<i>Pterostychus</i> sp.	1	0,4	0,1
<i>Anomala</i> sp.	1	0,4	0,1
Coleoptera indeterminati	19	8,5	3,2
Orthoptera	4	1,8	0,7

Uccelli e i Vegetali hanno valori di frequenza percentuale compresi tra **45-75 %** e ricadono in una fascia del 20-50% di volume stimato; particolare importanza assume il consumo di *Rattus sp.* che da solo raggiunge valori di oltre il **20%** di volume stimato. Le altre componenti alimentari hanno percentuali di frequenza e di volume inferiori rispettivamente al 20% e al 10%.

L'utilizzo nell'arco dell'anno delle categorie alimentari più rappresentative della dieta è evidenziato nella Fig. 3. I Vegetali sono consumati per tutto l'anno e il consumo incrementa in primavera, raggiunge un picco estivo e diminuisce gradualmente nel tardo autunno; andamento opposto si riscontra invece per i Mammiferi che, ad eccezione degli Insettivori, sono particolarmente predati in inverno. Anche gli Uccelli sono predati durante tutto l'anno e mostrano i valori più elevati di presenza in primavera (soprattutto gli Anatidi e i Fasianidi sono predati) e nel tardo autunno (i Rallidi e i Passeriformi sono i più rappresentati). Per gli Insetti il consumo è limitato al periodo maggio-ottobre con un picco di presenza in luglio.

Tab. 1 - Segue

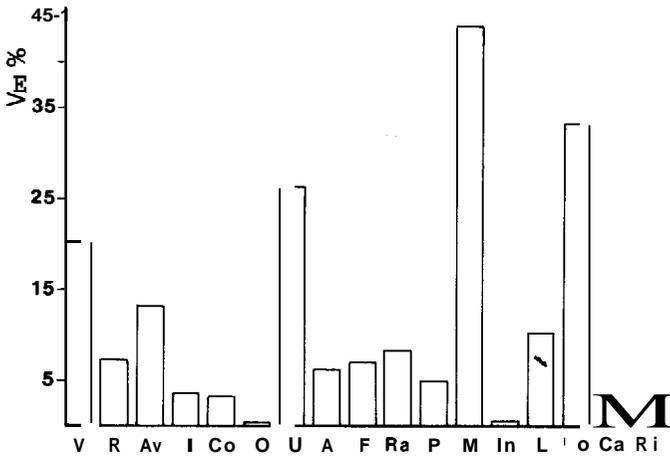
	N. (1)	F% (2)	Fr% (3)
<b>UCCELLI</b>	<b>109</b>	<b>48,9</b>	<b>20,7</b>
Anatidae	21	9,4	3,5
<i>Anas platyrhynchos</i>	21	9,4	3,5
Phasianidae	<b>23</b>	<b>10,3</b>	<b>3,8</b>
<i>Phasianus colchicus</i>	10	4,5	1,6
Phasianidae indeterminati	13	5,8	2,2
Rallidae	<b>44</b>	<b>19,7</b>	<b>7,4</b>
<i>Gallinula chloropus</i>	25	11,2	4,2
Rallidae indeterminati	19	8,5	3,2
Passeriformes	36	16,1	5,9
<i>Corvus corone cornix</i>	2	0,9	0,3
<i>Turdus merula</i>	1	0,4	0,1
Passeriformes indeterminati	33	14,8	5,5
<b>MAMMIFERI</b>	<b>167</b>	<b>74,9</b>	<b>46,8</b>
insectivora	8	3,6	1,2
<i>Erinaceus europaeus</i>	3	1,3	0,5
<i>Sorex</i> sp.	2	0,9	0,3
<i>Neomys fodiens</i>	1	0,4	0,1
<i>Crocidura</i> sp.	2	0,9	0,3
Lagomorpha	33	14,8	5,5
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	10	4,5	1,7
<i>Lepus capensis</i>	1	0,4	0,1
Lagomorpha indeterminati	22	9,9	3,7
Rodentia	145	65,0	40,0
<i>Sciurus vulgaris</i>	2	0,9	0,3
<i>Myoxus glis</i>	3	1,3	0,5
<i>Muscardinus avellanarius</i>	11	4,9	1,8
<i>Clethrionomys glareolus</i>	18	8,1	3,0
<i>Microtus arvalis</i>	8	3,6	1,3
<i>Microtus savii</i>	4	1,8	0,7
<i>Arvicola terrestris</i>	22	9,9	3,7
<i>Rattus</i> sp.	<b>100</b>	<b>44,8</b>	<b>16,7</b>
<i>Apodemus</i> sp.	40	17,9	6,7
<i>Micromys minutus</i>	9	4,0	1,5
<i>Mus musculus domesticus</i>	14	6,3	2,3
Rodentia indeterminati	9	4,0	1,5
<b>CAROGNE (4)</b>	<b>11</b>	<b>4,9</b>	<b>1,8</b>
<b>RIFIUTI (5)</b>	<b>22</b>	<b>9,8</b>	<b>3,7</b>

