

PROPOSTE PER UNA STRATEGIA NAZIONALE DI GESTIONE
DELLA VOLPE: LE LINEE DIRETTRICI DELL' ISTITUTO
NAZIONALE DI BIOLOGIA DELLA SELVAGGINA

A STRATEGY OF FOX MANAGEMENT IN ITALY:
THE GUIDE LINES OF THE ISTITUTO NAZIONALE DI BIOLOGIA
DELLA SELVAGGINA

SILVANO TOSO (*) & ARMANDO GIOVANNINI(*)

RIASSUNTO

Gli Autori esaminano criticamente il tipo di gestione cui viene sottoposta la Volpe *Vulpes vulpes* in Italia e suggeriscono una nuova strategia per ciò che concerne il prelievo venatorio ed il controllo delle popolazioni. In particolare vengono affrontati i seguenti temi: a) miglioramento delle conoscenze sulla distribuzione geografica ed ecologica della specie attraverso la **realizzazione** di uno specifico atlante nazionale; b) **monitoraggio** della dinamica delle popolazioni, ottenuto soprattutto con l'**analisi** dei carnieri ed il conteggio delle tane riproduttive in aree campione; c) tempi e modalità del prelievo venatorio; d) **analisi** delle attuali conoscenze circa l'impatto della predazione della Volpe sulla selvaggina e conseguenti indicazioni sull'opportunità e efficacia delle operazioni di controllo delle popolazioni volpine anche in relazione ai metodi diretti ed indiretti utilizzati.

Parole chiave: Gestione, Prelievo venatorio, Controllo delle popolazioni, *Vulpes vulpes*, Italia.

ABSTRACT

Authors critically consider the usual fox management in Italy and suggest a new strategy concerning the hunting activity and population control. The following topics are discussed: a) improvement of the knowledge about the geographical and ecological distribution of foxes **using** the informations furnished by a specific national atlas; b) population dynamics monitoring mainly obtained from the bag records and the checking of breeding dens in selected sampling areas; c) hunting methods and **season**; d) guide-lines for the policy of fox control based on an up-to-date review about the effects of fox predation on game and the effectiveness **of** the different methods carried on.

Key words: Management, Hunting activity, Population control, *Vulpes vulpes*, Italy.

INTRODUZIONE

In Italia, come del resto in molti altri paesi, i problemi di gestione della Volpe *Vulpes vulpes* vengono quasi sempre affrontati in maniera acritica e con un approccio che tende **ad** essere condizionato più da convinzioni preconcepite e da una tradizione venatoria più o meno consolidata che da un'analisi corretta delle

(*) Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, via Cà Fornacetta, 9 - 40064 Ozzano dell'Emilia (Bologna)

conoscenze che si hanno (o non si hanno) circa la densità, la dinamica delle popolazioni locali di questo carnivoro ed i fattori che le determinano.

E' ben vero, d'altra parte, che tra le specie tradizionalmente oggetto di gestione attiva attraverso piani di prelievo venatorio e/o di controllo la Volpe rappresenta un caso "difficile", poichè a fronte di una estrema adattabilità, uno status generalmente buono ed una positiva evoluzione recente degli areali e, in alcuni casi, della densità di popolazione, essa è caratterizzata da un indice di contattabilità modesto, che rende difficili ed onerose le attività volte alla conoscenza quantitativa delle popolazioni e degli effetti a breve o lungo termine degli interventi gestionali sulle stesse.

Da alcuni anni inoltre, la comparsa della rabbia silvestre, di cui la Volpe è il principale serbatoio, ha introdotto una nuova tematica nella gestione della specie e ciò determina scelte di profilassi e di controllo sanitario che non possono essere affrontate senza adeguate conoscenze e senza una attenta valutazione del rapporto costi/benefici di ciascun programma di intervento; questi aspetti sono già stati ampiamente trattati in altre sedi (Spagnesi et al., 1981; Prospero et al., 1987; Giovannini e Prospero, 1991).

Scopo del presente lavoro è quello di esaminare criticamente l'attuale gestione di questo carnivoro e suggerire una strategia di interventi applicabile a livello nazionale per ciò che concerne il prelievo venatorio e le attività di controllo delle popolazioni.

MIGLIORAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA BIOLOGIA DELLA SPECIE

Di seguito vengono suggerite alcune indagini che possono essere considerate prioritarie per migliorare le conoscenze sulla Volpe a fini gestionali, pur mantenendo caratteristiche tali da renderle applicabili su aree di dimensioni medie e grandi con uno sforzo realisticamente sostenibile dalle Pubbliche Amministrazioni interessate (soprattutto Regioni e Province).

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLA VOLPE

Innanzitutto risulta interessante accrescere le conoscenze sulla distribuzione geografica ed ecologica della Volpe nel nostro Paese.

Come nel caso di diverse altre specie relativamente comuni, anche per la Volpe esiste una certa tendenza a trascurare questi aspetti e a dare per scontato un quadro distributivo frutto di ricerche non sistematiche o basate su indagini indirette prive di un sufficiente filtro preventivo nella scelta delle fonti e di un attento esame critico delle informazioni ottenute.

Osservazioni recenti (Prigioni et al., 1988) hanno, ad esempio, evidenziato come popolazioni di Volpe od individui isolati risultino tutt'altro che assenti da vasti territori della pianura Padana, un settore geografico tradizionalmente escluso dall'areale della specie (Ghigi, 1911; Toschi, 1965; Boitani, 1981).

Queste carenze conoscitive potranno essere colmate in futuro qualora, similmente a quanto è stato fatto per gli uccelli, si disporrà del Progetto Atlante nazionale sulla distribuzione dei mammiferi recentemente avviato, ma poichè per

difficoltà di varia natura, non è pensabile la sua realizzazione in tempi brevi è auspicabile che le Amministrazioni Regionali promuovano studi di base sulla distribuzione nel territorio di competenza almeno delle specie di mammiferi più interessanti dal punto di vista gestionale con l'uso di metodi almeno in parte analoghi a quelli utilizzati per la stesura degli atlanti ornitologici.

In tal senso solo alcune Regioni (Lombardia, Piemonte) hanno prodotto una cartografia utilizzabile, generalmente usando un reticolo di 3,5 Km di lato, nell'ambito degli elaborati delle "Carte delle vocazioni faunistiche".

Di notevole importanza gestionale risulterebbe pure la stesura di carte della distribuzione ecologica della Volpe, ottenibili con la sovrapposizione dei dati di distribuzione geografica della specie (eventualmente anche per classi di densità di popolazione rilevabili con le metodologie indicate nel paragrafo successivo) e le corrispondenti carte tematiche (fisionomico-vegetazionali, di uso del suolo, ecc.).