Numero feci esaminate 223 (6)

Numero componenti alimentari 600 (7)

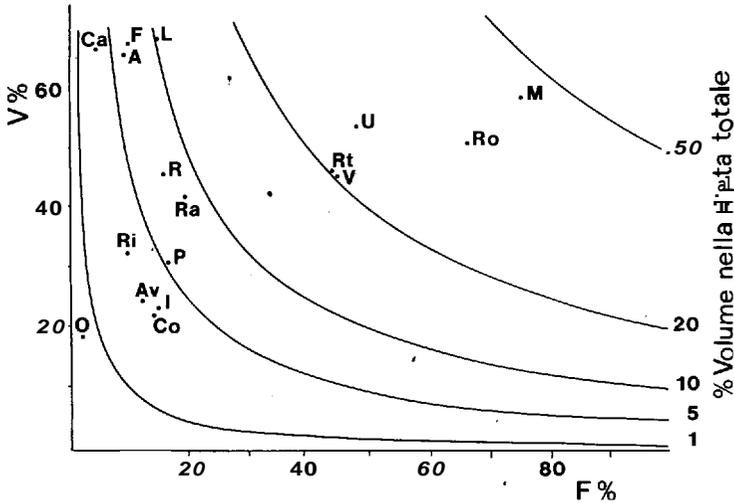
Le variazioni nel consumo delle categorie. "Carogne" e "Rifiuti" sono simili nell'arco dell'anno e i valori più elevati si registrano in dicembre.

L'ampiezza della nicchia trofica, rilevata per ciascun anno e per ambienti (zone prevalentemente coltivate e zone boscate) cumulando i dati del 1985 e 1986, è stata valutata utilizzando sia le frequenze relative sia i volumi medi (Tab. 2). Benchè i valori calcolati sulla base delle frequenze relative siano quasi sempre più elevati, essi non differiscono significativamente da quelli trovati considerando i volumi medi. In generale, l'ampiezza della nicchia evidenzia che la Volpe tende



**Fig. 1** – Volume medio percentuale delle principali categorie alimentari della dieta della Volpe, ottenuto cumulando i dati dei 1985 e 1986. V = Vegetali; R = Rosaceae; Av = Altri vegetali; I = Insetti; Co = Coleotteri; O = Ortotteri; U = Uccelli; A = Anatidae; F = Phasianidae; Ra = Rallidae; P = Passeriformes; M = Mammiferi; In = Insettivori; L = Lagomorfi; Ro = Roditori; Ca = Carogne; Ri = Rifiuti.

*Percentage of the mean volume (Vm%) of the main food categories (data of 1985 and 1986 pooled). V = Vegetables; R = Rosaceae; Av = Other vegetables; I = Insects; Co = Coleoptera; O = Orthoptera; U = Birds; A = Anatidae; F = Phasianidae; Ra = Rallidae; P = Passeriformes; M = Mammals; In = Insectivores; L = Lagomorphs; Ro = Rodents; Ca = Carrions; Ri = Garbage.*



**Fig. 2** Percentuale del volume stimato (V%) delle principali categorie alimentari, quando presenti nei campioni fecali esaminati, in relazione alle rispettive frequenze percentuali (F%). Le iperboie uniscono punti di uguale volume relativo nella dieta complessiva. Le categorie alimentari sono le stesse indicate in Fig. 1 con l'aggiunta di Rt = *Rattus sp.*

*Percentage of estimated bulk (V%) of the main food categories when present, versus their percentage of frequency (F%). Isoleths connect points of equal relative bulk in the overall diet. Food categories as in Fig. 1 with the addition of Rt = *Rattus sp.**

ad utilizzare varie categorie alimentari privilegiandone però solo alcune. Nelli'arco dell'anno la nicchia mostra un andamento bimodale (Fig. 4), con i valori più elevati in primavera ( $BV_m=0,79$  in maggio) e autunno ( $BV_m=0,91$  in novembre), intercalati da quelli più bassi in inverno ( $BV_m=0,31$  in gennaio) e metà estate

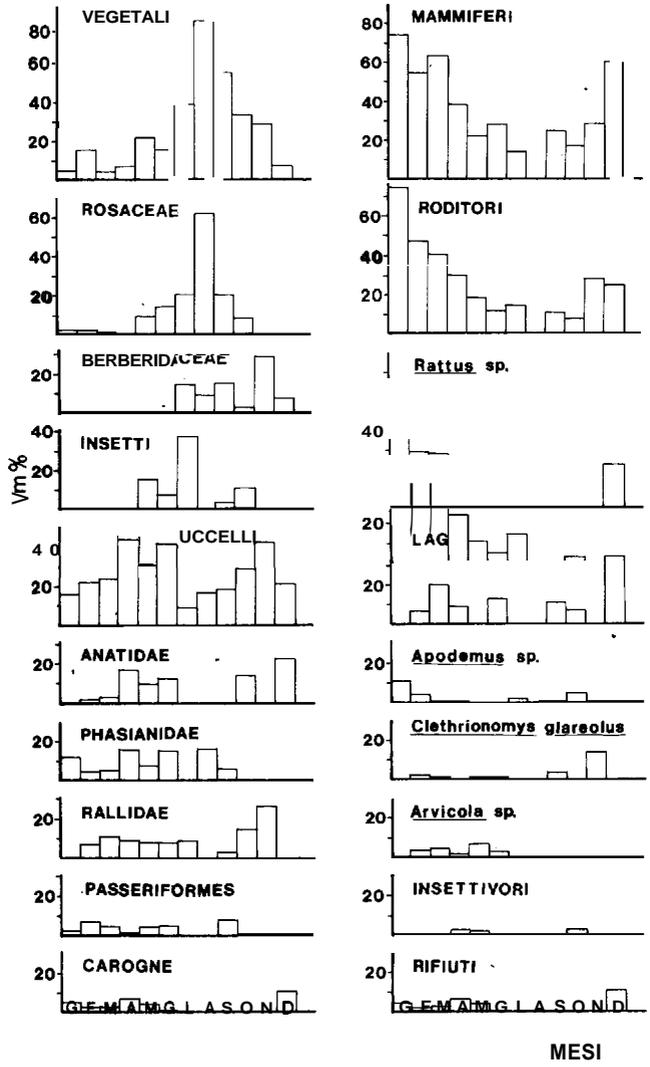


Fig. 3 - Distribuzione mensile del volume medio percentuale delle principali categorie alimentari consumate dalla Volpe nell'arco dell'anno.  
*Monthly distribution of the mean bulk percentage of the prey items eaten by the fox throughout the year.*

Tab. 2 - Ampiezza della nicchia trofica (B) valutata utilizzando i dati espressi come frequenza relativa (Fr) e come volume medio (Vm).

*Trophic niche breadth (B) determined by the relative frequency (Fr) and by the mean volume (Vm) data. (1)=wooded zones; (2)=cultivated zones; (3)=number of food categories.*

	BVm	BFr	N° categorie
1985	0,41	0,54	24
1986	0,57	0,64	23
1985-86	0,49	0,61	24
Aree boscate (1985-86)(1)	0,49	0,53	23
Aree coltivate (1985-86)(2)	0,57	0,55	24

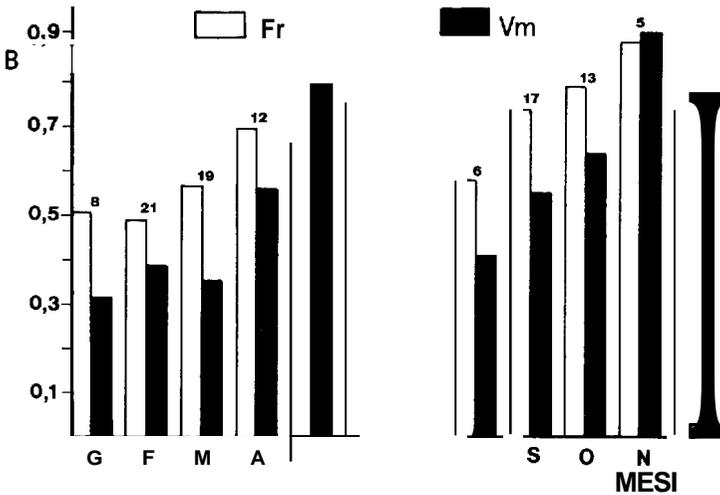


Fig. 4 - Variazioni mensili dell'ampiezza di nicchia trofica (B) nell'arco dell'anno, calcolata utilizzando le frequenze relative (Fr) e i volumi medi (Vm) delle categorie alimentari considerate (il numero delle categorie è indicato in corrispondenza delle barre dell'istogramma). Dati cumulati del 1985 e 1986.