CONSISTENZA E DINAMICA DI POPOLAZIONE

Accanto alla distribuzione geografica, per un miglioramento delle conoscenze sulla biologia della Volpe, anche a fini applicativi, sono necessari studi di dinamica di popolazione quantomeno condotti sulla base di indici di abbondanza relativa. Tali indici non costituiscono censimenti: per la loro determinazione non vengono infatti contati gli animali, ma vengono misurate alcune variabili correlate al numero di animali presenti.

Le relazioni tra i valori degli indici di abbondanza relativa e la dimensione assoluta della popolazione possono essere studiate mediante l'analisi di regressione. Nel caso sia stata raccolta una sufficiente quantità di dati, è possibile convertire i valori degli indici in termini assoluti per mezzo di fattori di correzione (Southwood, 1978).

Si tratta di un approccio ampiamente usato in biologia marina, che purtroppo ha possibilità di applicazione assai più limitate nel caso della stima di densità di vertebrati terrestri. Anche per quanto riguarda la Volpe tuttavia gli indici relativi di abbondanza possono permettere comparazioni dei valori misurati, soprattutto quando si intenda studiare l'evoluzione temporale della popolazione in una determinata area. Nel caso si desideri invece confrontare i dati provenienti da aree diverse si incontrano notevoli difficoltà: ciò sarebbe possibile solo qualora le aree presentassero caratteristiche molto simili riguardo tutti i fattori che influiscono sul valore degli indici misurati.

Poiché le indagini condotte facendo uso di indici di abbondanza non misurano direttamente il valore delle variabili che si intendono studiare, ma quello di altre variabili che sono presumibilmente correlate alle prime, il rischio di introdurre distorsioni nel campione è forte. Ciò rende necessario un approccio che preveda l'esame contemporaneo di più aspetti della biologia della specie, in maniera tale da permettere un controllo incrociato dei dati raccolti e della loro rappresentatività nei confronti della popolazione in esame. Inoltre, al fine di limitare il più possibile le distorsioni introdotte nel campione, le tecniche di campionamento debbono essere stabilite su basi statistiche ancor più rigorose di quelle necessarie per uno studio diretto della popolazione in esame.

I principali problemi applicativi sono dunque rappresentati dalla determinazione: 1) della superficie e del numero delle aree campione nelle quali misurare gli indici scelti, 2) del numero di indici che si ritiene necessario prendere in esame al fine di evitare l'introduzione di distorsioni nel campione.

Occorre inoltre considerare che il livello di accuratezza che si può raggiungere nella stima degli indici è limitato da una legge fondamentale dell'economia, la legge della produttività decrescente. Una conseguenza di questa legge è che, oltre un certo limite, una maggior accuratezza nella stima comporta un aumento di costi non proporzionale al risultato ottenuto.

Di seguito vengono esaminati criticamente i punti sopra evidenziati.

1. SCELTA E DIMENSIONI DELLE AREE CAMPIONE

Generalmente la distribuzione degli individui che compongono una popolazione dipende dalle caratteristiche ambientali; pertanto le aree campione, nel loro complesso, devono essere rappresentative dell'ambiente del territorio di studio, cioè devono contenere gli stessi elementi fisionomici dell'area in questione e nelle stesse proporzioni. Inoltre, quando il territorio di studio confina con zone presumibilmente caratterizzate da densità diverse, è opportuno che le aree campione siano distribuite sia alla periferia sia nella sua porzione centrale. In tale situazione, infatti, una scelta casuale delle aree campione potrebbe fornire dati di densità non reali (Meriggi, 1990).

Pertanto, piuttosto che una scelta randomizzata delle aree campione, è opportuno operare preventivamente una stratificazione del campione sulla base della localizzazione (periferica o centrale) delle singole unità campione.

La superficie delle aree campione deve essere tale da includere tipologie di habitat differenti e proporzioni di ciascuno di questi tali da permettere di considerare le varie aree campione fra loro omogenee. Le aree campione, infine, dovrebbero essere facilmente delimitabili sul campo e di dimensioni tali da fornire un ragionevole equilibrio tra variabilità del campione (varianza) e impegno richiesto dall'indagine (costi).

Per valutare tale equilibrio è necessario effettuare un'indagine pilota, trasformando su base comune i costi (C) e le varianze (s^2) ottenibili con campionamenti su aree differenti (ad esempio rapportando costi e varianza alla superficie dell'area campione più piccola tra quelle prese in considerazione oppure all'unità di superficie). Il grado di precisione relativa sarà allora proporzionale al rapporto $1/C \cdot s^2$; più è alto questo rapporto, maggiore è la precisione a parità di costi. Vale la pena ricordare che nella determinazione della superficie dell'area campione interviene anche un altro fattore: la dispersione della popolazione. Da un punto di vista spaziale, una popolazione può avere una distribuzione regolare, casuale o aggregata. Poiché il rapporto fra media e varianza in questi tre casi è nettamente differente, le dimensioni o il numero di aree campione nelle quali misurare gli indici di abbondanza prescelti possono variare anche notevolmente per ottenere lo stesso livello di precisione delle stime.

Ai variare della superficie dell'area campione si può passare da una distribuzione casuale ad una distribuzione aggregata, ad esempio in conseguenza dell'esistenza di un mosaico di habitat che offrono diverse possibilità di

soprawivenza o una predazione differenziata per la specie in esame, oppure ancora in seguito ad aspetti comportamentali (Southwood, 1978). Tutti i fattori appena citati possono influenzare le modalità di aggregazione nell'ambito di popolazioni di Volpe.

2. NUMERO DI AREE CAMPIONE DA ESAMINARE

La dimensione del campione dipende dal grado di precisione richiesta, cioè dall'ampiezza massima dei limiti fiduciali che si intende ammettere per la stima di ciascun indice di abbondanza. Con aree campione ecologicamente omogenee e con una distribuzione casuale della popolazione nello spazio, i limiti fiduciali della stima di un indice relativo di abbondanza seguono i limiti fiduciali di una distribuzione di Poisson; quindi il numero di aree campione da esaminare può essere stimato sulla base della legge di Poisson o della sua approssimazione normale. La dimensione del campione sulla base della distribuzione normale può essere determinata usando la seguente formula (Cochran, 1977):

$$n = (z\alpha s/r)^2 / (1 + 1/N(z\alpha s/r\mu)^2)$$

dove: n = dimensione del campione; $z\alpha$ = ascissa della distribuzione normale che delimita alle code un'area pari al livello di confidenza scelto; s = deviazione standard della popolazione; r = errore relativo della stima; μ = media

Nel caso, invece, di una distribuzione aggregata della popolazione, il numero di aree campione da utilizzare può essere stabilito con la seguente formula, che si basa sulla distribuzione binomiale negativa (Rojas, 1964):

$$n = \frac{1/m + 1/k}{D^2}$$

dove: n = dimensione del campione; μ = media; k = parametro di dispersione della distribuzione binomiale negativa; D = livello di accuratezza richiesto, espresso come valore decimale (es. 0,1 significa $\pm 10\%$).