*Monthly variations of the trophic niche breadth (B) throughout the year (Fr=relative frequency; Vm=mean bulk). Data of 1985 and 1986 pooled. The numbers above the histogram bars represent the number of food categories.*

## DISCUSSIONE

I dati raccolti concordano con quelli rilevati in diversi paesi dell'Europa centro-settentrionale dove i Mammiferi e gli Uccelli sono le categorie fondamentali della dieta della Volpe (es. Kolb e Hewson, 1979; Sequeira, 1980; von Schantz, 1980; Goszczynski, 1986; Artois e Stahl in stampa). Per l'Italia, tale

Tab.3 – Densità di alcune specie di Uccelli e Mammiferi predati dalla Volpe, registrate nell'area di studio nel periodo 1984-89 (\* densità primaverile; \*\* densità invernale; le densità dei micromammiferi riguardano valori medi annuali rilevati in 6 diversi ambienti mediante trappolaggio).

*Density of some birds and mammals preyed by foxes in the study area; data gathered from 1984 to 1989. (\* spring density; \*\* winter density; for micromammals the mean annual density was recorded in 6 different habitats).*

SPECIE	DENSITA'
1) <i>Lepus capensis</i>	3,6-9,7/km <sup>2</sup> *
2) <i>Apodemus sylvaticus</i>	1,7-31,6/ha
3) <i>Clethrionomys glareolus</i>	1,3-10,2/ha
4) <i>Mus musculus domesticus</i>	2,0/ha
5) <i>Sorex spp.</i>	1,0-3,0/ha
6) <i>Crocidura spp.</i>	0,7-1,7/ha
7) <i>Phasianus colchicus</i>	50,2-97,1/km <sup>2</sup> *
8) <i>Colinus virginianus</i>	media 19,7/km <sup>2</sup> *
9) Anatidae	50,5-59/km <sup>2</sup> **
10) <i>Anas platyrhynchos</i>	0,73-0,83 coppie/km <sup>2</sup> *
11) <i>Gallinula chloropus</i>	6,3-17,7/ha**
12) <i>Corvus corone cornix</i>	1,2-3,2 nidi/km <sup>2</sup> *

Dati desunti da: 1), 7), 8), 9), 10), 12) Piano Fauna Parco Lombardo della Valle del Ticino, in Prigioni, 1986; 2), 3), 4), 5), 6) Canova et al., (in stampa); 11) Caruso et al., 1989.

concordanza si riscontra in parte con i dati registrati da Pandolfi et al. (1988) in aree appenniniche delle Marche, mentre non sussiste con quelli trovati per il Parco della Maremma, dove le componenti principali della dieta sono i frutti selvatici e gli Artropodi (Ciampalini e Lovari, 1985). Questa differenza è ovviamente imputabile alle diverse condizioni climatiche ed ecologiche delle due aree di studio che di conseguenza influenzano la disponibilità delle risorse trofiche localmente presenti.

Nell'area di studio diverse specie di Uccelli e Mammiferi predati dalla Volpe sono quantitativamente ben rappresentate (Tab. 3) e la loro dispersione potrebbe fornire utili indicazioni sull'uso dell'habitat da parte della specie finalizzato al reperimento del cibo.

Per gli Anatidi, ad esempio, l'area in questione include zone di elevato interesse per la sosta e lo svernamento, in particolare del Germano reale *Anas platyrhynchos* (Prigioni e Galeotti, 1989); questo vale anche per la Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* che in autunno-inverno si concentra soprattutto nelle zone coltivate a marcita (Prigioni et al., 1988a).

Per i roditori, *Apodemus sylvaticus* e *Clethrionomys glareolus* sembrano essere più abbondanti nelle zone prevalentemente boscate, mentre i ratti, sulla base di rilevamenti delle tracce, formano popolazioni consistenti in vicinanza di cascine e piccoli centri abitati situati lungo le scarpate dei terrazzi fluviali dove abitualmente vengono accumulati i rifiuti e dove preferenzialmente la Volpe localizza le sue tane riproduttive (Prigioni et al., 1991). L'elevato consumo di ratti rilevato nel presente studio si accorda con quanto trovato da Macdonald et al. (1980) in una

zona della Maiella dove era presente una discarica in vicinanza di una tana occupata da una famiglia di volpi.

Il mancato ritrovamento nella dieta del Cinghiale *Sus scrofa* è inatteso; la specie è infatti distribuita su buona parte dell'area di studio con densità invernali, rilevate nel periodo 1984-87, di 1,4-2,7 animali/km<sup>2</sup> e sembra subire un'elevata mortalità, in quanto l'incremento annuo della popolazione risulta molto basso (media 28,2%) rispetto alla norma (Prigioni, com. pers.). La disponibilità potenziale di carogne di questo ungulato, in particolare di soggetti giovani, non sembra essere pertanto utilizzata dalla Volpe. Tale risultato può tuttavia essere imputabile a difetti di campionamento, anche se va sottolineato che l'analisi delle feci non sempre consente il rilevamento di tutte le categorie alimentari consumate dalla Volpe. Diversi autori hanno evidenziato discrepanze tra i dati ottenuti mediante analisi dei contenuti stomacali e delle feci raccolti nella stessa area di studio (Lloyd, 1980). Analogo risultato è stato evidenziato analizzando i contenuti stomacali e i resti alimentari reperiti in prossimità di tane di Volpe in aree appenniniche della Provincia di Alessandria (Prigioni, com. pers.)

Per quanto riguarda gli Invertebrati, non sono stati inclusi nella dieta i Lumbricidae, in quanto la loro esigua presenza nelle feci esaminate (pochissime chete erano rilevate) era sempre associata al ritrovamento del Riccio *Erinaceus europaeus* o di altri Insettivori, consumatori di tale risorsa trofica. La pressoché assenza nella dieta dei Lumbricidae è tuttavia inaspettata, in quanto nell'area di studio essi sono una delle principali categorie alimentari del Tasso *Meles meles* (Prigioni et al., 1988b).

La presenza nella dieta di specie di preminente interesse venatorio (Leporidae, Phasianidae, Anatidae) è stimabile nell'ordine del 23% del volume medio annuo delle prede consumate dalla specie. La predazione dei Lagomorfi sembra essere indirizzata soprattutto verso il Coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus* che risulta molto più diffuso ed abbondante della Lepre.

Quanto sopra esposto evidenzia che la Volpe tende ad utilizzare le risorse alimentari in base alla loro disponibilità stagionale.

I dati di ampiezza di nicchia trofica (indice normalizzato di Levins) rilevati mensilmente, utilizzando sia le frequenze relative sia i volumi medi, sono tra loro strettamente correlati ( $r_s = 0,79$ ;  $p < 0,01$ ;  $N = 12$ ) e indipendenti dal numero di categorie alimentari considerate. In entrambi i casi l'indice di nicchia impiegato fornisce informazioni simili sull'utilizzo delle risorse trofiche disponibili.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARTOIS, M. 1989. Le Renard roux (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758). Encyclopédie des Carnivores de France. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères. N. 3, 90 pp.
- ARTOIS, M. & STAHL, P. Absence of dietary response in the fox (*Vulpes vulpes*) to variations in the abundance of rodents in Lorraine. XVIIIth Congress of I.U.G.B., 1987, Krakow (in stampa)
- BOITANI, L. & VINDITTI, R.M. 1988. La Volpe rossa. Edagricole, Bologna 241 pp.
- CANOVA, L., MEZZALAMA, R., BALESTRERI, G., FASOLA, M. Comunità di micromammiferi in sei ambienti della Pianura Padana. Atti II Sem. Ital. Cens. Faun. 1989, Brescia (in stampa)
- CARUSO, S., DEBENEDETTI, O., PRIGIONI, C. 1989. Ciclo annuale della Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* in aree coltivate a marcita. Riv. ital. Orn., 59 89-95.