Una formula più generale, valida per popolazioni con una marcata asimmetria positiva e per un livello di confidenza = 0,05 è la seguente (Cochran, 1977):

$$n = 25G^2$$

dove: n = dimensione del campione; G = coefficiente di asimmetria di Fisher (rapporto tra il terzo momento di una distribuzione e il cubo della deviazione standard) = $1/N\sigma^3 \cdot \sum(x-\mu)^3$

3. INDICI DA PRENDERE IN ESAME

Il numero degli indici che si ritiene necessario prendere in esame dipende dagli obiettivi che si prefigge l'indagine, ed è legato sia agli aspetti della biologia della specie che si intendono considerare sia al grado di precisione che si intende raggiungere. Nel caso della Volpe i principali indici di abbondanza sono i seguenti:

1. il numero di capi abbattuti, che rappresenta un indice della popolazione totale presente nell'area campione nel momento in cui è stato effettuato il prelievo (Indice Cinegetico d'Abbondanza) (Lamotte e Boulière, 1969). Tale indice va sempre considerato in relazione allo sforzo prodotto, cioè, nel caso di prelievi

effettuati tramite battute, alla superficie effettivamente battuta, al numero di battitori, al numero di cani, al tempo impiegato;

2. il numero di tane riproduttive, che rappresenta un indice relativo alla sola popolazione riproduttiva (es. Storm *et al.*, 1976; Hewson, 1986);

3. il conteggio delle tracce e/o delle feci su transetti definiti (es. Pullianen, 1981; Rau *et al.*, 1985);

4. il ritmo di frequentazione di stazioni odorifere (es. Conner *et al.*, 1983).

Per una completa rassegna degli indici impiegati per stimare la consistenza della popolazione si rimanda a Beltrán *et al.* (1991).

La raccolta e l'esame delle volpi abbattute possono fornire altre informazioni sulla biologia della specie in un determinato ambito territoriale che sono di grande interesse per orientare le scelte gestionali. Tra queste rivestono particolare importanza le seguenti:

a) il rapporto sessi del campione esaminato, ed il numero di cicatrici uterine lasciate dall'impianto delle placente che, accanto al numero delle tane riproduttive, possono contribuire a valutare la proporzione riproduttiva della popolazione: infatti nella costituzione dei gruppi familiari di volpi, al maschio ed alla femmina adulti possono associarsi, soprattutto in situazioni di disponibilità trofiche particolarmente favorevoli, una o più femmine subadulte, che non si riproducono e svolgono la funzione di helper (Macdonald, 1983). Il numero di cicatrici uterine, inoltre, può rappresentare un indice della fertilità delle femmine presenti nella popolazione;

b) la struttura della popolazione in termini di classi di età, può essere determinata mediante esame del grado di eruzione della dentatura definitiva, dall'esame istologico di sezioni sottili dei canini (Jensen e Nielson, 1968; Allen, 1974) o dei premolari (Monson *et al.*, 1973) oppure utilizzando la tecnica del peso secco del cristallino (Haafte, 1970; Harris, 1978). In tal modo possono essere ottenute utili indicazioni sulla crescita della popolazione che permetteranno di definire in senso quantitativo sia i piani di prelievo venatorio sia eventuali programmi di controllo;

c) il regime alimentare, determinato mediante esame del contenuto stomacale degli individui abbattuti o mediante esame dei residui presenti nelle feci, può fornire utili indicazioni sull'eventuale molo svolto dalla predazione operata dalla Volpe sulle popolazioni di specie selvatiche o domestiche (Korschgen, 1980; Pandolfi, 1985; Pandolfi e Marcon, 1985);

d) alle precedenti valutazioni si può aggiungere uno screening sanitario per alcune malattie, scelte sulla base di specifiche esigenze.

PRELIEVO VENATORIO

Il normale esercizio venatorio sulla Volpe viene attualmente effettuato ai sensi della legge 27 dicembre 1977, n. 968, che prevede all'art. 11, come modificato dai successivi D.P.C.M. 20.12.1979 e 4.6.1982, la possibilità di esercitare la caccia alle specie dal 18 agosto al 10 marzo. Tale attività viene poi ulteriormente regolamentata anche dalle leggi regionali in materia, che in genere introducono

limitazioni più o meno sostanziali ai tempi e alle modalità di caccia nel periodo successivo alla chiusura dell'attività venatoria alla selvaggina stanziale (coincidente generalmente con la fine del mese di dicembre). Analogamente a quanto avviene per altre specie oggetto di caccia, non viene in genere effettuata alcuna quantificazione nè pianificazione del prelievo.

Un più corretto prelievo venatorio a carico della Volpe dovrebbe prevedere sia una sua pianificazione, analogamente a quanto dovrebbe avvenire per tutte le specie cacciabili, sia la definizione di tempi e metodi di caccia tecnicamente più accettabili.

Per quanto riguarda la pianificazione del prelievo, questa dovrebbe prevedere una buona conoscenza della consistenza e della dinamica della popolazione; tuttavia, una corretta stima di questi parametri è assai difficile da ottenere per la Volpe, in considerazione della sua ampia valenza ecologica e basso indice di contattabilità, in particolare dovendo operare su vasti territori, con personale non sufficientemente specializzato e con carenza di mezzi, condizioni queste che caratterizzano in maniera generalizzata le Pubbliche Amministrazioni delegate alla gestione della fauna nel nostro Paese.

Una pianificazione sufficientemente corretta del prelievo venatorio potrebbe quindi basarsi sulla individuazione e misurazione degli indici relativi di abbondanza citati nel paragrafo precedente ed in particolare su quello rilevabile dall'analisi del numero di animali abbattuti (ripartiti secondo classi di sesso e di età), condotta almeno su campioni rappresentativi della popolazione (Coman, 1988).

Contrariamente a quanto avviene in diversi altri Paesi, soprattutto dell'Europa centrale e settentrionale, in Italia l'importanza cinegetica della Volpe è decisamente modesta per la quasi totale mancanza di tradizioni specifiche. Di fatto in passato, ed anche attualmente, la partecipazione attiva dei cacciatori al prelievo di questa specie si è quasi sempre configurata con l'adesione a squadre che esercitavano la caccia sotto forma di battute con cani da seguito, generalmente dopo la chiusura dell'attività venatoria alla selvaggina stanziale, secondo una regolamentazione più o meno dettagliata e vincolante, dettata dalle diverse Amministrazioni Provinciali come forma di controllo in applicazione dell'art. 12 della legge 968/77.

Altre forme di caccia, come quella con i cani da tana, le battute senza l'uso dei cani, od il tiro all'aspetto con la carabina, sono assai poco praticate; risulterebbe invece auspicabile che esse sostituissero in tutto o in parte la braccata poichè, rispetto a quest'ultima, assicurano una maggiore selettività ed un minor disturbo alle specie non bersaglio,

Per quanto riguarda il periodo di caccia alla Volpe, questo dovrebbe concludersi con la chiusura dell'attività venatoria alla piccola selvaggina stanziale ed ai migratori, la quale dovrebbe essere fissata entro il 31 gennaio. La sospensione dell'attività venatoria entro tale data è motivata da considerazioni sulla biologia riproduttiva di diverse specie selvatiche, sulla dinamica delle popolazioni durante il ciclo annuale, nonchè dal disturbo comunque arrecato anche alle specie non direttamente oggetto del prelievo in una fase del ciclo annuale particolarmente delicata (Spagnesi et al., 1988).

Anche nel caso della Volpe infine sarebbe opportuno che l'attività venatoria ed eventuali operazioni di controllo di popolazione fossero concepite dalle Pubbliche Amministrazioni, dal mondo venatorio e più in generale dal complesso della pubblica opinione come aspetti nettamente separati della gestione faunistica sia dal punto di vista concettuale, sia per ciò che riguarda i tempi, i mezzi ed il personale coinvolto.

ABBATTIMENTI A SCOPO DI CONTROLLO

Il controllo di popolazioni animali appartenenti a specie cacciabili può essere ammesso in base alla Legge 27 dicembre 1977, n. 968 (Art. 12) qualora queste arrechino danni gravi alle colture agricole, al patrimonio faunistico ed alla piscicoltura.

A questo riguardo occorre distinguere i casi di danni arrecati ad attività umane di primaria importanza (attività economiche, quali l'agricoltura, l'allevamento, ecc.) dai casi di predazione su individui appartenenti a specie selvatiche di interesse venatorio, in quanto le due problematiche, pur trattate congiuntamente dalla legge 968/77, meritano approcci differenti.

INTERFERENZE **NEGATIVE** CON ATTIVITÀ ECONOMICHE

Le operazioni di controllo di specie selvatiche sono giustificabili solo quando i danni da esse arrecati sono correttamente individuabili e quantizzabili, quando è possibile stabilire un piano di prelievo quantitativo basato su una buona conoscenza della consistenza e della dinamica della specie interessata, e quando non esistano metodi alternativi per limitare i danni (Tabb. 1 e 2).

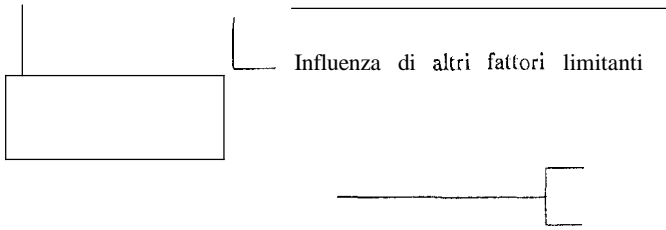
Tali operazioni esulano comunque dalla normale gestione faunistica e quindi, a maggior ragione, dall'attività venatoria, e dovrebbero, pertanto, essere effettuate solo in maniera puntiforme nel tempo e nello spazio, quando se ne ravvisi la necessità sulla base delle conoscenze sopra citate. Il controllo dovrebbe inoltre essere portato a termine ad opera di personale specificamente addestrato dipendente dalla Pubblica Amministrazione, in tempi e con l'impiego di mezzi tali da limitare al massimo il disturbo arrecato alle popolazioni animali non bersaglio (evitando, ad esempio, le battute con cani in periodo primaverile ed estivo) e comunque con l'impiego esclusivo di mezzi selettivi.

Nel caso della Volpe la risorsa economica danneggiata è costituita quasi esclusivamente da animali di bassa corte allevati in maniera non confinata o in spazi di stabulazione caratterizzati da recinzioni inadeguate. Alcune misure preventive possono ridurre sensibilmente, se non eliminare, i problemi posti dalla predazione delle volpi; tra queste si possono citare il ricovero notturno degli animali e la recinzione degli allevamenti con rete metallica (maglia di 10 cm) di almeno 1,80 m di altezza fuori terra, affondata nel suolo per almeno 50 cm e con la sommità provvista di una parte sporgente verso l'esterno di circa 60 cm (quest'ultima costituita da 4 o 5 fili spinati ben tesi).

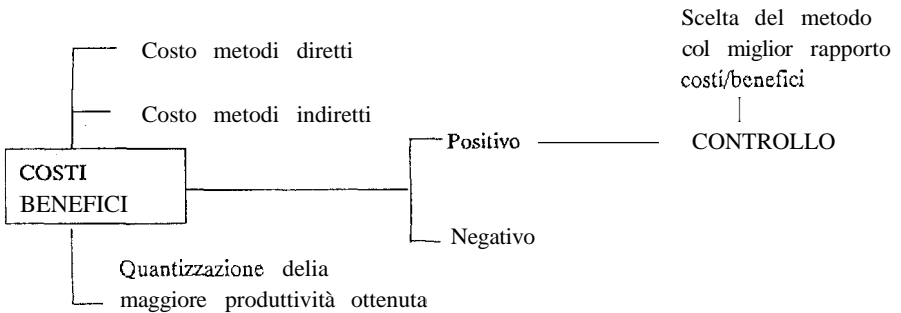
INTERFERENZA SULLA DINAMICA DI POPOLAZIONI SELVATICHE DI INTERESSE VENATORIO

Scopo di una corretta gestione faunistica è la conservazione di biocenosi caratterizzate dal **più** alto grado possibile di diversificazione e di completezza. In generale è scorretto focalizzare l'attenzione e le misure di conservazione su singole specie animali. Ciò può essere opportuno, talvolta, o può essere addirittura necessario in alcuni casi ed in maniera contingente, soprattutto se si tratta di specie o di popolazioni in pericolo. Generalmente tuttavia le popolazioni locali di ogni singola specie non sono "isolabili" nemmeno in prima approssimazione e si possono conservare solo attraverso una strategia che prenda in considerazione le comunità biologiche di cui fanno parte. **E'** in questo contesto che dovrebbe tendenzialmente inserirsi anche la gestione venatoria, la **quale** pertanto non dovrebbe essere indirizzata a sviluppare le potenzialità di un territorio solo per alcune specie di particolare interesse per il cacciatore, a scapito di altre, sia pure competitive o predatrici di queste. Questo approccio alla gestione

Tab. 1 - Controllo di popolazione - Basi conoscitive
Fundamental knowledges for the fox population control



Tab. 2 - Controllo di popolazione - Costi/Benefici
Population control - Costs/Benefits



faunistico-venatoria è stato recepito in parte dalla legislazione italiana, nella quale non compare più il concetto di animale "nocivo".

L'importanza della predazione della Volpe nel limitare la densità delle popolazioni degli animali selvatici oggetto di caccia è assai variabile in dipendenza di numerosi fattori legati alle diverse realtà locali.

Tra questi si possono citare le densità relative delle popolazioni di questo predatore e quelle delle specie predate (queste ultime rappresentate in larga misura da animali non interessanti dal punto di vista venatorio) (Markström, 1988; Lindstrom, 1989), la quantità e la dispersione sul territorio di fonti di cibo alternative e, nel caso di aree in cui vengano effettuati ripopolamenti, il grado di adattabilità degli animali immessi e le tecniche di rilascio utilizzate (Hessler et al., 1970; Robertson, 1986).

La complessità dei meccanismi ecologici sopra delineati può spiegare i risultati in parte contraddittori forniti dalla letteratura scientifica in merito alla predazione della Volpe quale fattore limitante (Mulder, 1985; Angelstam et al., 1984) le popolazioni degli animali predati.

Infatti i dati che scaturiscono dagli studi condotti sul regime alimentare della Volpe in diverse situazioni locali, generalmente ottenuti attraverso l'analisi delle feci o del contenuto stomacale, non possono che essere considerati puramente indicativi, poichè tendono a valutare l'importanza relativa delle diverse specie-preda nello spettro di predazione del carnivoro, ma non chiariscono quanto l'azione di quest'ultimo risulti limitante per la dinamica di popolazione delle diverse specie predate.

E' disponibile in tal senso una vasta letteratura; alcuni esempi riferibili a diverse situazioni geografiche ed ecologiche in Europa sono riportati nei lavori di Peshev (1963), Englund (1965), Amores (1975), Harris (1981), Goszczynski (1986), Papageorgiou et al. (1988).

In Italia analisi sulle abitudini alimentari della Volpe sono state condotte da Leinati et al. (1960), Macdonald et al. (1980), Pozio e Gradoni (1981), Ciampalini e Lovari (1985), Pandolfi (1985), Pandolfi et al. (1988), Prigioni et al. (1988).

In particolare risulta difficile stabilire il peso relativo dell'azione di diversi predatori sulla dinamica di una specie preda caratterizzata da un elevato indice di appetibilità potenziale per ciascuno di essi.

E' per questo che la maggior parte degli studi che hanno per oggetto la dinamica di popolazione della piccola selvaggina si riferisce agli effetti della predazione nel suo complesso su una determinata popolazione di interesse cinegetico. In tal senso un'analisi critica è stata tentata da Reynolds et al. (1988).

In base alle conclusioni di questi Autori sembra possibile affermare che, almeno nel caso dei Galliformi, la predazione non influenza in maniera significativa la densità delle popolazioni nel periodo pre-riproduttivo e di conseguenza le variazioni della densità media in cicli poliennali, ma può tuttavia determinare una contrazione anche notevole della produttività, entrando localmente in conflitto diretto con gli interessi del mondo venatorio.

Un quadro sostanzialmente analogo scaturisce dalle indagini volte a valutare gli effetti della predazione sulla densità e la dinamica delle popolazioni di Lagomorfi

ed in particolare della Lepre europea *Lepus capensis* (Erlinge et al., 1984; Pils e Martin, 1978; Barns e Tapper, 1983).

D'altra parte da diversi Autori la Volpe viene indicata come la specie a cui vanno ascritte in termini percentuali le massime perdite dovute a predazione a carico di Anatidi, Galliformi e Lagomorfi. A sostegno di questa tesi vengono portati sia dati sperimentali ottenuti attraverso l'analisi della demografia delle popolazioni predate confrontata con la dieta locale delle volpi ed il loro comportamento spaziale (Reynolds e Tapper, 1989), sia prove induttive derivate dall'aumento dei carnieri stagionali di piccola selvaggina in seguito ad una temporanea diminuzione della densità delle volpi dovuta ad operazioni sperimentali di controllo dei predatori (Balser et al., 1968; Chessness et al., 1968; Doty e Rondeau, 1988; Markstrom et al., 1989; Tapper et al., 1989) o ad epidemie di rabbia silvestre e come conseguenza delle campagne di controllo delle popolazioni volpine intraprese a scopo profilattico per combattere questa malattia (Jensen, 1970; Spittler, 1972).

Naturalmente la generalizzazione dei risultati sopra riportati per realtà ambientali e gestionali diverse, ed in particolare per quelle italiane, non può essere operata in maniera acritica, ma è tuttavia lecito ipotizzare che anche nel nostro Paese, nelle aree in cui esistono buone densità di Galliformi e Lagomorfi la predazione della Volpe possa interferire negativamente con la produttività di questi ultimi.

Viste le attuali caratteristiche della gestione faunistico-venatoria italiana, la condizione sopra descritta si realizza quasi esclusivamente nelle zone a vario titolo protette ed in particolare nelle Oasi di protezione della fauna e nelle Zone di Ripopolamento e Cattura. Poiché queste ultime vengono istituite con una precisa funzione produttiva e rappresentano, almeno in alcune regioni, una realtà importante dal punto di vista gestionale, il controllo della Volpe negli ambiti territoriali da esse rappresentati pone diversi problemi sia di ordine tecnico sia di carattere politico-gestionale.

Nella grande maggioranza dei casi, le Zone di Ripopolamento e Cattura occupano superfici modeste (alcune centinaia di ettari) e si presentano fortemente disperse nell'ambito del territorio in cui si esercita l'attività venatoria. Questa situazione può determinare, entro certi limiti ed in determinate stagioni, una maggiore concentrazione delle volpi in tali zone, vista la maggiore offerta trofica e ed il minore disturbo che li caratterizza. A tal proposito va ricordato come la possibilità che la densità dei predatori in una determinata area risulti influenzata dalle caratteristiche positive di quelle adiacenti sia stata suggerita da diversi Autori (Christiansen, 1979; Hewson e Kolb, 1980; Hewson e Leitch, 1983).

Risulta evidente dunque come una razionale gestione della Volpe in un territorio rappresentato da una alternanza di aree chiuse ed aperte all'esercizio venatorio possa presentarsi problematico (Potts e Vickerman, 1974; Hudson, 1986).

Alla luce di quanto sopra evidenziato è possibile esprimere le seguenti considerazioni:

1. Gli organi e le amministrazioni deputate alla conservazione della fauna dovrebbero affrontare il problema del controllo della Volpe consapevoli che, poste

le attuali conoscenze sul complesso delle interazioni dei sistemi predatori-prede nelle comunità dei vertebrati omeotermi, le scelte tra le diverse strategie di intervento sono in prima istanza di natura politica e rappresentano il risultato di una mediazione tra gli interessi di diverse categorie sociali.

In generale è possibile affermare che l'azione della Volpe come predatore non sembra in grado di influenzare in maniera significativa né la distribuzione né la densità pre-riproduttiva delle popolazioni predate e quindi non interferisce con la conservazione delle specie coinvolte: in tal senso operazioni di controllo non sono giustificabili. Al contrario, qualora si intenda ottimizzare la produttività delle popolazioni di Galliformi e Lagomorfi per scopi venatori (sulla generalità del territorio agro-forestale o in parte di esso) il controllo delle volpi, qualora attuato efficacemente, può risultare un utile strumento gestionale.

2. L'efficacia dei programmi di controllo dipende dal successo ottenuto nel mantenere la densità locale delle volpi su valori consistentemente più bassi rispetto a quelli consentiti dalla capacità portante del territorio *e* per periodi di tempo prolungati (idealmente in maniera costante). Nella pratica ci risulta assai difficile per le seguenti motivazioni:

a. immigrazione di altri individui da aree adiacenti;

b. attenuazione dei fattori limitanti la crescita delle popolazioni dovuta alla maggiore disponibilità alimentare, alla minore mortalità dei cuccioli e all'anticipazione della maturità sessuale nelle femmine;

c. ampia valenza ecologica generale della specie dimostrata sia dalla vastità dell'areale occupato (che comprende gran parte della Regione Olartica), sia dalla buona densità delle popolazioni nonostante l'accanita persecuzione cui è stata oggetto per secoli;

d. difficoltà di carattere organizzativo 'per mantenere elevata nel tempo l'efficienza delle attività di prelievo con l'uso esclusivo di mezzi selettivi.

Diversi Autori, sia sulla base di dati sperimentali sia tenuto conto di prove induttive, ritengono che un controllo di popolazione della Volpe realmente efficace risulti virtualmente impossibile con il solo ricorso a mezzi strettamente selettivi (armi da fuoco) e mettendo in atto uno sforzo realizzabile nel contesto della gestione faunistica corrente (Macdonald, 1987; Boitani e Vinditti, 1988; Benenson et al., 1988; Beasom, 1974). Ciò sembra essere confermato anche dall'esame critico delle statistiche di abbattimento italiane, purtroppo tuttavia riferibili ad un numero limitato di casi non egualmente distribuiti in senso geografico ed ecologico (Pandoifi, 1983).

D'altra parte l'uso di mezzi non selettivi (lacci, tagliole, veleno) non è consentito dalla attuale legislazione italiana e pone, oltre a gravi ed evidenti problemi di tipo conservazionistico, anche problemi di sicurezza e di etica.

3. Il controllo dei predatori *e* della Volpe in particolare non è che uno degli strumenti in grado di interferire con la dinamica delle popolazioni di specie di interesse cinegetico. Ad esso infatti si affiancano altri interventi mirati, almeno nelle aree specifiche di produzione (zone di ripopolamento e cattura) tendenti a migliorarne i confini, la recettività, la sorveglianza, le tecniche delle eventuali immissioni di animali allevati, la lotta al randagismo.

I miglioramenti ambientali specificamente eseguiti a fini faunistici, particolarmente nei moderni agroecosistemi, sono in grado di determinare un notevole aumento della densità media dei popolamenti di piccola selvaggina e, contrariamente al controllo dei predatori, producono effetti indotti di tipo ecologico, paesaggistico ed estetico positivi ed apprezzabili da parte della generalità dell'opinione pubblica. Benchè l'influenza relativa dei due fattori a diversi livelli di densità rispetto alla capacità portante teorica del territorio sia tuttora oggetto di discussione (Newton, 1970; McCabe e Kozicky, 1972; Tapper et al., 1982; Hersteinsson et al., 1989), rimane evidente che le considerazioni sopra riportate debbono essere tenute presenti nello stabilire le strategie di gestione e, nel loro ambito, le priorità da accordare alle diverse tipologie di intervento.

Inoltre la struttura dell'ambiente (intesa soprattutto come diversità ambientale e dispersione degli elementi fisionomici), che può essere manipolata con interventi migliorativi, ha una influenza non trascurabile sull'indice di predabilità della selvaggina (Reynolds et al., 1988) sia perchè favorisce l'efficacia delle attività difensive di quest'ultima, sia perchè, consentendo l'instaurarsi di zoocenosi più diversificate, permette ad un predatore generalista come la Volpe di distribuire la propria pressione di caccia su un più ampio numero di specie (Crabtree e Wolfe, 1988).

4. La programmazione del territorio per ciò che concerne la gestione faunistico-venatoria riveste una notevole importanza sia nell'orientare le scelte di intervento a carico della Volpe, sia nel determinarne i risultati. Fattori quali la dimensione e la dispersione delle aree protette, il più o meno massiccio ricorso al ripopolamento artificiale con selvaggina allevata, la quantità e la tipologia degli interventi tesi a modificare i fattori ambientali che influenzano la densità e la dinamica delle popolazioni di interesse cinegetico, l'entità e le caratteristiche della pressione venatoria sono in tal senso determinanti.

MISURE INDIRETTE DI CONTROLLO DELLE POPOLAZIONI DI VOLPE

Ben poco viene fatto nel nostro Paese ai fini di una più complessiva e corretta gestione del territorio che comporti anche, come conseguenza indiretta, effetti sulla densità e la dinamica di popolazione della Volpe.

Si è convinti che ogni modificazione stabile di una popolazione animale non possa ottenersi che intervenendo sul suo habitat, agendo sulla capacità recettiva del territorio e soprattutto sulle risorse alimentari disponibili. Si ritiene, pertanto, assai utile, ai fini della prevenzione di eventuali danni che possano essere arrecati dalla Volpe, un'azione mirata alla inibizione dei fattori ecologici che stanno alla base di elevate densità di popolazione volpina, e precisamente:

a. la graduale eliminazione delle discariche di rifiuti a cielo aperto o, quantomeno, la recinzione delle stesse a prova di animale;

b. l'eliminazione delle operazioni di ripopolamento intese come massiccio rilascio di selvaggina allevata piuttosto che come reintroduzioni operate su corrette basi tecnico-scientifiche (Spagnesi et al., 1981);

c. l'eliminazione di tutte le fonti alimentari di origine antropica, quali le discariche abusive di taluni allevamenti, soprattutto avicoli, ove vengono accumulate le spoglie degli animali morti e quant'altro rappresenta scarto di produzione dell'allevamento.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, S. H. 1974. Modified techniques for aging red fox using canine teeth. *Journal of Wildlife Management*, 38: 152-154.
- AMORES, E. 1975. The diet of the Red fox (*Vulpes vulpes*) in the western Sierra Morena. *Donana Acta Vertebrata*, 2: 221-239.
- ANGELSTAM, P., LINDSTRÖM, E., WIDEN, P. 1984. Role of predation in short term population fluctuations of some birds and mammals in Fennoscandia. *Oecologia*, 62: 199-208.
- BALSER, D.S., DILL, H.H., NELSON, H.K. 1968. Effect of predator reduction on waterfowl nesting success. *Journal of Wildlife Management*, 32: 669-682.
- BARNES, R. & TAPPER, S. 1983. Why we have fewer hares. *The Game Conservancy Annual Review*, March 1983, 51-61.
- BEASON, S.L. 1974. Selectivity of predator control techniques in South Texas. *Journal of Wildlife Management*, 38, 837-844.
- BENENSON, I.E., BOL'SHAKOV, V.N., KORYTIN, N.S., KRYAZHIMSKII, F.V. 1988. Model of predatory mammal population dynamics under different hunting pressure (based on the common fox). *English Itanslation Dokl. Acad. SSSR*, 301 (1-6): 403-406.
- BELTRÁN, J.F., DELIBES, M., RAU, J.R. 1991. Methods of censusing Red fox (*Vulpes vulpes*) populations. In Prigioni C. (ed): *Atti I Simp. Ital. Carnivori. Hystrix (n.s.)* 3(1): 199-214.
- BOITANI, L. 1981. Volpe. In: *Distribuzione e biologia di 22 specie di mammiferi in Italia*. Collana del Progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". C.N.R. Roma. 71-75.
- BOITANI, L. & VINDITTI, R.M. 1988. La volpe rossa. *Edagricole*, Bologna. 241 pp.
- CHESSNESS, R.A., NELSON, M.M., LONGLEY, W.H. 1968. The effect of predator removal on pheasant reproductive success. *Journal of Wildlife Management*, 32: 683-697.
- CHRISTIANSEN, E. 1979. Skog-og jodbruk, smagnagere og rev. *Tidskrift for skogsbruk*, 87(3): 115-119.
- CIAMPALINI, B. & LOVARI, S. 1985. Food habits and trophic niche overlap of the badger (*Meles meles* L.) and the red fox (*Vulpes wipex* L.) in a Mediterranean coastal area. *Z. Säugetierk.*, 50: 226-234.
- COCHRAN, W.G. 1977. *Sampling techniques*. 3rd Edition. John Wiley & sons, New York.
- COMAN, B.J. 1988. The age structure of a sample of red foxes (*Vulpes vulpes* L.) taken by hunters in Victoria. *Australian wildlife research*, 15: 223-229.
- CONNER, M.C., LABISKY, R.F., PROGULSKE, D.R. 1983. Scent-station indices as measures of population abundance for bobcats, raccoons, gray foxes and opossums. *Wildl Soc. Bull.* 11: 146-152.
- CRABTREE, R.L. & WOLFE, M.L. 1988. Effects of alternate prey on skunk predation of waterfowl nests. *Wildlife Society Bulletin*, 16: 163-169.
- DOTY, H.A. & RONDEAU, A.J. 1988. Predator management to increase duck nest success. *U.S. For. Service General Technical Report*, RM-154, 134-139.
- ENGLUND, J. 1965. Studies of food ecology of the red fox (*Vulpes wipex*) in Sweden. *Viltrevy*, 3: 375-485.
- ERLINGE, S., FRYLESTAM, B., GÖRANSSON, G., HÖGSTEDT, G., LIBERG, O., LOMAN, J., NILSSON, I.N., VON SCHANTZ, T., SYLVEN, M. 1984. Predation on brown hare and ring necked pheasant populations in southern Sweden. *Holarctic Ecology*, 7 300-304.
- GHIGI, A. 1911. Ricerche faunistiche e sistematiche sui mammiferi d'Italia che formano oggetto di caccia. *Natura*, 2: 289-321.
- GIOVANNINI, A., PROSPERI, S. 1991. Epidemiologia e profilassi della rabbia silvestre in Italia. In Prigioni C. (ed): *Atti I Simp. Ital. Carnivori. Hystrix (n.s.)* 3(1): 137-148.
- GOSZCZYNSKI, J. 1986. Diet of foxes and martens in Central Poland. *Acta Theriologica*, 31: 491-506.
- HAAPFEN, J. VAN 1970. Fox ecology studies in the Netherlands *Trans. of the IX International Congress of Game Biologists*, 539-543.
- HARRIS, S. 1978. Age determination in the Red fox (*Vulpes vulpes*) - an evaluation of technique efficiency as applied to a sample of suburban foxes. *Journal of Zoology*, 184: 91-117.

- HARRIS, S. 1981. The food of suburban foxes (*Vulpes vulpes*) with special reference to London. *Mammal Review*, 11: 151-168.
- HERSTEINSSON, P., ANGERBJURN, A., FRAFIJORD, K., KAIKUSALO, A. 1989. The arctic fox in Fennoscandia and Iceland: management problems. *Biological Conservation*, 49: 67-81.
- HESSLER, E., TESTER, J.R., SNIFF, D.B., NELSON, M.M. 1970. A biotelemetrical study of survival of pen-reared pheasants released in selected habitat. *J. Wildl. Manage.* 34: 267-274.
- HEWSON, R. 1986. Distribution and density of fox breeding dens and effects of management. *J. Appl. Ecol.*, 23: 531-538.
- HEWSON, R., & KOLB, H.H. 1980. A study of fox populations in Scotland from 1971 to 1976. *Journal of Applied Ecology*, 17: 7-19.
- HEWSON, R. & LEITCH, A.F. 1983. The food of foxes in forests and on the hill. *Scottish Forestry*, 37: 39-50.
- JENSEN, B. 1970. Effect of a fox control programme on the bag of some other game species. *Trans. of the IX International Congress of Game Biologists*, p. 480.
- JENSEN, B. & NIELSEN, L.B. 1968. Age determination in the red fox (*Vulpes vulpes* L.) from canine tooth sections. *Danish Review of Game Biology*, 5: 1-15.
- KORSCHGEGEN, L.J. 1980. Procedures for Food-Habits Analyses. in *Wildlife Management Techniques Manual*, Schemnitz S.D. ed, The Wildlife Society, Washington, D.C.
- LAMOTTE, M. & BOULIERE, F. 1969. *Problemes d'Ecologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*, Masson, Paris.
- LEINATI, L., GRIMALDI, E., MANDELLI, G., VIDESOTT, R. 1960. Indagini sulle abitudini alimentari della volpe (*Vulpes vulpes* L.) del Parco Nazionale del Gran Paradiso. *La Clinica Veterinaria* 83: 305-328.
- LINDSTRÖM, E. 1989. The role of medium-sized carnivores in the Nordic boreal forest. *Finnish Game Research*, 46: 53-63.
- MACDONALD, D.W. 1983. The ecology of carnivore social behaviour. *Nature*, 301: 379-384.
- MACDONALD, D.W. 1987. **Running with the fox**. Unwin Hyman, London.
- MACDONALD, D.W., BOFFANI, 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.
- MARKSTRÖM, V., KENWARD, R.E., ENGREN, E. 1988. The impact of predation on the boreal tetraonids during the vole cycles: an experimental study. *Journal of Animal Ecology*, 57: 859-872.
- MARKSTRÖM, V., KEITH, L.B., EGREN, E., CARL, J.R. 1989. Demographic responses of arctic hares (*Lepus timidus*) to experimental reduction of red foxes (*Vulpes vulpes*) and martens (*Martes martes*). *Canadian Journal of Zoology*, 67: 658-668.
- MCCABE, R.A. & KOZICKY, E.L. 1972. A position on predator management. *Journal of Wildlife Management*, 36: 383-394.
- MERIGGI, A. 1990. Analisi critica di alcuni metodi di censimento della fauna selvatica (Aves, Mammalia). *Aspetti teorici ed applicativi. Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 83: 1-59.
- MONSON, R.A., STONE, W.B., PARKS, E. 1973. Aging red foxes (*Vulpes fulva*) by counting the annular cementum rings of their teeth. *N.Y. Fish and Game Journal*, 20: 54-61.
- MULDER, J.L. 1985. Fox predation on two avian prey species. *C.I.C. Symposium "Predation on Game"*, Lisbona.
- NEWTON, I. 1970. Some aspects of the control of birds. *Bird Study*, 17: 177-192.
- PANDOLFI, M. 1985. Il ruolo dei galliformi nella dieta della Volpe, *Vulpes vulpes*. *Atti seminario Biologia Galliformi*. Arcavacata, 85-93.
- PANDOLFI, M. 1983. Aspetti biologici della rabbia silvestre in relazione alla diffusione di alcuni carnivori selvatici. *Atti del convegno "Randagismo e rabbia silvestre"*, Bagno di Romagna, Forlì. *Quaderni di territorio "è"*, 2: 103-116.
- PANDOLFI, M. & MARCON, E. 1985. Il comportamento alimentare di *Vulpes vulpes* L. in un'area appenninica dei querceto misto caducifoglio. *Atti S.I.T.E.*, 5: 723-724.
- PANDOLFI, M., SANTOLINI, R., BONACOSCIA, M. 1988. Analisi stagionale dell'alimentazione della volpe (*Vulpes vulpes* L.) 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*. Supplementi alle. *Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 14: 425-440.
- PAPAGEORGIOU, N.K., SEPOUGARIS, A., CHRISTOPOULOU, O.G., VLACHOS, C.G., PETAMIDIS, J.S. 1988. Food habits of the red fox in Greece. *Acta Theriologica*, 33: 313-324.

- PESHIEV, Z. 1963. The food of the fox (*Vulpes vulpes*) in some part of Bulgaria. *Annales Univ. Sofia*, **58**: 88-119.
- PILS, C.M. & MARTIN, M.A. 1978. Population dynamics, predator-prey relationship and management of the red fox in Wisconsin. Technical Bulletin n. **105**, Dpt. Nat. Res. Madison, Wisconsin.
- POUO, E. & GRADONI, L. 1981. Spettro trofico della Volpe (*Vulpes vulpes* L.) e della faina (*Martes foina* Erxl.) in provincia di Grosseto. *Natura*, Milano, **72**: 185-196.
- PRIGIONI, C., TACCHI, F., ROSA, P. 1988. 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. Supplementi alle Ricerche di Biologia della Selvaggina, **14**: 447-451.
- PROSPERI, S., GIOVANNINI, A., PAULUCCI DE CALBOLI, L. 1987. Epidemiology and control of rabies in the Alpine areas: the case of Italy. *Revue scientifique et technique de l'Office internationale des Epizooties*, **6**: 77-95
- PULLIANEN, E. 1981. A transect survey of small land carnivore and red fox populations on a subarctic fell in Finnish Forest Lapland over 13 winters. *Ann. Zool. Fennici* **18**: 270-278.
- RAU, J.R., DELIBES, M., RUIZ, J. SERVIN, J.I. 1985. Estimating the abundance of the Red Fox (*Vulpes vulpes*) in SW Spain. XVIIth Congress I.U.G.B., Brussels, **17-21**.
- REYNOLDS, J., ANGELSTAM, P., REDPATH, S. 1988. Predators, their Ecology and Impact on Gamebird populations. In: Hudson, P.J. and Rands, M.R.W. (eds.): *Ecology and Management of Gamebirds*, BSP Professional Books, Oxford.
- REYNOLDS, J. & TAPPER, S. 1989. Foxes and hares. *The Game Conservancy Review*, **20**: 98-101.
- ROJAS, B.A. 1964. La binomial negativa y la estimación de intensidad de plagas en el suclco. *Fitotecnica latinoamericana*, **1**: 27-36.
- ROBERTSON, P.A. 1986. The ecology and management of hand-reared and wild pheasants (*Phasianus colchicus*) in Ireland. Unpub. Ph.D. Thesis, National University of Ireland.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. *Ecological methods*. Chapman and Hall, London.
- SPAGNESI, M., TOSI, G., TOSO, S. 1981. La rabbia silvestre nel contesto della gestione faunistico-ambientale. Atti Simposio internazionale "Rabbia silvestre nell'arco alpino", Saint Vincent, **219-226**.
- SPAGNESI, M., SPINA, F., TOSO, S. 1988. Problemi di conservazione degli uccelli migratori con particolare riferimento al prelievo venatorio. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina. Documenti Tecnici, **4**.
- SPITTLER, H. 1972. Über die Auswirkung der durch die Tollwut hervorgerufenen Reduzierung der Fuchspopulation auf den Niederwildbesatz in Nordrhein-Westfalen. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, **18**: 76-95,
- STORM, G.L., ANDREWS, R.D., PHILIPS, R.A., BISHOP, R.A., SINIFF, D.B., TESTER, J.R. 1976. Morphology, reproduction, dispersal and mortality of midwestern red fox populations. *Wildl. Monogr.* **49**, 82 pp.
- TAPPER, S., REYNOLDS, J., BROCKLESS, M., POTTS, D. 1989. Predators and game: the Salisbury plain experiment. *The game Conservancy review*, **20**: 102-106.
- TAPPER, S., GREEN, R.E., Rands, M.R.W. 1982. Effects of mammalian predators on partridge populations. *Mammal Review* **12** 159-167.
- TOSCHI, A. 1965. *Fauna d'Italia*. Vol. VII. Mammalia. Edizioni Calderini, Bologna.