- CIAMPALINI, B. & LOVARI, S. 1985. Food habits and trophic niche overlap of the Badger (*Meles meles* L.) and the Red Fox (*Vulpes vulpes* L.) in a Mediterranean coastal area. *Z. Säugetierkunde*, 50: 226-234.
- DAY, M.G. 1966. Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J. Zool. London*, 148: 201-217.
- DEBROT, S., FIVALZ, G., MERMOD, C., WEBER, J.M. 1982. Atlas des poils des Mammifères d'Europe. Ed. Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel, 208 pp.
- FEINSINGER, P., SPERS, E.E., POOLE, R.W. 1981. A simple measure of niche breadth. *Ecology*, 62: 27-32.
- GOSZCZYNSKI, J. 1986. Diet of Foxes and Martens in Central Poland. *Acta Theriologica*, 31: 491-506.
- KOLB, H.H. & HEWSON, R. 1979. Variation in the diet of foxes in Scotland. *Acta Theriologica*, 24: 69-83.
- KRUUK, H. & PARISH, T. 1981. Feeding specialisation of the European Badger (*Meles meles*) in Scotland. *J. An. Ecology*, 50: 773-778.
- LEINATI, L., MANDELLI, G., VIDESOTT, R., GRIMALDI, E. 1960. Indagini sulle abitudini alimentari della Volpe (*Vulpes vulpes* L.) del Parco Nazionale del Gran Paradiso. *La Clinica Veterinaria*, 83: 305-328.
- LLOYD, H.G. 1980. The Red fox. B.T. Batsford Ltd. London, 320 pp.
- MACDONALD, D.W., BOITANI, L., BARRASSO, P. 1980. Foxes, wolves and conservation in the Abruzzo mountains. In Zimen E. (ed.): *The Red Fox. Symposium on behaviour and ecology*. *Biogeographica*, 18: 223-235.
- PANDOLFI, M. & MARCON, E. 1985. Comportamento alimentare di *Vulpes vulpes* L. in un'area appenninica dei querceto misto caducifoglio. S.I.T.E. Atti, 5: 723.
- PANDOLFI, M., SANTOLINI, R., BONACOSCIA, M. 1988. Analisi stagionale dell'alimentazione della Volpe (*Vulpes vulpes*), con riferimento a zone di ripopolamento e cattura e zone di caccia libera. In Spagnesi M. e Toso S. (eds): *Atti I Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina*, Suppl. *Ricerche Biologia della Selvaggina*, XIV: 425-440.
- POZIO, E. & GRADONI, L. 1981. Spettro trofico della Volpe (*Vulpes vulpes* L.) e della Faina (*Martes foina* Erxl.) in provincia di Grosseto. *Natura*, 72: 185-196.
- PRIGIONI, C. (ed.) 1986. Piano Fauna del Parco Lombardo della Valle del Ticino. Dipartimento di Biologia Animale, Università di Pavia. n. 23 volumi.
- PRIGIONI, C., CARUSO, S., DEBENEDETTI, O., BLANCHI, E. 1988a. Importanza ornitologica delle marcite in inverno. *Boll. Zool.*, 55, suppl., p. 83.
- PRIGIONI, C. & GALEOTTI, P. 1989. Factors affecting the winter distribution of wildfowl in the valley of the Ticino River (northern Italy). *Boll. Zool.*, 56: 81-85.
- PRIGIONI, C., TACCHI, F., ROSA, P. 1988b. Variazioni stagionali della dieta del Tasso (*Meles meles*) e della Volpe (*Vulpes vulpes*) in aree della pianura Padana. In Spagnesi M. e Toso S. (eds): *Atti I Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina*, Suppl. *Ricerche Biologia della Selvaggina*, XIV: 447-451.
- PRIGIONI, C., TACCHI, F., ARMIRAGLIO, E. 1991. Conteggio delle tane riproduttive di Volpe (*Vulpes vulpes*) in un'area golenale dell'Italia settentrionale. In Prigioni C. (ed.): *I Simp. Ital. Carnivori. Hystrix (n.s.)* 3(1): 215-220.
- SARTORI, F. (ed.) 1990. Piano di Settore Boschi del Parco Lombardo della Valle del Ticino. *Boll. Uff. Regione Lombardia* 20, supp. straordinario n. 35.
- SCHANTZ, T. VON 1980. Prey consumption of a red fox population in southern Sweden. In Zimen E. (ed.): *The red fox. Symposium on behaviour and ecology*. *Biogeographica*, 18: 53-64.
- SEQUEIRA, D.M. 1980. Comparison of the diet of the Red fox in Gelderland (Holland), Denmark and Finnish Lapland. In Zimen E. (ed.): *The red fox. Symposium on behaviour and ecology*. *Biogeographica*, 18: 35-51.
- STEEL, G.D. & TORRIE, J.H. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto.