

REGIONE TOSCANA

COMUNITA' MONTANA  
DEL CASENTINO

# **GLI UNGULATI DELLE FORESTE CASENTINESI**

**DIECI ANNI DI MONITORAGGIO: 1988-1997**

A CURA DI VITO MAZZARONE, CARLO LOVARI E STEFANIA GUALAZZI

DREAM ITALIA S.C.R.L.

SUPERVISIONE SCIENTIFICA DI MARCO APOLLONIO  
(DIPARTIMENTO DI ETOLOGIA, ECOLOGIA ED EVOLUZIONE - UNIVERSITA' DI PISA)

## **Autori:**

Vito Mazzarone; Carlo Lovari; Luca Mattioli;  
*Tecnici faunistici della D.R.E.AM. Italia s.c.r.l.*

Marco Apollonio  
*Ricercatore presso il Dipartimento di etologia, ecologia ed evoluzione dell'Università di Pisa*

Nicola Siemoni, Lilia Orlandi e Flavio Castellani  
*Tecnici della D.R.E.AM. Italia s.c.r.l.*

Stefania Gualazzi  
*Ha svolto la sua Tesi di laurea presso il Dipartimento di etologia, ecologia ed evoluzione dell'Università di Pisa, poi tecnico faunista della D.R.E.AM. Italia s.c.r.l.*

Martina Trinca e Ilaria Turchini  
*Hanno svolto la loro Tesi di laurea presso il Dipartimento di etologia, ecologia ed evoluzione dell'Università di Pisa.*

Giuseppe Baldini, Simone Borchi e Carlo Toni.  
*Coordinamento delle ricerche per la Comunità Montana del Casentino:*

## **Ringraziamenti**

Un contributo essenziale alle ricerche è venuto dalle Guardie Giurate e dagli operai forestali della Comunità Montana, ed in particolare: Ivo Bigiarini, Fulvio Cherubini, Angiolino Chioccioli, Ennio Giorgi, Mario Milanese e Silvano Rossi; dal personale del Corpo Forestale dello Stato: l'ufficio ex-ASFD di Pratovecchio (Prof. Michele Padula, Dott. Gino Gremoli e Guido Crudele) per l'ospitalità fornita agli studenti del Dipartimento di etologia, ecologia ed evoluzione dell'Università di Pisa, che hanno svolto osservazioni sulla struttura di popolazione e sulla selezione dell'habitat; e il Coordinamento Territoriale per l'Ambiente del Parco Nazionale (Filippo Baldassarri e Claudio D'Amico).

Si ringraziano, inoltre, i collaboratori e gli studenti del Dipartimento di Etologia, Ecologia ed Evoluzione dell'Università degli Studi di Pisa: Francesca Bicchi, Sara Manazza, Giovanni Fasoli, Novella Franconi, Riccardo Gambogi, Lorenza Mauri, Pietro Pierangeli, Massimiliano Scotti.

Un contributo importante è venuto anche dal personale della D.R.E.AM. Italia: Enrico Borghi, Piero Chioccioli, Patrizia Fabbri, Enrico Meazzini, Marcello Miozzo, Guido Tellini Florenzano, Marino Vignoli.

I censimenti di cervo e quelli di capriolo sarebbero stati impossibili senza il prezioso contributo di tutti i volontari, tra i quali i più assidui sono stati Ilic Aiardi, Ania Antonini, Jacopo Bernetti, Roberto Bini, Andrea Brocchi, Tania Carlesi, Ettore Centofanti, Fabiola Duchi, Mario Fani, Massimiliano Galvani, Gianni Giuliani, Alessandro Gugliatti, Giacomo Lucchetti, Guido Lupi, Elena Niccoli, Marco Niccolini, Sandro Nicoloso, Ivano Ogliari, Luca Ortimini, Stefano Recanatini, Andrea Rinero, Gianni Seri.

# INDICE

## 1 INTRODUZIONE

## 2 AREA DI STUDIO (V. Mazzarone e C. Lovari)

- 2.1 Caratteri fisici ed amministrativi
- 2.2 Uso del suolo
- 2.3 La fauna
- 2.4 Gli ungulati e il lupo

## 3 ANALISI DELLE POPOLAZIONI DI UNGULATI

- 3.1 Introduzione
- 3.2 Cervo (V. Mazzarone, C. Lovari, N. Siemoni, L. Mattioli)
  - 3.2.1 Distribuzione e movimenti stagionali
  - 3.2.2 Censimento dei maschi al bramito
  - 3.2.3 Struttura di popolazione (con la collaborazione di M. Apollonio, S. Gualazzi, M. Trinca e I. Turchini)
  - 3.2.4 Consistenza e densità
  - 3.2.5 Discussione
- 3.3 Capriolo (C. Lovari, L. Mattioli, V. Mazzarone e N. Siemoni)
  - 3.3.1 Distribuzione
  - 3.3.2 Consistenza e densità
  - 3.3.3 Dinamica della popolazione
- 3.4 Daino (C. Lovari, L. Mattioli, V. Mazzarone e N. Siemoni)
  - 3.4.1 Distribuzione
  - 3.4.2 Consistenza e densità
- 3.5 Cinghiale (C. Lovari, L. Mattioli, V. Mazzarone e N. Siemoni)
  - 3.5.1 Distribuzione
  - 3.5.2 Consistenza, densità e dinamica della popolazione
- 3.6 Struttura delle popolazioni di capriolo, daino e cinghiale (M. Apollonio, C. Lovari, V. Mazzarone, S. Gualazzi, M. Trinca e I. Turchini)
  - 3.6.1 Capriolo
  - 3.6.2 Daino
  - 3.6.3 Cinghiale

## 4 SELEZIONE DELL'HABITAT (M. Apollonio, C. Lovari, V. Mazzarone, S. Gualazzi, M. Trinca e I. Turchini)

- 4.1 Introduzione
- 4.2 Materiali e metodi
- 4.3 Risultati e discussione
  - 4.3.1 Dimensione del campione
  - 4.3.2 Capriolo
  - 4.3.3 Cervo
  - 4.3.4 Daino
  - 4.3.5 Cinghiale

## 5 DISPONIBILITÀ ALIMENTARI (C. Lovari, L. Mattioli e V. Mazzarone)

- 5.1 Confronto tra uso dell'habitat e disponibilità alimentari

## 6 BIBLIOGRAFIA

# 1 INTRODUZIONE

Questo lavoro riassume 10 anni di studio (1988-1997) sulle caratteristiche qualitative e quantitative delle popolazioni di ungulati delle Foreste Casentinesi, con approfondimenti sui rapporti che questi erbivori hanno instaurato tra loro e con le altre componenti animali e vegetali degli ambienti occupati.

Il monitoraggio annuale effettuato attraverso la ripetizione di metodologie di censimento e di raccolta dati standardizzate, rappresenta solo una parte delle indagini svolte in questi anni su fauna e vegetazione. E' stato possibile raccogliere, infatti, in questo periodo un'elevata mole di dati anche su altri aspetti della fauna di questo complesso forestale, in parte oggetto di specifiche pubblicazioni scientifiche (sulla fauna ornitica, sulla dinamica di popolazione ed alimentazione del lupo e su specifiche valutazioni di carattere eco-etologico delle popolazioni di ungulati) anche attraverso l'applicazione, per cervo e capriolo, di tecniche di radio-telemetria, con studi tuttora in corso di svolgimento.

Alcuni dei dati illustrati di seguito costituiscono inoltre la prosecuzione delle indagini preliminari a suo tempo svolte dalla Comunità Montana del Casentino (Casanova *et al.*, 1982) e, sul territorio delle Riserve Naturali, durante lo svolgimento di tre tesi di laurea (Mattioli, 1985; Mazzarone, 1986; Lovari, 1987), altri rappresentano il frutto delle ricerche effettuate in dieci anni dal Settore Fauna della D.R.E.A.M. Italia s.c.r.l. e delle collaborazioni da questo instaurate con l'Università degli Studi di Pisa.

La realizzazione delle ricerche esposte nelle parti seguenti deriva, in particolare dall'impegno profuso dai dirigenti e funzionari della Comunità Montana del Casentino (Simone Borch, Giuseppe Baldini e Carlo Toni) e della Regione Toscana (Paolo Cerdini, Luigi Bartolozzi) ed agli amministratori che hanno contribuito al loro finanziamento annuale. Assieme ad essi, di particolare importanza è risultato l'apporto tecnico-scientifico fornito alle ricerche dal dr Marco Apollonio, (Dipartimento di Etologia, Ecologia e Evoluzione dell'Università di Pisa) che ha curato la supervisione ed ha partecipato direttamente a molte fasi del lavoro in campagna. A studenti di tale Dipartimento si deve la raccolta di una consistente mole di dati sulla struttura delle popolazioni delle diverse specie a partire dal 1993.

Gli sforzi complessivi hanno preso origine dalla valutazione opportunità di acquisire, attraverso la ripetizione nel tempo delle metodologie di censimento omogenee, informazioni fondamentali per comprendere la dinamica delle popolazioni di ungulati in un ambiente naturale del tutto particolare. Per la contemporanea presenza di quattro specie di ungulati (capriolo, cervo, daino, cinghiale) e del lupo, il loro più importante predatore naturale, le Foreste Casentinesi costituiscono infatti un laboratorio unico nell'intero panorama nazionale.

L'area di studio, nella quale ricadono alcune porzioni del demanio della Regione Toscana e dello Stato (Riserve Naturali di Camaldoli, Scodella e Badia Prataglia) e che è adesso parzialmente inclusa entro i confini del Parco Nazionale, rappresenta inoltre un ambito in grado di evidenziare i rapporti tra diversi modelli gestionali di fauna ed ambiente. Ciò, per la contiguità e la coesistenza di aree a divieto di caccia e territorio libero e di gestione pubblica e privata, permettendo di porre le basi per analizzare alcuni importanti elementi generati dal contatto di queste situazioni. In campo faunistico, ed in particolare riguardo ai grossi mammiferi erbivori - che più di altre specie assumono rilievo nei confronti delle attività umane - gli argomenti studiati potranno essere considerati per valutare:

- *la selezione e quindi, l'importanza delle diverse tipologie ambientali per gli ungulati selvatici;*
- *i rapporti possibili tra gestione forestale e presenza delle diverse specie di ungulati;*
- *l'importanza che le aree protette assumono in funzione delle possibilità di irradiazione nelle zone contigue e dei rapporti esistenti tra ambiti diversi per una stessa specie;*
- *la valutazione delle reali capacità di controllo ed influenza sulle dinamiche delle popolazioni degli ungulati esercitate dalle disponibilità ambientali, dai predatori, dalla caccia e dalle altre attività umane.*

A tale riguardo, le ricerche effettuate nel presente lavoro sono principalmente state finalizzate al raggiungimento di adeguati livelli di conoscenza sui seguenti argomenti:

**a) *analisi della distribuzione, densità e consistenza delle popolazioni di ungulati;***

- b) valutazione della struttura e della dinamica di ciascuna popolazione in relazione ai principali fattori limitanti;***
- c) studio dell'uso dell'habitat da parte degli ungulati in relazione alle differenti tipologie ambientali ed in funzione dell'offerta trofica ad esse relativa.***

Va sottolineato come alcune linee di indagine (metodi di censimento su capriolo e cervo) siano stati ideate e sperimentate per la prima volta in Italia proprio nelle Foreste Casentinesi ed in seguito applicate dagli autori e da numerosi altri ricercatori in diverse aree italiane ed estere.

## **2 AREA DI STUDIO**

### **2.1 Caratteri fisici ed amministrativi**

Lo studio, pur essendo eseguito in singole sotto-aree delimitate in funzione delle caratteristiche di ciascun argomento trattato ed delle conseguenti metodologie di rilevamento utilizzate, si riferisce ad un'area complessiva ben definita.

Crediamo quindi indispensabile fornire un quadro schematico delle sue caratteristiche.

L'area di studio è situata nella valle del Casentino, in sinistra idrografica del fiume Arno, nei comuni di Stia, Pratovecchio, Poppi e Bibbiena, entro i confini della Comunità Montana del Casentino, in Provincia di Arezzo.

Nel complesso la superficie indagata si estende per 17.608 ha di cui 10.243, pari al 58,17%, è ad oggi inclusa entro i confini del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna. Di essa 1.516 ha, pari all'8,57%, è costituita da territori facenti parte del demanio dello Stato (Riserve Naturali di Camaldoli, Badia Prataglia e Scodella) gestita dall'Ufficio ex A.S.F.D. di Pratovecchio, mentre 4.953 ha, corrispondenti al 28,11% del totale, fanno parte del patrimonio agro-forestale della Regione Toscana, in gestione alla Comunità Montana del Casentino.

Geograficamente l'area è compresa tra il crinale appenninico (a nord-est) dal M. Falterona al Passo dei Mandrioli, ed il fondovalle casentinese (a sud-ovest), lungo il corso dell'Arno sino alla confluenza tra questo ed il Torrente Archiano; i limiti ad nord-ovest e a sud-est sono, rispettivamente, l'alto corso dell'Arno a monte di Stia ed il torrente Archiano sino al Passo dei Mandrioli.

L'esposizione prevalente è quella rivolta ad sud-ovest.

Morfologicamente l'area è caratterizzata dalla successione di una serie di valli formate dagli affluenti di sinistra dell'Arno, tra di loro quasi parallele ed ortogonali rispetto a quest'ultimo. Da nord-ovest verso sud-est, si possono distinguere a tal riguardo le valli dell'Arno e del torrente Staggia, quella del Fiumicello ed in successione quelle del Roiesine, della Sova e dell'Archiano. Alcuni di questi corsi d'acqua si dividono procedendo verso monte in una serie di sottobacini e valli laterali, anche di estensione notevole (valle dell'Oia, valle di Camaldoli, del Tramignone, ecc.).

Tutti i corsi d'acqua hanno carattere torrentizio, anche in funzione della pendenza dei versanti e della scarsa permeabilità del substrato roccioso.

L'area è compresa altimetricamente tra i 1.658 m s.l.m. del M. Falco ed i 317 m s.l.m. del punto di incontro tra Arno ed Archiano. Nel limite dell'area coincidente con lo spartiacque appenninico si ritrovano le quote maggiori: oltre al M. Falterona (m 1.654) ed al M. Falco, proseguendo nella dorsale verso sud-est, si ricordano il M. Gabrendo (m 1.539), Poggio Scali (m 1.520), Poggio allo Spillo (m 1.448). Lungo questa linea si riscontra il minimo altimetrico in coincidenza del Passo Lupatti sito a 1.174 m s.l.m.

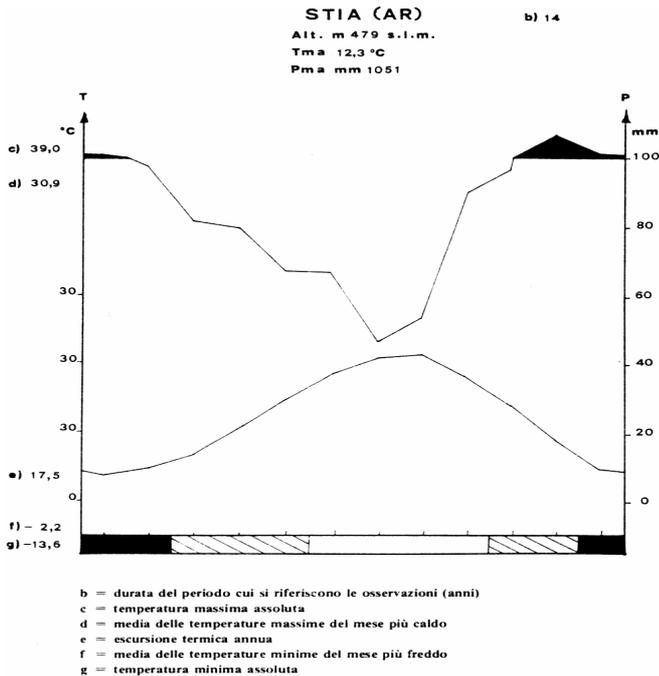
Dal crinale principale si dipartono in senso prevalentemente ortogonale crinali secondari (alcuni caratterizzati da rilievi di una certa evidenza: M. Giogarello, m 1.351; P. alla Mazza, m 1.105; M. Faggiolo, m 1.253; P. Cotozzo, m 1.184) che con una graduale diminuzione altimetrica confluiscono verso il fondovalle casentinese, nel quale comunque, per l'area in oggetto, non si riscontrano aree pianeggianti di rilievo ad eccezione di quelle di origine alluvionale in prossimità dell'Arno.

La morfologia relativamente dolce del paesaggio è da collegarsi alla giacitura a franapoggio della principale componente geologica: l'arenaria macigno. Dalla consultazione del Foglio 107 della Carta Geologica d'Italia, in cui tutta l'area è inquadrata, si nota comunque la presenza di tutte le formazioni che costituiscono la "serie toscana", con zone relativamente estese interessate dalle marne di Vicchio e da scisti policromi.

Per quanto riguarda il clima, la caratterizzazione dell'area di studio è ben espressa dai dati relativi a tre stazioni termo-pluviometriche poste rispettivamente a Stia (m 479 s.l.m.), Eremo di Camaldoli (m 1.111 s.l.m.) e Badia Prataglia (m 835 s.l.m.). La dislocazione geografica delle tre stazioni consente infatti di rappresentare le fasce altimetriche e le zone fitoclimatiche presenti.

Pur rimandando ai successivi capitoli la descrizione delle correlazioni tra clima e dinamica delle popolazioni di ungulati, riportiamo di seguito i dati disponibili oggetto di trattazione in lavori specifici (S.C.A.F, 1984;) per un quadro generale.

Fig. 2.1.1 Diagramma pluvio-termico della stazione di Stia (anni 1960-1973)

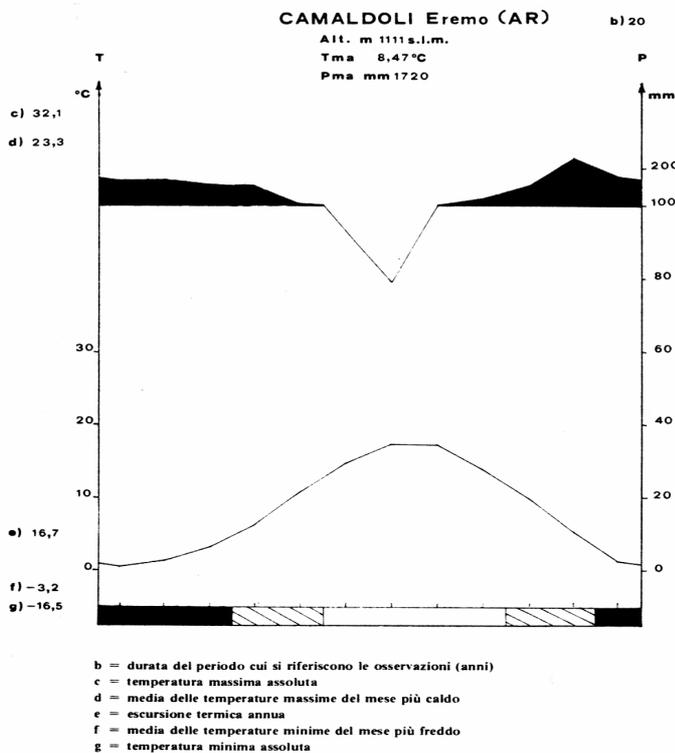


Considerando per la stazione di Stia (Fig. 2.1.1), i dati relativi al periodo 1960-1973 si evidenzia per le fasce altimetriche inferiori un andamento climatico riferibile ai caratteri mediterranei con precipitazioni concentrate nel periodo autunnale ed accentuata diminuzione tra maggio e settembre; i dati non dimostrano comunque il verificarsi di condizioni di aridità, tenendo anche conto che il valore complessivo delle precipitazioni annuali supera mediamente i 1.000 mm con 108 giorni interessati da precipitazioni. Le temperature massime si registrano nei mesi di luglio-agosto ma comunque la media del periodo aprile-ottobre si mantiene al di sopra dei 10°C. La temperatura media annuale si attesta sui 12,3°C.

Nella stazione di Badia Prataglia (periodo di riferimento 1960-1984 per le precipitazioni, 1983-1985 per le temperature), che può rappresentare le fasce altimetriche medio-alte dell'area di studio si manifestano condizioni di maggiore continentalità con una media annuale di precipitazioni di oltre 1.600 mm, con una media mensile sempre al disopra dei 100 mm, fatti salvi i mesi di giugno-agosto. Il numero medio di giorni di interessati da precipitazioni è pari a 123 all'anno, di cui 14 riguardanti nevicate. Lo spessore medio del manto nevoso è di 15,3 cm con una persistenza al suolo di quasi 50 giorni/anno.

La stazione dell'Eremo di Camaldoli (periodo di riferimento 1951-1984) può essere considerata rappresentativa delle fasce altitudinali maggiori e di essa si dispone della serie più completa di dati (Fig.2.1.2).

Fig. 2.1.2 Diagramma pluvio-termico della stazione dell'Eremo di Camaldoli (anni 1951-1984)



Le precipitazioni al pari della stazione precedente sono soprattutto concentrate nel periodo autunno-invernale, con prosecuzione significativa degli eventi piovosi anche nella primavera; nel complesso la quantità di precipitazione annua supera i 1.680 mm, con una media di 151 giorni/anno interessati dai fenomeni. Di questi in media 24,9 riguardano nevicate. L'altezza media della neve nel periodo di riferimento è stata di 28,7 cm ed in 9 annate si sono verificate nevicate con spessore nevoso superiore al metro. La temperatura media annua nel periodo è stata di 8,2°C, con minimi nei mesi di gennaio-febbraio (media delle temperature minime del mese più freddo: -3,8°C).

Dal punto di vista fitoclimatico, secondo la classificazione di Pavari, la stazione di Stia si inquadra nel *Castanetum* sottozona calda senza siccità estiva; quella di Badia Prataglia in una situazione intermedia tra il *Castanetum* sottozona fredda ed il *Fagetum* sottozona calda; la stazione di Camaldoli nel *Fagetum* sottozona calda.

Mancando nella serie storica di dati climatici esposti per l'inquadramento climatico generale, ed in funzione della migliore comprensione ed analisi dei fattori ambientali riguardanti l'oggetto di questo lavoro, si riportano di seguito i valori climatici della stazione di Camaldoli, per gli anni di studio (1992-1994) (Tab. 2.1.1; elaborazioni su dati forniti dall'Uff. Amm. ex A.S.F.D. di Pratovecchio).

**Tab. 2.1.1 Dati climatici per il periodo 1992-1994 delle stazioni di Camaldoli e Badia Prataglia (Elaborazioni su dati forniti dall'Uff. Amm. ex A.S.F.D. di Pratovecchio).**

a) Precipitazioni: dati mensili

mese	1992		1993		1994	
	Piovosità à mm	piovosità giorni	piovosità mm	piovosità giorni	piovosità mm	piovosità giorni
Gennaio	95,0	10	21,5	11	185,0	20
Febbraio	60,0	9	4,5	3	72,0	13
Marzo	129,3	13	143,5	8	5,5	4
Aprile	144,5	14	135,5	14	213,5	22
Maggio	75,5	9	61,5	11	104,0	10
Giugno	142,0	17	75,0	11	123,5	10
Luglio	99,0	11	20,0	6	30,2	4

Agosto	49,5	6	94,5	9	25,2	4
Settembre	67,5	9	148,5	14	243,0	13
Ottobre	641,0	29	316,0	19	109,5	11
Novembre	179,5	18	161,5	23	111,0	13
Dicembre	320,0	16	179,0	20	-	-

**b) Precipitazioni: media annuale**

anno	precipitazioni (mm)	media	precipitazioni (gg)	media
1992	2002,8	166,9	161	13,4
1993	1360,9	113,4	149	12,4
1994	1238,4	112,6	124	11,3

**c) Precipitazioni nevose: dati mensili**

anno mese	1992			1993			1994		
	precip.nev (cm)	permanenza (gg)	media	precip.nev (cm)	permanenza (gg)	media	precip.nev (cm)	permanenza (gg)	media
Gennaio	16	13	1,2	5	10	0,5	20	23	0,9
Febbraio	3	12	0,3	-	5	-	18	18	1
Marzo	16	7	2,3	23	17	1,4	-	-	-
Aprile	-	4	-	-	5	-	12	12	1
Maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Novembre	3	5	0,6	12	13	0,9	-	-	-
Dicembre	10	7	1,4	20	14	1,4	-	-	-

**d) Temperature: dati mensili**

mese	1992	1993	1994
	temp. min. (C°)	temp. min. (C°)	temp. min. (C°)
Gennaio	-0,7	-0,5	-0,3
Febbraio	-0,6	-2,1	-1,8
Marzo	1,2	-0,6	4,1
Aprile	3,7	4,0	2,5
Maggio	8,6	8,8	8,6
Giugno	9,9	12,3	11,6
Luglio	13,9	12,6	16,0
Agosto	15,8	15,6	16,6
Settembre	11,5	10,7	11,9
Ottobre	6,8	7,6	7,0
Novembre	5,0	1,3	6
Dicembre	0,0	0,4	-

## 2.2 Uso del suolo

Il gradiente altitudinale, la morfologia, il clima e gli interventi umani costituiscono i principali fattori di diversificazione della vegetazione entro l'area di studio.

Le formazioni boschive caratterizzano comunque il paesaggio vegetale che al di sopra degli 900 m di quota risulta avere un elevatissimo coefficiente di boscosità (le formazioni boscate interessano il 97% della superficie totale).

Partendo dalle quote maggiori si riscontrano dapprima gli elementi floristici caratteristici del orizzonte delle latifoglie sciafile (cingolo *Fagus-Abies* di Schmid), con la preponderanza dei boschi di faggio in purezza od associato all'abete bianco. Tali formazioni sono poste in maggioranza nelle aree demaniali dove compaiono complessivamente su circa 4.200 ha in diverse forme colturali. I boschi di faggio ed abete bianco caratterizzano il paesaggio forestale sino ad un limite inferiore che si attesta intorno ai 900 m di quota; tali specie in mescolanza variabile, in funzione delle caratteristiche stazionali, rappresentano la formazione *climax* delle zone medio-alte dell'area di studio.

Al faggio ed all'abete bianco si accompagnano altre latifoglie tipiche di questo orizzonte quali il frassino maggiore, l'acero montano e riccio, il tasso, il tiglio platifillo, i sorbi (degli uccellatori e montano), il carpino bianco, il salicone e l'olmo montano.

In funzione della avvenuta introduzione per finalità selvicolturali si riscontrano inoltre formazioni localizzate di conifere non autoctone quali pino nero, douglasia, abete rosso e sporadicamente esemplari o piccoli gruppi di pino montano, larice, pino silvestre.

Le aree prive di vegetazione arborea sono, come già detto, relativamente limitate e costituite solo in minima parte da sole associazioni erbacee in forma di prati (localizzati principalmente lungo lo spartiacque appenninico) e pascoli. Più diffuse sono le zone con prevalente copertura arbustiva, situate in ex coltivi, prati o radure derivanti dalle utilizzazioni forestali, recuperate da essenze arbustive autoctone. In queste formazioni prevalgono associazioni di arbusti a prevalenza di ginestre (dei carbonai e *Spartium junceum*), biancospino, *Prunus spinosa*, Rosa canina, ginepro e rovo.

Alle quote inferiori prevalgono le specie tipiche dell'orizzonte delle latifoglie eliofile, sub-orizzonte sub-montano (cingolo *Quercus-Tilia-Acer* di Schmid), che caratterizzano le aree al di sotto degli 8-900 m di quota, sino al fondovalle.

Le formazioni di querce, soprattutto cerro e roverella ed il castagno, con governo a ceduo, compongono la grande maggioranza delle aree boscate. A queste specie si aggiungono boschi di carpino nero e nuclei localizzati di castagneti da frutto.

Tra le specie di latifoglie più comunemente associate a tali formazioni si ricordano l'orniello ed il ciliegio, gli aceri opalo e campestre, l'olmo campestre, la robinia, i sorbi (domestico e selvatico). Anche alcune conifere si ritrovano in mescolanza delle specie suddette, in particolare l'abete bianco e rosso, il pino nero e marittimo. Di queste specie, insieme alla douglasia, sono inoltre composte alcune formazioni in purezza, localizzate e di origine prevalentemente artificiale.

Il tipo di proprietà (principalmente privata) e le forme di gestione di questa porzione dell'area di studio influenzano la composizione del paesaggio vegetale, influenzando sulla diminuzione dell'età media dei soprassuoli arborei, rispetto alle fasce più alte prima considerate, e sulla generale maggiore presenza di aree aperte. Di queste, una parte, situata nelle aree di maggiore quota e/o localizzata in situazioni di maggiori difficoltà di accesso ed utilizzo per i mezzi meccanici, è stata progressivamente invasa dalla vegetazione arbustiva, e mostra situazioni che seppur variabili come densità e mescolanza, presentano una composizione specifica analoga a quella descritta per la fascia altimetrica superiore.

Nelle aree caratterizzate da una minore pendenza e comunque facilmente accessibili dai mezzi meccanici, permangono invece le coltivazioni agrarie, con colture di cereali (orzo, frumento, avena e mais), girasole, tabacco ed in minor misura di vite.

Una parte consistente delle aree aperte è occupata annualmente da prati e pascoli, in supporto alle attività di allevamento praticate in zona (ovini, bovini, equini), spesso caratterizzate dalla presenza di capi allo stato brado.

Un'altra coltivazione di recente acquisizione nell'area, ma che già interessa una quantità relativamente estesa di zone aperte è quella dell'abete (rosso principalmente e bianco) per la produzione di "alberi di Natale".

Nel complesso la superficie al disotto dei 900 m di quota, nell'area di studio, comprende la maggioranza delle superfici a pascolo (1.112 ha, pari all'86,3% del totale), tutte le superfici seminative (4.400 ha), le aree occupate da altre colture (principalmente vigneti con 81 ha complessivi), e la grande maggioranza delle aree urbanizzate (500 ha circa).

## 2.3 La fauna

Rimandando alle parti successive la descrizione approfondita delle popolazioni di Ungulati, che sono l'oggetto principale dello studio, si riportano di seguito alcune note sulle caratteristiche relative alle altri componenti faunistiche, accompagnate da una lista (Tab. 2.3.1) delle specie presenti ed osservate direttamente durante i rilievi faunistici compiuti dagli autori di questo ed altri lavori (Mazzarone per Mammiferi, Anfibi e Pesci; Tellini per gli Uccelli) nel periodo 1982-1995 nell'area delle Foreste Casentinesi e nelle zone contigue.

Ciò al fine di rendere possibile l'inserimento dei dati successivi in un contesto più ampio, ricco di peculiarità che rendono "unici" questi ambienti nel panorama faunistico nazionale.

Iniziando dalla ornitofauna merita sottolineare la presenza estiva e nidificazione entro l'area di studio di specie come il colombaccio (*Columba palumbus*), il tordo bottaccio (*Turdus philomelos*) ed il merlo dal collare (*Turdus torquatus*). Per queste ultime due specie si tratta di uno dei lembi più meridionali dell'areale di riproduzione.

**Tab. 2.3.1 Elenco, in ordine tassonomico, delle specie note per l'area di studio (Fonte: Mazzarone, 1986; Tellini, 1992)**

Classe/Euring	nome italiano	nome scientifico	PN	limitrofe
<b>Classe Pesci</b>				
	Trota di torrente	<i>Salmo trutta</i>	+	+
	Salmerino alpino	<i>Salvelinus alpinus</i>	-	-
	Rovella	<i>Rutilus rubilio</i>	-	+
	Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	-	+
	Vairone	<i>Leuciscus souffia</i>	+	+
	Barbo canino	<i>Barbus meridionalis</i>	+	+
	Barbo comune	<i>Barbus barbus plebejus</i>		-
	Cobite comune	<i>Cobitis taenia</i>		- (Archiano)
	Scazzone	<i>Cottus gobio</i>		- (Arno Stia)
	Ghiozzo di ruscello	<i>Gobius nigricans</i>	+	+
<b>Classe Anfibi</b>				
	Salamandra pezzata	<i>Salamandra salamandra</i>	-	+
	Salamandra d.occhiali	<i>Salamandra terdigitata</i>	-	-
	Tritone alpestre	<i>Triturus alpestris apuanus</i>	-	+
	Tritone crestato	<i>Triturus arnifex</i>	-	-
	Tritone punteggiato	<i>Triturus vulgaris meridionalis</i>	-	-
	Geotritone italiano	<i>Hydromantes italicus</i>	-	-
	Ululone a ventre giallo	<i>Bombina variegata pachypus</i>	-	-
	Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	+	+
	Rana temporaria	<i>Rana temporaria</i>	-	+
	Rana agile	<i>Rana dalmatina</i>	-	-
	Rana di Lessona	<i>Rana lessonae</i>	-	-
	Rana verde	<i>Rana esculenta</i>	-	+
<b>Classe Rettili</b>				
	Ramarro	<i>Lacerta viridis</i>	+	+
	Lucertola muraiola	<i>Lacerta muralis</i>	-	+
	Lucertola campestre	<i>Lacerta sicula</i>	-	-
	Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>	-	+
	Orbettino	<i>Anguis fragilis</i>	+	+
	Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>	+	+
	Colubro di Esculapio	<i>Elaphe longissima</i>	-	+
	Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	+	+
	Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>	+	+
<b>Classe Mammiferi</b>				
	Riccio europeo occid.	<i>Erinaceus europaeus</i>	+	+
	Talpa europea	<i>Talpa europaea</i>	+	+
	Toporagno comune	<i>Sorex araneus</i>	+	+
	Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>	-	-

Classe/Euring	nome italiano	nome scientifico	PN	limitrofe
	Toporagno appenninico	<i>Sorex samniticus</i>	-	+
	Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>	+	+
	Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>	-	-
	Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>	+	-
	Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>	+	+
	Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	+	+
	Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	-	+
	Quercino	<i>Eliomys quercinus</i>	+	+
	Ghiro	<i>Mioxis Glis</i>	+	-
	Moscardino	<i>Myscardinus avellanarius</i>	+	+
	Arvicola rossastra	<i>Clethrionomys glareolus</i>	-	-
	Arvicola terrestre	<i>Arvicola terrestris</i>	+	+
	Arvicola di Savi	<i>Pitymys savii</i>	-	-
	Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	+
	Topolino delle case	<i>Mus musculus</i>	-	+
	Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus</i>	-	+
	Lupo	<i>Canis lupus</i>	-	-
	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	+	+
	Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	-	+
	Puzzola	<i>Mustela putorius</i>	-	+
	Faina	<i>Martes foina</i>	+	+
	Tasso	<i>Meles meles</i>	+	+
	Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	+	+
	Mufone	<i>Ovis orientalis</i>	-	
	Cervo	<i>Cervus elaphus</i>	+	+
	Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	+	+
	Daino	<i>Dama dama</i>	+	-
<b>Classe Uccelli</b>				
720	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		M
980	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>		N;M
1040	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>		M
1080	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>		M
1190	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>		M
1220	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		M;W
1240	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>		O
1340	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>		O
1860	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		N;M
1890	Codone	<i>Anas acuta</i>		M
1910	Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>		M
2310	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	N;M	N;M
2380	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M	M
2600	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	M
2610	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M	M
2630	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M	M
2670	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	S	
2690	Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	N;M;W	N;M;W
2870	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	N;M;W	N;M;W
2960	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	S	
3040	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	N;M;W	N;M;W
3100	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M	M
3200	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	M	M
3700	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	N	N
3940	Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	S	S

Classe/Euring	nome italiano	nome scientifico	PN	limitrofe
4070	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>		M
4240	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		S
4690	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>		N;M
4940	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>		M
5190	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>		M;W
5290	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	M	M
5530	Piro-piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>		M
5540	Piro-piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>		M
5560	Piro-piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>		M
5820	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>		M;W
5930	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>		M;W
6680	Colombella	<i>Columba oenas</i>	M	M
6700	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	N;M	M
6840	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>		S
6870	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	N	N
7240	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	N	N
7350	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	S	S
7570	Civetta	<i>Athene noctua</i>	S	S
7610	Allocco	<i>Strix aluco</i>	S	S
7670	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	N	N
7780	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	N	
7950	Rondone	<i>Apus apus</i>	N	N
8310	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	M	N;M;W
8400	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		N
8460	Upupa	<i>Upupa epops</i>	N	N
8480	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	N	N
8560	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	S	S
8760	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	S	S
8870	Picchio rosso minore	<i>Picoides minor</i>	S	S
9720	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		S
9740	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	N	N
9760	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	N	N;M;W
9810	Topino	<i>Riparia riparia</i>		N
9920	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	N	N
10010	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	N	N
10050	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	N	N
10090	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	N;M	M
10110	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M;W	M;W
10140	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>	M	M;W
10170	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M	N;M
10190	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	N;M;W	N;M;W
10200	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	N;M;W	N;M;W
10500	Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	S	S
10660	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	S	S
10840	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	N;M;W	M;W
10940	Sordone	<i>Prunella collaris</i>	M	M
10990	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	N;M;W	N;M;W
11040	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N	N
11210	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	N;M	N;M
11220	Codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	N	N
11370	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M	M
11390	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	N;M;W	N;M;W
11460	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	N;M	M
11620	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	N	
11860	Merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>	N;M	M
11870	Merlo	<i>Turdus merula</i>	N;M;W	N;M;W

Classe/Euring	nome italiano	nome scientifico	PN	limitrofe
11980	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M;W	M;W
12000	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	N;M	N;M
12010	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M	M
12020	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	N;M;W	N;M;W
12200	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		S
12260	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		S
12510	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		N
12530	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		N
12600	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	N	N
12620	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	S	
12650	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	N	N
12670	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	S	S
12750	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	N	N
12760	Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	N;M	M
12770	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	N;M;W	N;M;W
13070	Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	N	N
13080	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	N;M	M
13110	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	N;M	N;M;W
13120	Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	M	M
13140	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	N;M;W	N;M;W
13150	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	N;M;W	N;M;W
13350	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	N	N
13490	Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M	M
14370	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	S	S
14400	Cincia bigia	<i>Parus palustris</i>	S	S
14610	Cincia mora	<i>Parus ater</i>	S;M	S;M
14620	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	S	S
14640	Cinciallegr	<i>Parus major</i>	S	S
14790	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	S	S
14820	Picchio muraiolo	<i>Tichodroma muraria</i>	M	M
14860	Rampichino alpestre	<i>Certhia familiaris</i>	S	S
14870	Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	S	S
14900	Pendolio	<i>Remiz pendulinus</i>		N;M;W
15080	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	N	N
15150	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	N	N
15200	Averla maggiore	<i>Lanius excubitor</i>		M
15230	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		N
15390	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		S
15490	Gazza	<i>Pica pica</i>		S
15600	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	S	S
15673	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	S	S
15820	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	N;M	N;M;W
15912	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	S	S
15980	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		S
16360	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	N;M;W	N;M;W
16380	Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	M;W	M;W
16400	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	N;M	N;M
16490	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	N;M;W	N;M;W
1653	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	N;MW	N;M;W
16540	Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M;W	M;W
16600	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	N;M	N;M
16660	Crociere	<i>Loxia curvirostra</i>	N;M	M
17100	Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	S	S
17170	Froson	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	MW	M;W
18570	Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	M	M
18580	Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	S	S

Classe/Euring	nome italiano	nome scientifico	PN	limitrofe
18600	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	N;M	N;M
18770	Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>		M;W
18820	Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	N;M	N;M;W
PN = entro il Parco Nazionale (parte aretina fino Archiano)				
Limitrofe= aree limitrofe (fino Arno ed Archiano)				
+ = comune				
- = raro o localizzato in limitata quantità				
N = nidificante				
M = migratrice (presente durante le migrazioni)				
W = svernante				
S = sedentaria nidificante				
O = occasionale				

Per gli uccelli, come per altre componenti faunistiche, l'area delle Foreste Casentinesi e delle zone limitrofe rappresenta un punto di incontro tra elementi di diversa origine: accanto a specie tipicamente centroeuropee ed alpine come il lui verde (*Phylloscopus sibilatrix*), la cincia bigia (*Parus palustris*) ed il ciuffolotto (*Pyrrula pyrrula*), troviamo specie mediterranee come l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), la sterpazzolina (*Sylvia cantillans*) e lo zigolo nero (*Emberiza cirulus*). Ma sono senz'altro le abetine e gli ambienti rupestri delle fasce altitudinali superiori ad ospitare le presenze più interessanti. Nelle prime troviamo infatti due rarità: il rampichino alpestre (*Certhia familiaris*) - la cui popolazione è da considerare un "relitto glaciale" - ed il merlo dal collare (*Turdus torquatus*), entrambi nidificanti; nei secondi, oltre all' aquila reale (*Aquila chrysaetos*), troviamo alcune presenze rare ed interessanti, come il codirossone (*Monticola saxatilis*), il culbianco (*Oenanthe oenanthe*) ed il gheppio (*Falco tinnunculus*).

Anche tra gli anfibi si mantengono testimonianze di elementi faunistici di diversa origine: insieme ad un raro elemento appenninico-mediterraneo quale la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), compaiono specie relitto delle glaciazioni e tipiche di ambienti alpini e continentali come la *Rana temporaria* ed il tritone alpino (*Triturus alpestris*).

Tra i mammiferi va considerata una popolazione di lepre abbastanza consistente nelle aree demaniali, dove - data l'assenza di immissioni con soggetti alloctoni - potrebbe essersi conservato il ceppo originario, preservatosi dopo l'epidemia di tularemia (*Francisella tularensis*) che ha interessato il Casentino nel recente passato (1986-87). Causa della diffusione della malattia che arrivò a ridurre numericamente la specie nell'intera provincia di Arezzo, fu proprio l'immissione di soggetti infetti, nella bassa valle casentinese, a scopo venatorio. Tra gli effetti di queste assurde pratiche di "ripopolamento" si cita addirittura la presenza negli anni '70 di una colonia di coniglio selvatico a monte dell'abitato di Casalino, fortunatamente scomparsa a seguito di una nevicata eccezionale nel 1978.

Oltre a specie piuttosto comuni e storicamente conosciute riportate nella lista, merita evidenziare la avvenuta colonizzazione negli ultimi decenni, praticamente di tutta l'area di studio, da parte di due nuove specie: l'istrice (*Hystrix cristata*) e la nutria (*Myocastor coypus*). La prima entità deriva da un processo naturale di colonizzazione della regione in direzione sud-ovest nord-est, che ha portato ad accertare la presenza dei primi esemplari all'inizio degli anni '70. La seconda, più recente, rappresenta il prodotto di fughe accidentali di capi di allevamento avvenute nella parte meridionale della Provincia di Arezzo, velocemente riprodotti e diffusi in tutta l'asta dell'Arno e dei suoi affluenti. Non sembra al momento essere presente nell'area casentinese il visone (*Mustela vison*), altra entità derivata da fughe di capi allevati, e segnalata nel 1991 nel Comune di S. Sofia (Forlì). Sulla lontra (*Lutra lutra*) estinta a seguito della caccia negli anni '60 (l'ultimo abbattimento di cui si ha notizia nell'alto casentino, poco a monte di Stia, risale al 1965) si stanno compiendo valutazioni, a cura del Parco Nazionale, circa un possibile progetto di reintroduzione.

## 2.4 Gli ungulati e il lupo

Se le aree casentinesi ed in particolare le attuali zone demaniali constano di una ricchissima documentazione storica riguardo alle vicende socio-politiche ed ad alcune attività (p.e. la coltivazione legnosa), registrate sin dall'XI secolo negli Atti Camaldolensi ed in seguito negli archivi dell'Opera del Duomo di Firenze, le notizie pervenuteci sulla fauna, ed in particolare su ungulati e lupo sono assai frammentarie.

Tralasciando le segnalazioni riguardanti i ritrovamenti fossili (per cervo, capriolo e daino in Zangheri, 1926 ed in Beni, 1908), soltanto per il capriolo ed il lupo si hanno testimonianze storiche che ne attestano la sicura autoctonia e presenza nell'area di studio agli inizi del 1800 (Gabrielli e Settesoldi, 1977; Beni, 1908; Tramontani, 1800).

Solo con l'avvento dell'amministrazione di Karl Simon, giunto dalla Boemia per la gestione delle proprietà Granducali nel 1835, si hanno notizie certe sugli ungulati.

Allo scopo di arricchire la riserva di caccia delle Foreste Casentinesi per il Granduca di Toscana Leopoldo II, il Simon decise di introdurre in zona cervo, daino e muflone (Relazione Sansone, 1915).

Di questi tre ungulati, solo il cervo costituiva un elemento originario della fauna appenninica, ma in mancanza di possibilità di rifornirsene in Italia, l'amministratore fece arrivare alcuni capi dall'estero. Secondo alcuni Autori (Castelli, 1941; Zangheri, 1976) i cervi per l'immissione arrivarono direttamente dalla Boemia; secondo altri (Relaz. Sansone, 1915; Casanova *et al.*, 1982) dalla Germania.

Anche l'anno di introduzione, il 1830, riportato sia da Zangheri che da Castelli, è quantomeno dubbio, dato che il Siemoni (così fu italianizzato il cognome Simon) giunse in Toscana solo nel 1835 e fu nominato amministratore nel '38.

Considerando a posteriori la cronologia dei fatti, le ovvie difficoltà di trasporto e le possibili fonti di approvvigionamento di tali selvatici, sembra più plausibile che i cervi in questione provenissero da località dell'Impero Austro-Ungarico più vicine (p.e. alpi austriache, Tirolo) ed in epoca successiva al '39.

Per il daino non si ha notizia certa del numero di capi immessi e della loro provenienza (né della loro effettiva introduzione, se si eccettua la fonte bibliografica sopra citata). Per il muflone invece, una foto d'epoca che ritrae un giovane esemplare in cattività ed alcuni carteggi posseduti dagli eredi Siemoni, dimostrano la provenienza sarda e l'epoca di riferimento delle introduzioni (seconda metà del 1800). Per il capriolo invece non avvennero immissioni in quell'epoca, come dimostrano altri carteggi conservati dai Siemoni, sia per le difficoltà di reperimento del cervide (del quale il Siemoni chiede notizia in Calabria) sia per la probabile presenza in zona perlomeno di alcuni esemplari. Mentre alcuni Autori (Tramontani, 1800; Targioni Tozzetti, 1852; Beni, 1908) non citano la presenza del capriolo in Casentino nel 1800 ed inizi del 1900, il figlio di Carlo Siemoni lo aggiunge con una correzione autografa alla lista di specie presenti in Casentino agli inizi del secolo in una propria copia della "Guida" del Beni (1908), insieme ad altre specie animali e vegetali autoctone, in essa mancanti.

Va sottolineato che le introduzioni operate dal Siemoni rappresentano le prime operazioni del genere effettuate in appennino e storicamente accertate. Per il muflone in particolare si trattò probabilmente delle prime immissioni effettuate nell'Italia continentale. Per tale specie Turcke e Schmincke (1965), segnalano la presenza in Casentino sin dal 1780, ma mancano nella bibliografia e nelle testimonianze successive, indicazioni riguardo al muflone sino alle introduzioni del Siemoni. Si ritiene che, anche per questa specie, le prime introduzioni siano iniziate nell'epoca del Siemoni e di Leopoldo II e non, come affermato dai suddetti Autori, con il suo predecessore, che di fatto non ebbe praticamente tempo di occuparsi della gestione della Toscana - e tantomeno delle Foreste - perchè richiamato a Vienna, subito dopo la sua ascesa al massimo potere granducale.

Se il buon esito delle introduzioni di daino sembra venir messo in forse, considerando che della specie non si sente più parlare nelle cronache posteriori, di sicuro le immissioni di cervo e muflone del Siemoni ebbero successo. Come riportato da Castelli (1941), tra il 1900 ed il 1906, il cav. Ubaldo Tonietti (che in quel periodo entrò in possesso di parte delle Foreste Casentinesi) organizzava grandi battute di caccia alle due specie. In una di queste (settembre 1906) furono uccisi "25 mufloni e 7 cervi, tre dei quali assai robusti a 10 palchi".

Durante i periodi di gestione delle Foreste da parte di privati (1900-1914) e in coincidenza della prima guerra mondiale, sia a causa della caccia e del bracconaggio sia per l'intensità delle utilizzazioni forestali, la fauna ungulata subì una diminuzione di consistenza. Il numero di cervi e mufloni invece, si accrebbe notevolmente tra le due guerre mondiali. Alcune notizie raccolte da persone che abitavano in prossimità delle aree demaniali (Castagnoli; Volta all'Acero) negli anni

'20-'40 testimoniano il frequente avvistamento in quel periodo di branchi di cervi che superavano i 40-50 capi e di "cacciate" al muflone nell'area di Sassofratino e della Scodella. Dalle medesime fonti si apprende che nel 1929, a causa di una nevicata eccezionale, furono ritrovati morti sotto la neve molti esemplari di cervo nella zona di Campigna, successivamente macellati e privati di pelli e trofei che vennero inviati alla sede romana del Ministero, mentre la carne contribuì non poco a sfamare la popolazione contadina della zona in quell'inverno assai rigido.

Dai racconti ascoltati si ricava l'idea che soprattutto il cervo costituiva la specie più abbondante e frequente in quegli anni e che spesso veniva comunque ucciso "di frodo" per rifornire le mense delle famiglie contadine. Della presenza e delle cacciate al cervo nei primi anni del secolo in Campigna ed al Poggio Gabrendo (in prossimità del Passo della Calla) si ha pure notizia nelle celebri "Giornate di Caccia" di Eugenio Niccolini.

Le fonti bibliografiche disponibili sono tuttavia discordanti circa l'entità di cervo e muflone in quegli anni: secondo alcune testimonianze (A.S.F.D., in Casanova *et al.*, 1982), tra il 1924 ed il 1936 in tutte le Foreste Casentinesi esistevano un centinaio di cervi ed una ventina di mufloni; per Hoffman e Morelli, che nel 1933 curarono il primo Piano di Assestamento Forestale della "Foresta di Campigna e Badia Prataglia", in tale epoca i cervi erano non più di trenta.

Nel 1933 alcuni esemplari di capriolo furono immessi a cura dell'A.S.F.D.: di essi si conosce che alcuni perirono in tempi brevi a causa del bracconaggio (Padula e Crudele, 1988).

Il passaggio della seconda guerra mondiale ed i periodi subito successivi, nei quali in pratica il divieto di caccia nelle aree demaniali non venne applicato, causarono una forte diminuzione del popolamento di Ungulati: nel 1946 sembra fossero rimasti in tutto solo una trentina di caprioli ed una coppia di cervi (Casanova *et al.*, 1982; Crudele, 1988). Dato che tali consistenze non derivano da vere operazioni di censimento è evidente che devono essere considerati possibili errori, anche di sottostima; tuttavia è importante sottolineare che esiste, dalle fonti note, una continuità genetica almeno per cervo e capriolo tra il periodo pre-bellico e le popolazioni attuali.

Dal 1950 al 1964 l'A.S.F.D. provvide a ripopolare le Foreste attraverso una serie di nuove immissioni. Nel complesso in tale periodo furono immessi nelle aree demaniali:

- **11 cervi**, di cui 3 maschi ed 8 femmine (provenienti dai parchi comunali di Berna e Zurigo, da un parco privato di S.Gallo, dal Parco Nazionale dello Stelvio, dai recinti di Tarvisio e da una località imprecisata della Germania);
- **48 daini** (13 maschi e 35 femmine, di cui 22 provenienti dalla Tenuta Presidenziale di S.Rossore e 26 da quella di Castel Porziano);
- **4 caprioli** (1 maschio e 2 femmine da Tarvisio; 1 femmina da Paneveggio);
- **10 mufloni** (4 maschi e 6 femmine dalla Sardegna).

L'A.S.F.D. utilizzò per la prima fase di ambientamento del daino e muflone un recinto di ambientamento nei pressi della Lama (versante romagnolo delle Foreste). In questo periodo si ha notizia certa che furono immesse entro il recinto anche alcune pecore e che si operasse una selezione fenotipica sui nuovi nati di muflone mediante l'abbattimento di quelli che, dall'aspetto esteriore denunciavano caratteristiche riferibili alla specie domestica. Da ciò, e non - come riferito da alcuni Autori (Crudele, 1988) - da improbabili "incontri" successivi con le pecore che pur venivano allevate nelle aree marginali, è derivata la manifesta impurezza del muflone riscontrata negli anni successivi.

Sino al 1974, dopo l'apertura dei recinti di ambientamento l'A.S.F.D. curò il foraggiamento degli ungulati in diverse zone della foresta con la costruzione di apposite mangiatoie, rifornite nei mesi invernali.

Il cinghiale comparve nell'area intorno ai primi anni settanta, in relazione a lanci effettuati da cacciatori nelle zone romagnole e del Mugello. Dal 1972 al 1975 anche l'Amministrazione Provinciale di Arezzo curò un programma di introduzioni del suide con il lancio, tra l'altro, di 11 esemplari entro l'area di studio di questo lavoro (nei comuni di Pratovecchio e Bibbiena). A queste immissioni, effettuate principalmente con soggetti di provenienza senese, nel periodo successivo sono probabilmente da aggiungere altre, non documentate, effettuati da cacciatori locali.

Sulla base di dati di consistenza delle popolazioni desunte da stime effettuate dal proprio personale, l'ex A.S.F.D. dal 1975 iniziò a compiere catture di daino, muflone e cinghiale nella porzione romagnola delle Foreste Casentinesi allo scopo di ridurne la consistenza in funzione dei danni arrecati alla vegetazione e della non autoctonia delle specie; nei primi anni '80 tali operazioni vennero interrotte.

Dal 1982 al 1986, per la stesura di tre tesi di laurea, vennero compiuti rilievi specifici per determinare, tra l'altro, la consistenza delle popolazioni di ungulati entro le Riserve Naturali Casentinesi (gestione ex A.S.F.D.), in particolare vennero compiute 4 sessioni di censimento estese ogni volta a tutta l'area delle Riserve (Lovari, 1987; Mattioli, 1985; Mazzarone, 1986). I dati, relativamente ai 5.267 ha indagati, di cui 1.439 nel versante toscano, alla primavera 1984 mostravano le seguenti consistenze minime: 188 daini, 209 caprioli, 84 cervi, 156 cinghiali e 35 mufloni. L'analisi della distribuzione e degli altri dati dei tre lavori permetteva, tra l'altro, di giungere alle seguenti considerazioni (da Mattioli *et al.*, 1988):

- il cervo presentava una distribuzione in tutta l'area indagata con densità massime nella porzione toscana delle Riserve (1,6 capi/100 ha);

- il capriolo era sensibilmente condizionato dalla presenza del daino, che lo escludeva dove quest'ultimo raggiungeva le maggiori densità (10 capi/100 ha, nella foresta della Lama);

- il cinghiale presentava una distribuzione ubiquitaria;

- il muflone utilizzava una ristretta fascia a cavallo dello spartiacque appenninico; i soggetti presentavano caratteristiche fenotipiche che denunciavano un'elevata ibridazione con la pecora.

Nel 1981-82 la Comunità Montana del Casentino realizzò un primo studio sugli ungulati nel territorio demaniale di propria competenza (Casanova *et al.*, 1982) e, successivamente al 1988, questo Ente ha realizzato un monitoraggio quantitativo e qualitativo annuale sulle popolazioni di cervo e capriolo (Lovari *et al.*, 1988-1992; Lovari *et al.*, 1993-1996; Mazzarone *et al.*, 1988-1992; Mazzarone *et al.*, 1993-1996; Gualazzi *et al.*, 1997) e sugli altri ungulati, di cui verrà trattato più diffusamente nelle parti successive.

Tra gli elementi di novità sopraggiunti nella caratterizzazione di questa componente faunistica negli ultimi anni meritano di essere menzionate due situazioni particolari venutesi a creare a seguito della costituzione di strutture per l'allevamento di ungulati.

Una si riferisce alla fuoriuscita di alcuni esemplari di daino, negli anni '80, da un recinto costruito entro una azienda faunistica nel versante del Falterona del comune di Stia. La seconda riguarda la introduzione entro una struttura recintata con finalità di "allevamento di selvaggina a scopi alimentari", sempre posta in comune di Stia, di esemplari di cervo ibridi tra le sottospecie *hippelaphus* e *scoticus*, provenienti da allevamenti scozzesi. Anche in questo caso si sono dapprima registrate fuoriuscite sporadiche di animali all'esterno dei recinti, ed infine (1997) la completa fuga di tutti i soggetti allevati (60-70 individui), solo in parte recuperati.

Del lupo (*Canis lupus*) si hanno notizie che confermano la sua continuativa presenza in zona tra il 1481 ed il 1937 (per tutti Padula e Crudele, 1988). Anche negli anni '50 e '60 si registrano segnalazioni di avvistamenti, abbattimenti, probabili predazioni su ungulati selvatici e domestici, incluso il rinvenimento di periodico di tracce ed escrementi (Padula e Crudele, 1988).

Pur esistendo opinioni discordi tra gli Autori che si sono dedicati, anche nel recente passato all'analisi della distribuzione del lupo in Italia (Cagnolaro *et al.*, 1974; Zimen e Boitani, 1975; Boitani, 1982; Boitani e Ciucci, 1993; Boscagli, 1985; Matteucci *et al.*, 1986), secondo alcuni dei quali la specie sarebbe stata presente dagli anni '60 sino ai primi anni '80 esclusivamente in alcune aree dell'appennino centro-meridionale, è possibile che proprio l'area delle Foreste Casentinesi abbia invece rappresentato uno dei siti nei quali essa si sia ininterrottamente conservata sino ai giorni nostri. Ciò potrebbe essere testimoniato sia da alcune carcasse di lupo e segnalazioni di abbattimenti relativi al periodo 1958-1990 (Tab. 2.4.1), sia da informazioni e testimonianze dirette raccolte in zona.

A conferma di ciò, sembra di particolare interesse sottolineare che dopo l'abbattimento, documentato con fotografie, di un lupo avvenuto nei pressi di M. Marino nel 1958 sono state raccolte ulteriori notizie sicuramente attendibili (Milanesi M., odierno agente di vigilanza della Comunità Montana del Casentino, *ex verbis*) su una ulteriore uccisione effettuata nel 1959 nei pressi de La Lama (FO). Nel periodo successivo, (anni 1963-65) la presenza del lupo ed i danni causati sia a fauna selvatica (caprioli e mufloni), sia a domestici, nelle aree romagnole dell'attuale Parco Nazionale, indusse alla organizzazione di diversi appostamenti notturni, anche con uso di esche vive (ovini) finalizzati all'abbattimento di lupi (Milanesi ricorda altane e capanni di vario tipo utilizzati allo scopo a Pian del Pero, Prato alla Penna, Pratalino). Sempre nel medesimo periodo ed almeno sino al 1971, continuavano a venir ritrovate, seppur non di frequente, orme e fatte di grossi canidi soprattutto nel versante orientale delle Foreste, da Mandrioli a Campigna e venivano

segnalati continuativamente episodi di predazione sul bestiame domestico nelle aree romagnole limitrofe.

**Tab. 2.4.1 Testimonianze sulla mortalità di lupo nelle Foreste Casentinesi e in aree adiacenti dal 1958 al 1990 (fonte: Centofanti, in D.R.E.A.M., 1996).**

Data	Sesso	Località	collocazione finale delle spoglie od al. notizie
19.03.58	M	M. Marino (S. Sofia, Fo)	spoglie non conservate (esiste doc. fotografica)
1959	F	La Lama (Fo)	?
1962	?	M. Comero	esiste doc. fotografica
1967	?	Castel dell'Alpe	Museo Fauna Premilcuore
1975	M	Firenzuola (Fi)	Uff. Caccia Prov. Firenze
3.09.78	M	Sestino (Ar)	I.N.F.S., Bologna
24.05.79	M	Premilcuore (Fo)	I.N.F.S., Bologna
1981	M	S. Godenzo (Fi)	I.N.F.S., Bologna
1982	M	Verghereto (Fo)	? (esiste doc. fotografica)
5.11.82	M	Sestino (Ar)	Uff. Caccia Prov. Arezzo
26.12.82	M	Verghereto (Fo)	I.N.F.S., Bologna
15.01.83	M	Badia Tedalda (Ar)	C.S.E.A., P. N. d'Abruzzo
15.01.83	F	Badia Tedalda (Ar)	I.N.F.S., Bologna
25.11.84	M	Caprese M.lo (Ar)	Centro Sc. Naturali Prato
9.01.87	M	Premilcuore (Fo)	Museo Fauna Premilcuore
1987	M	P.sso Mandrioli (Fo)	I.N.F.S., Bologna
06.88	-	M. Mezzano (Ar)	I.N.F.S., Bologna
1989	F	P.sso Muraglione (Fi)	I.N.F.S., Bologna
06.89	M	B. di Romagna (Fo)	I.N.F.S., Bologna
29.08.90	F	M. Coronaro Verghereto (Fo)	I.N.F.S., Bologna

Dalla prima metà degli anni '80 gli avvistamenti e le segnalazioni di presenza del lupo nell'area di studio divengono sempre più frequenti. Dagli studi sinora condotti (per tutti Mattioli *et al.*, 1992, 1995) la presenza ed il presumibile aumento di consistenza della specie sembra collegato alla maggiore protezione concessa ed alla presenza ed abbondanza degli ungulati selvatici, che costituiscono in zona la componente principale della dieta del predatore. Proprio dalle Foreste Casentinesi potrebbe aver avuto inizio la successiva, progressiva di molte aree dell'appennino centro-settentrionale attualmente interessate dalla presenza della specie.

## **3 ANALISI DELLE POPOLAZIONI DI UNGULATI**

### **3.1 Introduzione**

Le caratteristiche qualitative e quantitative delle popolazioni degli ungulati presenti nell'area di studio verranno analizzate in questo capitolo, sulla scorta di studi ed esperienze maturate dagli Autori nel periodo di questo studio e negli anni precedenti, attraverso lavori specifici effettuati per la Comunità Montana del Casentino e per altri Enti territoriali.

Il quadro complessivo è finalizzato alla definizione di parametri di grande interesse gestionale che possono essere estesi ad aree più ampie aventi le stesse caratteristiche ambientali (p.e. il territorio del Parco Nazionale).

La definizione dei parametri, date le differenze eco-etologiche delle specie trattate, deriva ovviamente dalla applicazione di metodologie differenti per ciascuna specie, scelte attraverso il criterio di massimizzare i risultati ottenibili operando in ambienti con caratteristiche di elevata copertura boscata, come quelli in questione. Proprio in funzione di ciò, due dei sistemi di stima della consistenza adottati (censimenti del cervo al bramito; battute campione sul capriolo) derivano, nell'applicazione attuale, dall'ideazione originale o dall'adattamento operato per le Foreste Casentinesi di metodi nuovi per l'Italia.

Per ciascuna specie e per ogni argomento affrontato verranno quindi esposti in sintesi prima dei risultati i metodi utilizzati, con una loro sommaria spiegazione.

Riguardo alla distribuzione delle specie trattate e per ogni specie, alla localizzazione delle osservazioni strutturali, fenologiche e di uso dell'ambiente, i dati sono riferiti a maglie di 1 kmq coincidenti con il reticolato U.T.M. presente nella cartografia utilizzata. Le informazioni derivano da osservazioni dirette di animali o da segni certi di presenza effettuate nel corso del 1995-96 e negli anni precedenti (Mazzarone *et al.*, 1988-1996).

Lo status delle popolazioni relativamente agli aspetti quantitativi (consistenza e densità) sarà basato principalmente sui risultati relativi all'ultimo anno di indagine, 1997. L'analisi della struttura per le diverse specie deriva principalmente dalla elaborazione di dati raccolti tramite osservazioni dirette condotte in un apposita fase della ricerca.

### **3.2 Cervo**

#### **3.2.1 Distribuzione e movimenti stagionali**

La distribuzione della specie deriva dalle osservazioni dirette di individui o gruppi e di segni certi di presenza effettuate dagli Autori e da segnalazioni di persone di comprovata capacità (agenti di vigilanza, personale del C.F.S., cacciatori di selezione), alle quali sono seguiti generalmente controlli sul campo. I dati di ciascuna segnalazione e dei successivi controlli sono stati via, via, inseriti in cartografia su quadrati di 1 km di lato, corrispondenti al reticolato U.T.M.. Tale maglia rappresenta la minima unità di rilevamento cartografico.

La presenza del cervo alla data dell'ultimo aggiornamento (1997) è accertata in tutta l'area di studio (essenzialmente relativa alla sola Provincia di Arezzo), con la differenziazione di presenza stagionale riportata nella cartografia allegata.

Nella porzione di territorio occupato nel versante casentino, rispetto alla situazione relativa all'ultimo aggiornamento della distribuzione in precedenza effettuato (Mazzarone *et al.*, 1988-93), la popolazione ha aumentato in modo sensibile il proprio areale, diffondendosi tre direttrici principali.

La più importante, anche per le prospettive future legate alla possibile colonizzazione delle aree protette della Foresta di Vallombrosa e del Pratomagno, è dislocata nel settore nord occidentale: le osservazioni dirette ed il rinvenimento di segni di presenza (tra cui il ritrovamento di un capo deceduto per cause ignote) hanno mostrato negli anni 1993-96 un progressivo aumento della presenza tra il Passo di Croce ai Mori, e le località di Gualdo e La Villa, nei comuni di Stia,

Pratovecchio e Londa. Al momento attuale, la presenza in queste zone sembra aver subito una forte riduzione nella porzione più occidentale. Le uniche motivazioni di questo andamento, considerata l'elevata idoneità ambientale paiono essere riferibili solo alla forte incidenza della attività venatoria (braccate al cinghiale, disturbo, bracconaggio) ed al venir meno di un elemento di richiamo per la popolazione selvatica rappresentato dagli animali allevati entro il recinto di Croce ai Mori. Come in altre aree con presenza di attività venatoria, le segnalazioni sembrano infatti subire una diminuzione considerevole nell'area esterna al Parco Nazionale, durante il periodo di caccia aperta (soprattutto al cinghiale).

La seconda direttrice indica l'avvenuto passaggio dell'Arno subito al disotto dell'abitato di Pratovecchio, con presenza nel periodo primaverile ed estivo di alcune femmine ed almeno un maschio giovane, nella zona di Romena-Cicaletto (Comune di Pratovecchio). Alcuni esemplari sono stati rilevati direttamente anche durante i censimenti in battuta del capriolo organizzati in tali zone per la Amministrazione Provinciale di Arezzo. E' significativa la ripetuta osservazione in questa zona di femmine con piccolo al seguito. Proprio la presenza di femmine con piccoli rende più certa l'attribuzione della presenza non occasionale della specie; mentre al contrario sono da considerare in modo prudenziale le osservazioni di maschi giovani in erratismo.

La terza direttrice riguarda il settore nord-orientale: la specie risulta oramai con presenze, limitate ma stabili, nell'area compresa tra La Brancuta, Corezzo, Rimbochi, il Passo Rotta delle Cavalle ed il Passo dei Mandrioli. Da questa zona, soprattutto in virtù della protezione instaurata con il concretizzarsi del Parco Nazionale e di altri ambiti protetti (Oasi dell'Alpe di Catenaia), sono senz'altro possibili nel prossimo futuro nuovi sensibili aumenti di areale.

Nel complesso la popolazione nel versante aretino occupa attualmente un areale di circa 25.200 ha, destinato, data la dinamica di espansione della popolazione e la sussistenza di aree di ottima potenzialità, ad espandersi ulteriormente nel corso dei prossimi anni.

Anche l'area occupata durante il periodo degli amori nella quale si manifesta con continuità l'attività di bramito è sensibilmente aumentata. I rilievi specifici condotti nel periodo settembre-ottobre del 1996 ed in parte minore nel '97, attraverso l'ascolto durante le ore notturne, ha evidenziato un'area continua di circa 6.550 ha nella porzione aretina, che mantiene nel complesso le caratteristiche di collocazione altimetrica evidenziate nell'area dei censimenti. La più interessante variazione rispetto ai rilievi precedenti riguarda la estensione dell'areale di bramito verso sud-ovest in corrispondenza del crinale del M. Tufone (sino alle località di Sambuchelli-Boschetti, Poggio Alberini-Porciano). Una porzione isolata dell'areale di bramito, valutabile almeno in circa 400 ha, è stata inoltre rilevata nel settembre 1997 nella zona di Frassineta-Brancuta (comune di Chiusi della Verna). Pertanto l'areale complessivo di riferimento per le estrapolazioni di consistenza derivanti dai dati calcolati nell'area campione di censimento, è stimabile in circa 6.950 ha. Anche in questo caso pare registrarsi un sensibile aumento dell'areale di bramito nelle zone più esterne del Parco Nazionale, fenomeno che potrebbe ricollegarsi alla nuova situazione di protezione, venuta a crearsi con l'istituzione e tabellazione di tale istituto.

Mentre per le aree interne alla provincia di Arezzo, si hanno informazioni attendibili circa le variazioni annuali dell'estensione dell'areale complessivo e di bramito nel periodo di studio, le superfici interessate dal cervo nei territori contigui (province di Firenze e Forlì) indicate nelle parti successivi derivano da stime, effettuate attraverso informazioni e controlli non continuativi.

Per la porzione romagnola i dati derivano, sino al 1994 da stime prudenziali effettuate attraverso informazioni direttamente acquisite dagli autori. Nel 1995, la realizzazione di censimenti al bramito anche in questa porzione di territorio, ha permesso di acquisire dati più precisi (D.R.E.A.M., 1996). In base alle conoscenze più recenti è stimabile in Romagna un areale di distribuzione complessivo della specie di almeno 16.400 ha con un'area degli amori di circa 6.700 ha. Resta importante considerare tuttavia che i rilievi eseguiti nel censimento consentirono di verificare che l'area in cui l'attività di bramito risultava comparabile (come frequenza di bramiti e densità dei maschi adulti) a quella dell'area di studio toscana non superava i 4.000 ha complessivi (sommando tra loro più superfici ricomprese tra la Riserva Naturale di Campigna, il bacino di Ridracoli e la valle della Lama).

Per la Provincia di Firenze, oltre ad una parte di informazioni raccolte in modo non omogeneo nel tempo, sono stati utilizzati i dati raccolti per una ricerca commissionata alla D.R.E.A.M. Italia dalla Comunità Montana del Mugello-V. di Sieve (Lovari *et al.*, 1994), relativa anche alla distribuzione degli ungulati e quelli comunicati da personale del C.T.A. del Parco

(Baldassarri, com. pers.). Da ciò si deduce che la porzione di popolazione di cervo che occupa questo versante, insiste in un'area di circa 5.500 ha, dal M. Falterona sino al P.sso del Muraglione, con un'area in cui insiste attività di bramito paragonabile a quella aretina, di circa 750 ha. Dalle conoscenze acquisite è possibile constatare che la progressiva colonizzazione di questa zona avviene principalmente attraverso una direttrice preferenziale posta nel lato adriatico dello spartiacque appenninico. Il progressivo aumento di areale in questa direzione rende probabile nel giro di pochi anni un congiungimento tra la popolazione delle Casentinesi e quella dell'area delle province di Pistoia e Prato (popolazione dell'Acquerino, Mazzarone e Mattioli, 1996).

Complessivamente, alla data dell'ultimo aggiornamento (1997) l'areale della popolazione (province di Arezzo, Firenze e Forlì) comprensivo dei quartieri di estivazione e svernamento, si può stimare in circa 47.100 ha, mentre l'area di bramito nelle tre province somma ad almeno 14.400 ha. La situazione distributiva negli anni di studio e per ciascuno dei settori provinciali è stata ricostruita nella tabella seguente.

Tab. 3.2.1.1 Variazioni della superficie occupata dal cervo nelle tre province, nel decennio 1988-1997.

Superficie (ha) \ anno	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Sup. di bramito prov. Arezzo	6.200	6.460	6.500	6.500	6.500	6.530	6.750	6.750	6.900	6.950
Sup. di bramito prov. Firenze	300		300		300	400	650			750
Sup. di bramito prov. Forlì	3.000		3.800	4.100	4.100		4.000	6.700		6.700
Sup. di bramito totale	9.500		10.600		10.900		11.400			14.400
Sup. totale areale Arezzo	13.000	13.500	15.000	18.700	18.700	21.300	24.200		25.000	25.200
Sup. totale areale Firenze	500	500	1.000		2.000	3.500	3.500		5.500	5.500
Sup. totale areale Forlì	4.500		4.500		9.500		16.000	16.400		16.400
Sup. totale areale distributivo	18.000		20.500		30.200		43.700			47.100

Le conoscenze ricavate dalla pluriennale raccolta delle osservazioni di animali singoli o gruppi, dei segni di presenza e, dal 1993 degli spostamenti effettuati da 6 cervi muniti di radio-collare (Mauri *et al.*, 1994, Mauri e Mazzarone, 1995; Fasoli *et al.*, 1994) permettono di definire in modo abbastanza preciso, come viene utilizzata nell'arco annuale l'area occupata dalla specie. Come in molte altre situazioni studiate, la caratterizzazione montano-collinare del territorio porta attualmente la specie a sfruttare in modo diversificato durante l'anno le diverse fasce altimetriche ed i corrispondenti ambienti presenti nell'areale distributivo. Ciò, pur non sussistendo - a meno di eventi meteorici eccezionali - una netta differenziazione dei quartieri di svernamento da quelli di estivazione e potendosi comunque incontrare individui o piccoli gruppi durante l'anno in ogni parte dell'areale. Ciò soprattutto in funzione di erratismi tipici della componente maschile adulta e sub-adulta fuori del periodo degli amori. A titolo di esempio è bene notare che, dai dati di telemetria, in alcuni maschi adulti dotati di radio-collare sono stati riscontrati *home ranges* variabili da 300 (settembre) ad oltre 2.000 ha (settembre-dicembre).

È interessante ricordare che l'uso invernale e soprattutto primaverile delle aree situate alle quote più basse da parte di alcune componenti della popolazione, viene ad essere evidente solo dalla metà degli anni '80, almeno nel versante casentinese (Mazzarone, 1986). Prima di allora, la ridotta consistenza della popolazione e probabilmente il legame di tipo "culturale" con le zone di immissione, permettevano di osservare il cervo quasi esclusivamente nelle aree demaniali ed in quelle ad esse contigue situate nelle zone più alte. Solo dopo la discesa invernale di alcuni piccoli gruppi, in genere femminili, si è assistito ad una veloce colonizzazione annuale di alcune valli, da parte di gruppi sempre più numerosi, anno dopo anno.

L'area occupata attualmente invece, ha le caratteristiche di "areale pulsante", con grandi spostamenti stagionali di una parte consistente della popolazione, come del resto evidenziato anche in altre situazioni appenniniche studiate (p.e. la popolazione di cervo dell'Acquerino, in Mazzarone *et. al.*, 1996), con simili condizioni ambientali. In estrema sintesi i movimenti stagionali delle principali classi strutturali della popolazione possono essere descritte nel modo seguente per l'area di studio.

**Periodo invernale (novembre-aprile).** La maggioranza della popolazione, con l'approssimarsi delle prime nevicate tende via, via, ad occupare nella prima parte del periodo - dopo gli ultimi bramiti - le zone extra-demaniali, spingendosi sino al fondovalle casentinese. La sempre maggiore carenza di risorse alimentari nelle aree alle quote alte e la contemporanea grande disponibilità trofica offerta sotto agli 800 metri di quota, dai boschi di querce e castagno, rappresentano le principali motivazioni di tale movimento. Nel primo periodo, tuttavia e sino al mese di gennaio, la presenza dell'attività venatoria e soprattutto di quella esercitata con cani da seguito, tende a limitare gli spostamenti fuori delle aree a divieto di caccia (essenzialmente quelle del Parco Nazionale) alle ore notturne. A riguardo vale la pena di citare numerose osservazioni di animali in sosta diurna e di "covi" prossimi alla tabellazione dell'area protetta; solo al far della sera i cervi, in gruppi anche numerosi, si muovono in basso verso le zone di alimentazione, seguendo precise linee di spostamento. Da gennaio in poi, con lo spostamento definitivo nei quartieri invernali, la migrazione giornaliera assume dimensioni sempre più limitate, risolvendosi in piccoli spostamenti tra le zone aperte e coltivate, utilizzate dal tramonto alla mattina successiva, ed i boschi "di rimessa" situati nelle aree a minor disturbo antropico. Proprio in queste ultime situazioni, a causa del permanere a lungo di concentrazioni anche elevate di cervi - che abbisognano oltretutto in questo periodo di elevate risorse energetiche connesse con la gravidanza e la ricostituzione dei palchi - si producono i maggiori danneggiamenti alla vegetazione arborea (scortecciamenti, brucature della rinnovazione). Gli animali sono in genere raggruppati ma con forte segregazione sessuale: da un lato i gruppi matriarcali con femmine, piccoli e pochi maschi di un anno compiuto, dall'altro piccoli gruppi di maschi giovani ed adulti. La coesistenza tra le due tipologie di gruppo si può osservare nelle aree di pascolo ed in coincidenza di forti nevicate. I gruppi misti, anche di alcune decine di capi, si notano anzi dai giorni immediatamente precedenti agli eventi nevosi. Nelle aree di svernamento avviene la perdita dei palchi per la maggioranza dei maschi sopra ai 3 anni di età.

**Periodo primaverile (aprile-giugno).** L'approssimarsi del periodo del parto sembra indurre una porzione consistente delle femmine adulte a rientrare nelle zone medio-alte dell'areale. Tale movimento verso le aree demaniali e verso il Parco si può motivare almeno in parte, con il riprendersi della attività vegetativa in tali zone, come pure con la minore presenza in esse di entomofauna ematofaga. Resta inoltre possibile che esista una scelta "tradizionale" delle zone di parto legata alla tranquillità delle aree demaniali ed a motivazioni di carattere culturale. Alle femmine adulte, che cercano l'isolamento in questo periodo, si associa al massimo il piccolo femmina dell'anno precedente (femmina sottile), che dopo il parto, segue femmina e piccolo negli spostamenti. Negli ultimi anni, dopo la tabellazione del Parco Nazionale e con l'aumentare di consistenza della popolazione si osserva tuttavia un numero sempre maggiore di femmine nel periodo dei parti anche a quote medie e basse, subito all'esterno dell'area protetta. La maggioranza dei maschi adulti e giovani attendono, riuniti in piccoli gruppi, la pulitura del trofeo nelle aree "di svernamento".

**Periodo estivo-autunnale (luglio-ottobre).** Si possono ipotizzare alcune principali motivazioni per la risalita di gran parte della popolazione verso le quote di estivazione. Nei maschi adulti, l'abbandono delle quote più basse dell'areale, può essere imputato senz'altro all'insofferenza crescente nel periodo verso gli altri maschi (determinata dal ciclo ormonale che porta alla pulitura del trofeo). Fattori legati all'avvenuto apprendimento delle aree degli amori possono allo stesso modo tendere a portare gli animali verso i quartieri tradizionali di bramito e accoppiamento. Certamente, come è stato possibile rilevare attraverso la radio-telemetria, un sensibile spostamento verso le aree protette situate nella porzione montana dell'areale (Parco, Demanio) di tutte le componenti strutturali e di gran parte della popolazione, si è verificato annualmente in

coincidenza con l'inizio delle attività di allenamento dei cani per la caccia (e successivamente, con l'inizio dell'attività venatoria). La concentrazione degli animali verso le aree degli amori, dove si raggiungono densità assai elevate (vedasi i paragrafi successivi) avviene quindi anche per cause antropiche, legate ad un forte disturbo nelle zone esterne. A riprova di ciò possono essere citate le osservazioni condotte negli ultimi anni: dopo la avvenuta tabellazione del Parco Nazionale - che ha esteso verso il basso i confini delle aree a divieto di caccia - si è notata una estensione altitudinale e territoriale dei quartieri di bramito che si sono attestati, in molte località, sino al margine inferiore dell'area protetta.

### **3.2.2 Censimento dei maschi al bramito**

#### **Metodi**

Il metodo di stima della consistenza, oggi adottato anche per altre popolazioni italiane (tra queste: Foresta di Tarvisio, Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, Province di Trento e Belluno, Foreste dell'Acquerino e dell'Appennino bolognese, Riserva dell'Orecchiella, Parco Nazionale d'Abruzzo) rappresenta uno dei momenti di studio più originali. A tale riguardo ci sembra il caso di sottolineare come l'interessamento dimostrato in ambito nazionale (vari Dipartimenti di Ricerca Universitari, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica) ed internazionale (richieste dei testi pubblicati giunte dalla ex Unione Sovietica, dalla Polonia e dall'Argentina) possano costituire un elemento di gratificazione importante per il lavoro sinora svolto.

La consistenza della popolazione viene stimata dal 1988, attraverso il censimento dei maschi adulti, che si rendono manifesti attraverso le loro attività vocali tipiche del periodo degli amori (bramiti), in due aree campione fisse situate nella porzione casentinese dell'areale riproduttivo, entro i confini dell'area di studio, durante le ore notturne (Mazzarone *et al.*, 1989, 1991).

Tale tecnica di censimento rimasta omogenea nei dieci anni di studio, permette di valutare in primo luogo le evoluzioni dinamiche della popolazione nel tempo, oltre a fornire dati di riferimento relativi a qualità e quantità degli individui presenti, e ad indicare le caratteristiche dell'area occupata dalla specie durante il periodo degli amori.

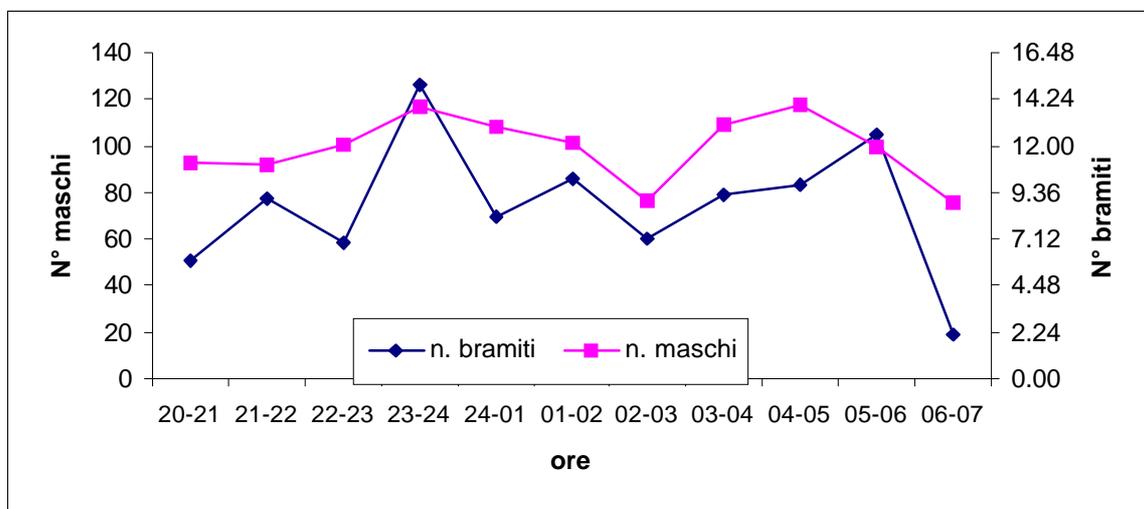
L'area campione per il censimento è situata in una porzione continua dell'areale riproduttivo aretino - che include la Riserva Naturale di Camaldoli - ove si manifestano le situazioni di maggiore concentrazione dei cervi nel periodo degli amori. Questa non ha subito variazioni durante gli anni di studio, mantenendosi con una estensione pari a 5.103 ha e suddivisa ai fini delle operazioni di campagna in due settori indipendenti di rilievo, inquadrati ciascuno entro i seguenti limiti.

settore 1): Monte Falterona - Montalto - Poggio Acerone - Poggio alla Mazza;

settore 2): Poggio Acerone - Poggio alla Mazza - Serravalle - Poggio Tre Confini.

In ciascun settore ogni anno, sono state organizzate due ripetizioni delle operazioni di censimento in nottate diverse comprese tra l'ultima settimana di settembre e la prima di ottobre. Le operazioni sono state condotte ogni anno nel medesimo intervallo temporale scelto per le annate precedenti (dalle 21 alle 24, ora legale), nei quali era conosciuta - attraverso rilievi preliminari eseguiti attraverso la raccolta diretta dei dati inerenti i ritmi di l'attività dei maschi adulti in bramito - la massima intensità e frequenza ed il massimo numero di cervi maschi attivi vocalmente (Mazzarone *et al.*, 1989, 1991).

**Fig. 3.2.2.1 Attività di bramito desunta dal rilevamento continuativo del numero di maschi attivi e del numero di bramiti emessi nelle ore notturne** (intervallo di rilevamento: 30"; da Mazzarone *et al.*, 1991)



Ore	20-21	21-22	22-23	23-24	24-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
N bramiti	51	77	58	126	70	86	60	79	83	105	19
N maschi	11.9	11.0	12.3	14.2	13.2	12.8	9.9	13.6	14.5	12.0	9.2

Nel complesso sono stati utilizzati da 37 (1988) a 54 (1997) punti di ascolto, situati nelle medesime posizioni topografiche e con l'aggiunta, negli anni di successivi al primo di nuovi punti di controllo utili per la migliore applicazione del metodo. I punti sono situati prevalentemente sulla sommità dei rilievi dell'area di censimento, in modo comunque da permettere la massima copertura acustica e da consentire la sovrapposizione delle aree coperte da punti adiacenti.

Per ogni punto di ascolto è stato fornito in precedenza ai rilevatori un picchetto con quadrante goniometrico, predisposto allo scopo di rendere possibile il rilievo della direzione di provenienza dei bramiti. Durante ciascuna nottata di censimento i rilevatori sono stati distribuiti con debito anticipo rispetto all'inizio dei rilievi in ogni punto di ascolto.

Una volta raggiunto il punto di ascolto, i rilevatori provvedevano insieme ai tecnici ad orientare il quadrante goniometrico tramite una bussola. I rilevatori, a partire dalle ore 21 quindi procedevano alla registrazione su scheda, nelle tre ore di ascolto, per ogni minuto di censimento, della direzione di provenienza dei bramiti, del loro numero e della distanza relativa dei cervi bramitanti dal punto di ascolto, secondo una classificazione convenzionale.

In particolare, quest'ultima prevedeva i seguenti casi:

Caso "A": *cervo molto vicino* (distanza tale da consentire all'operatore di udire, oltre ai bramiti, anche i rumori prodotti dall'animale in spostamento);

Caso "B": *cervo vicino* (distanza alla quale si riesce a cogliere distintamente tutti i bramiti emessi, pur non sussistendo la condizione del caso precedente);

Caso "C": *cervo lontano* (non sussiste la certezza che tutti i bramiti possano essere uditi).

Questa classificazione non consente di stabilire una distanza assoluta tra cervo ed operatore, ma una "distanza relativa", in funzione cioè di molte variabili - intensità e direzione del vento; nebbia o pioggia; morfologia del terreno; ecc. - comunque in grado di condizionare le possibilità di ascolto dei bramiti. Durante le elaborazioni dei dati raccolti, queste informazioni seppur solo indicative, rappresentano una utile agevolazione nella prima stesura dei dati sulla carta topografica e successivamente, nella discriminazione dei cervi presenti in un ristretto angolo goniometrico.

Le informazioni complessivamente raccolte da ciascun rilevatore sono raggruppate per periodi di 10 minuti consecutivi, per un totale di 18 periodi per ogni nottata/punto di ascolto. Ciascun periodo ha costituito l'elemento temporale di base per le elaborazioni.

Nella Tab. 3.2.2.1 sono riassunti i dati caratteristici di questa fase di studio e le loro variazioni nelle annate di censimento.

**Tab. 3.2.2.1 Caratteristiche delle aree di censimento e numero di punti di ascolto nei dieci anni di studio (1988-1997).**

Anno	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Superficie censita (ha)</b>	4.960	5.103	5.103	5.103	5.103	5.103	5.103	5.103	5.103	5.103
<b>N° sub-aree di Censimento</b>	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Estensione media delle sub-aree (ha)</b>	1.239	2.551	2.551	2.551	2.551	2.551	2.551	2.551	2.551	2.551
<b>Altitudine massima (m s.l.m.)</b>	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654
<b>Altitudine minima (m s.l.m.)</b>	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530
<b>N° dei punti di ascolto</b>	37	43	45	47	48	48	48	48	52	54
<b>Sup. media coperta da ogni punto (ha)</b>	134	119	114	109	106	106	106	106	98	94
<b>Numero medio di operatori/notte</b>	36	35	36	34	35	35	33	35	35	40

L'elaborazione grafica delle informazioni contenute nelle schede di rilevamento permette successivamente di stimare, attraverso triangolazioni, la posizione ed il numero complessivo dei cervi bramitanti. In pratica le direzioni di provenienza dei bramiti per ogni minuto di censimento e per ciascun punto di ascolto vengono disegnate su carta 1:10.000 considerando validi gli incroci contemporanei derivanti da almeno tre diversi punti di ascolto contigui.

Come dimostrato negli anni di rilievo, la scelta del periodo di censimento (di norma nell'ultima settimana di settembre) risulta l'elemento decisivo per rendere attendibile il risultato: le condizioni ambientali e soprattutto quelle meteorologiche che influenzano fortemente i ritmi di attività della specie e quindi l'attività di bramito, debbono essere seguite costantemente nel periodo precedente.

Dai censimenti derivano le informazioni necessarie per il calcolo della densità (n. capi/100 ha) dei maschi adulti e con successive estrapolazioni della densità e consistenza della popolazione nelle diverse porzioni dell'areale occupato.

Mentre i valori di densità/consistenza riferibili alle altre componenti della popolazione rappresentano una stima, i dati relativi ai maschi adulti ottenibili direttamente dai censimenti possiedono un margine di errore più ristretto. Ciò in relazione alle seguenti considerazioni (Mazzarone *et al.*, 1989, 1991):

- il periodo di censimento rappresenta il momento culminale sia per numero di maschi attivi, sia per frequenza di bramiti;
- in tale periodo partecipano alle vocalizzazioni la maggioranza dei maschi maturi, sessualmente e socialmente (Clutton Brock *et al.*, 1982);
- il numero dei maschi censiti rappresenta un valore minimo certo di consistenza, rappresentativo della classe dei maschi adulti (maggiori di 4,5 anni);
- la consistenza totale del cervo nell'area studiata può essere assunta come quella derivante dalle percentuali relative ad ogni classe di sesso e di età, calcolate attraverso le osservazioni dirette, sulla base della consistenza assoluta dei maschi censiti "al bramito".

## Risultati

I risultati dei censimenti nei dieci anni di studio, distinti per settore di censimento e con l'indicazione della densità relativa ai maschi adulti bramitanti conteggiati sono esposti e messi a confronto nella tabella successiva.

**Tab. 3.2.2.2 Risultati dei censimenti di cervo nei dieci anni di studio**

Anno	Settore	Oia	M. Mezzano	Cap. Marem.	Camaldoli	Totale/ media
1988	maschi censiti (n)	6	5	7	12	30
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.33</b>	<b>0.47</b>	<b>1.03</b>	<b>0.86</b>	<b>0.67</b>
1989	maschi censiti (n)	14		22		36

	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.49</b>	<b>0.89</b>	<b>0.71</b>
1990	maschi censiti (n)	13	25	38
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.46</b>	<b>1.12</b>	<b>0.74</b>
1991	maschi censiti (n)	18	24	42
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.63</b>	<b>1.08</b>	<b>0.82</b>
1992	maschi censiti (n)	19	29	48
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.67</b>	<b>1.29</b>	<b>0.94</b>
1993	maschi censiti (n)	23	34	57
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.80</b>	<b>1.53</b>	<b>1.12</b>
1994	maschi censiti (n)	22	32	54
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.77</b>	<b>1.44</b>	<b>1.06</b>
1995	maschi censiti (n)	22	34	56
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.77</b>	<b>1.53</b>	<b>1.10</b>
1996	maschi censiti (n)	22	36	58
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.77</b>	<b>1.60</b>	<b>1.14</b>
1997	maschi censiti (n)	20	40	60
	<b>densità (n. capi/100 ha)</b>	<b>0.70</b>	<b>1.8</b>	<b>1.17</b>

Solo per il primo anno (1988) il censimento è stato diviso in quattro settori, accorpatisi in due negli anni seguenti. Lasciando le considerazioni specifiche sull'andamento dei dati alle parti seguenti (dinamica di popolazione), preme sottolineare che i risultati mostrano, seppur con un arresto tra il 1994 ed il 1995, un graduale aumento del numero dei maschi adulti censiti al bramito, che arrivano a raddoppiare tra il 1988 ed il 1997.

A ciò corrisponde un aumento della densità dei maschi bramitanti nell'area censita che dal 1993 superano la soglia di un capo ogni chilometro quadrato. L'andamento generale è confermato in entrambi i settori di censimento, anche se risulta più marcato nelle foreste di Camaldoli e Capanna Maremmana, probabilmente a causa della presenza in essi di ambienti a maggiore ricchezza alimentare. E' da notare infatti che nel settore Oia-M. Mezzano la massima densità di maschi si è raggiunta nel 1993 con 0,8 capi/100 ha, corrispondenti a 23 capi censiti, mentre successivamente tale valore si è stabilizzato nel triennio 1994-96 intorno ai 22 capi (0,77 maschi/100 ha) per poi calare ulteriormente nel '97 a 20 capi (0,7 maschi/100 ha). Al contrario nella porzione sud-orientale dell'area di censimento, corrispondente al settore di Capanna Maremmana-Camaldoli, l'andamento è stato sempre crescente, con l'unica eccezione significativa dei dati relativi al '94, passando da 19 capi censiti nel 1988 sino ai 40 del 1997. In questo settore e soprattutto nella porzione nord della foresta di Camaldoli, si sono sempre osservati i maggiori valori di densità dei maschi in bramito, che per il 1997 hanno raggiunto, in media, 1,8 capi/100 ha.

Ci sembra importante sottolineare come, nel complesso, l'elaborazione per triangolazioni abbia ben consentito di superare l'ostacolo rappresentato dalla morfologia assai accidentata dell'area e dalla diffusione delle superfici forestali ai fini di stimare la consistenza dei maschi in bramito. I problemi derivanti dagli echi e dalla relativa mobilità degli animali durante le ore di censimento, possono infatti facilmente portare, in mancanza di un sistema basato sulla intercettazione simultanea delle direzioni dei bramiti, a sovrastime o sottostime notevoli. Tale considerazione si basa soprattutto sul confronto con i risultati ottenuti con altri metodi di rilevamento adottati in precedenza nella stessa area di studio (percorsi di censimento al bramito effettuati da una sola persona, osservazione diretta dei maschi attraverso *strip census*, Mazzarone, 1986).

Le possibilità concesse dal metodo, in relazione alla localizzazione degli animali attraverso le localizzazioni, hanno consentito pure di stabilire per ogni anno la distribuzione altitudinale e spaziale dei maschi adulti (e quindi, in molti casi, dei loro harem), come esposto nelle parti successive (v. selezione dell'habitat), e quindi di desumere considerazioni circa le preferenze ambientali della specie nel periodo degli accoppiamenti.

Tra le difficoltà incontrate durante i rilievi, debbono essere considerate quelle connesse, per alcuni annate (1994, in particolare) al protrarsi, per la maggioranza delle nottate di censimento, di condizioni meteorologiche sfavorevoli, con precipitazioni e/o vento forte che hanno impedito una ottimale ricezione dei bramiti. A queste situazioni ambientali, che rendono comunque difficoltosa l'applicazione del metodo, debbono essere aggiunte le influenze negative che tali condizioni

meteorologiche possono comportare sull'attività maschile del cervo. Difatti abbassamenti improvvisi della temperatura e soprattutto forte vento tendono a rendere minori gli spostamenti dei gruppi femminili e quindi la mobilità dei maschi e le possibilità di interazioni - anche vocali - tra maschi adulti. Da ciò deriva che in tali condizioni climatiche diminuiscono nel complesso il numero dei maschi bramitanti e la frequenza dei bramiti.

### **3.2.3 Struttura di popolazione**

#### **Metodi**

La struttura di popolazione è stata ricavata ogni anno dalle osservazioni di cervo avvenute nell'area di studio, raggruppate a cadenza mensile. I dati raccolti derivano da avvistamenti effettuati dagli autori e da persone (agenti di vigilanza, studenti universitari, volontari, ecc.) in grado di effettuare con certezza il riconoscimento dei capi osservati e l'attribuzione di ciascun capo osservato alle diverse classi di età e sesso considerate ai fini di questo lavoro, secondo lo schema seguente.

<b>maschi adulti</b>	maschi di età superiore a 5 anni
<b>maschi giovani</b>	maschi di età compresa tra 2 e 4 anni
<b>maschi fusoni</b>	maschi di età compresa tra 1 e 2 anni
<b>femmine adulte</b>	femmine di età superiore ad 1 anno
<b>piccoli</b>	maschi e femmine di età inferiore ad 1 anno

E' importante sottolineare che tutti gli operatori erano stati in precedenza istruiti sulle caratteristiche della specie in grado di porre in evidenza le possibilità di riconoscimento di ciascuna classe di età e sesso in funzione dei diversi periodi annuali. La preparazione del personale è stata in più fasi via, via aggiornata con prove di riconoscimento in natura, in diapositiva e su campioni biologici (palchi e trofei). La raccolta delle informazioni relative a ciascun avvistamento veniva registrata su apposite scheda (illustrata nella parte relativa all'uso dell'habitat). I dati di struttura complessivamente raccolti sono stati quindi inseriti in archivio informatizzato ed elaborati. A titolo di esempio della ripartizione degli avvistamenti secondo la fonte, nella tabella successiva è riportata la situazione relativa al periodo 1991-1994.

Tab. 3.2.3.1 Riassunto delle osservazioni di cervo (avvistamento di singoli capi o gruppi) effettuate tra gennaio 1991 e dicembre 1994, suddivise tra i diversi operatori.

<b>Anno</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>Totale</b>
<b>Tecnici D.R.E.A.M. e studenti Università di Pisa</b>	210	204	428	481	1.323
<b>Personale Co. Mo</b>	129	38	7	21	195
<b>Altri operatori</b>	57	19	37	28	141
<b>TOTALE</b>	396	261	472	530	1.659

Le informazioni derivano essenzialmente da osservazioni dirette di cervo (individui o gruppi) effettuate in larga parte entro le aree demaniali (patrimonio regionale e Riserve dello Stato) e, in funzione degli spostamenti stagionali della specie, nelle aree di svernamento esterne alle proprietà pubbliche. Gli avvistamenti registrati avvenivano durante rilievi mensili finalizzati alla conoscenza della struttura, attraverso percorsi diurni e notturni (in autoveicolo munito di fari orientabili), sia durante lo svolgimento di altri rilievi faunistici (censimenti al bramito, battute campione). Una parte minore derivava da avvistamenti avvenuti durante percorsi svolti nell'area di studio per altre finalità (vigilanza, rilievi selvicolturali, ecc.). Dal 1993, in funzione di una specifica collaborazione instaurata con l'Università di Pisa, la maggioranza dei dati è stata raccolta durante rilievi mensili finalizzati specificatamente all'avvistamento e riconoscimento degli ungulati in un'area di studio intensivo, di circa 2.500 ha, situata tra i bacini idrografici del Fosso di Pian del Varco e del Torrente Camaldoli. Gli avvistamenti sono stati in questo caso effettuati mediante percorsi fissi ed appostamenti entro sei altane dislocate in zone di buona visibilità, da parte di studenti per la redazione di tesi di laurea sulla struttura, l'organizzazione sociale e l'uso dell'habitat degli ungulati (Gualazzi, 1995; Trinca Rampelin, 1997; Turchini, 1999) (per maggiori dettagli sulla metodologia vedi § 3.6 e Cap. 4).

A titolo di esempio si riporta che nel periodo compreso tra agosto 1993 e luglio 1994 sono stati eseguite 12 sessioni di rilevamento per complessivi 72 rilievi lungo percorsi campione e 48 da appostamento fisso (altane) che per tale periodo hanno raccolto un campione di 331 osservazioni di cervo (animali singoli o gruppi), per un totale di 822 capi riconosciuti. Tra il giugno 1996 ed il maggio 1997, con le stesse modalità, sono stati osservati 489 capi riconosciuti.

## Risultati

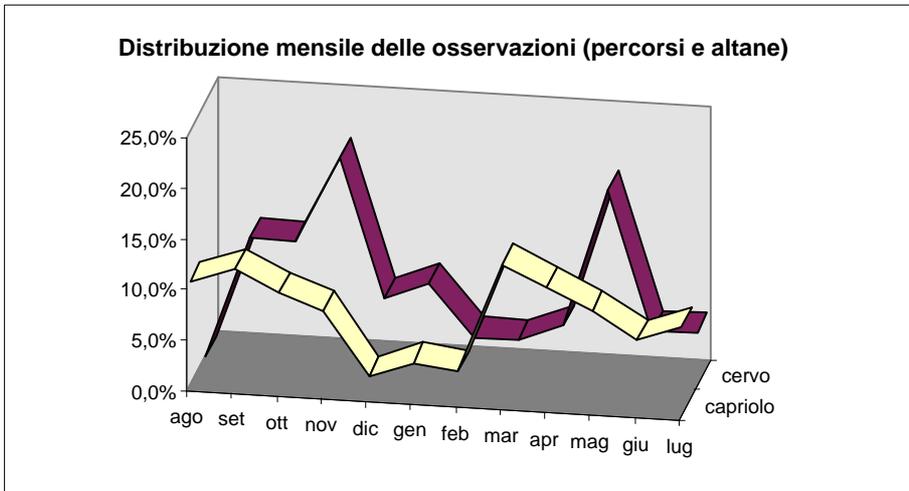
A partire dal 1988, data l'esigenza di riferire i dati assoluti di consistenza dei maschi adulti bramitanti alla restante parte della popolazione per la stima della consistenza complessiva della specie nell'area di studio, si è cercato di definire quale potesse essere il periodo nell'arco annuale che consentisse di evitare sottostime o sovrastime nella rappresentatività di ciascuna classe di sesso e di età. Il problema non era di facile soluzione poiché, considerate le condizioni generali di scarsa visibilità degli ambienti forestali ed in relazione alle differenti fasi di attività delle diverse classi durante l'anno (e quindi alla loro osservabilità), era facile compiere errori anche elevati nella definizione del rapporto percentuale di ognuna di esse. A titolo di esempio sembra importante sottolineare che la raccolta delle osservazioni effettuata durante il periodo di censimento - la più logica, in prima analisi, perchè contemporanea alla raccolta dei dati sui maschi in bramito - è risultata costantemente sbilanciata in favore dei maschi adulti (dal 19 al 25 % del totale osservazioni in settembre-ottobre, nei diversi anni), poiché questa classe nel periodo degli amori si manifesta facilmente agli osservatori: i maschi bramiscono molto, hanno una limitata distanza di fuga e sono assai attivi e quindi facilmente osservabili. Al contrario, nello stesso periodo, la percentuale di piccoli e di maschi giovani (di I e II testa soprattutto), era molto bassa, - ingiustificabile dai dati raccolti nei periodi precedenti e successivi di ciascun anno e dai valori di incremento della popolazione. Entrambe le classi, si è accertato, tendevano nel periodo tardo estivo-autunnale ad essere sottostimati soprattutto perchè mantenevano una elevata elusività, venivano scacciati dagli harem e tendevano a rimanere isolati.

Anche nel periodo primaverile e nella prima estate, sempre a titolo di esempio, nonostante la possibilità di ben distinguere le classi maschili adulte e sub-adulte in funzione dello stato del trofeo, si notava analizzando le osservazioni raccolte, una sicura sottostima dei piccoli e delle femmine, assai poco visibili in coincidenza delle fasi di allattamento e parto. Durante il periodo invernale, invece, la vastità dell'areale di svernamento e la segregazione sessuale tipica della specie imponeva una raccolta di informazioni all'esterno all'area di studio per la struttura (le aree demaniali; si veda in proposito il successivo paragrafo) con sforzi assai elevati in rapporto alle disponibilità umane ed economiche a disposizione.

Per illustrare, a titolo esemplificativo, le tendenze evidenziate durante la raccolta dei dati annuali, si riportano di seguito parte dei risultati dedotti dalle elaborazioni degli avvistamenti delle annate 93-94 cumulati.

E' facile notare come per il cervo la massima osservabilità nelle aree interessate dai percorsi standard e dagli appostamenti in altana sono localizzati in autunno, in coincidenza dei raggruppamenti, dopo la fase degli amori, e in primavera, dopo il rientro dalle aree di svernamento.

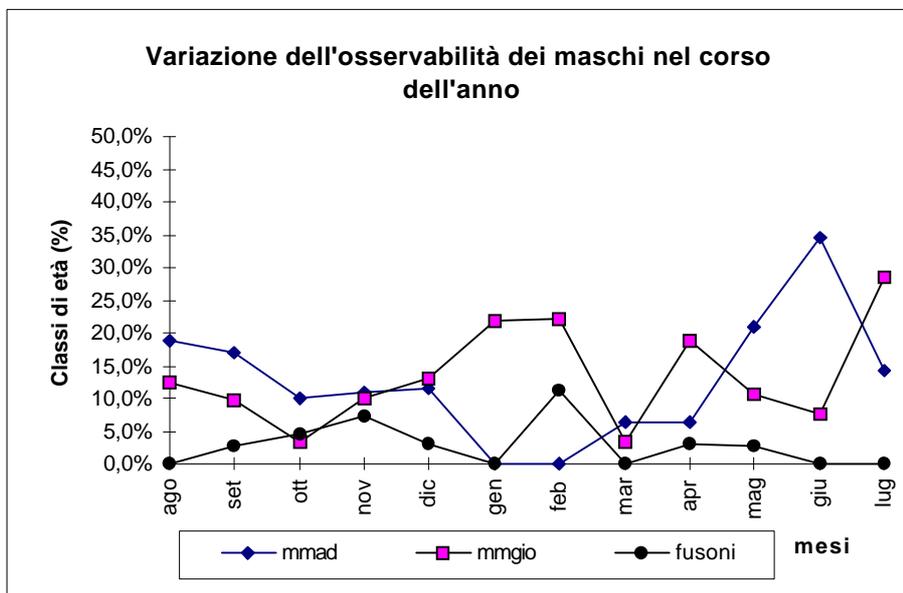
Fig. 3.2.3.1 Percentuali relative mensili delle osservazioni di cervo e capriolo, raccolte su percorso e da altana (agosto 1993-luglio 1994).

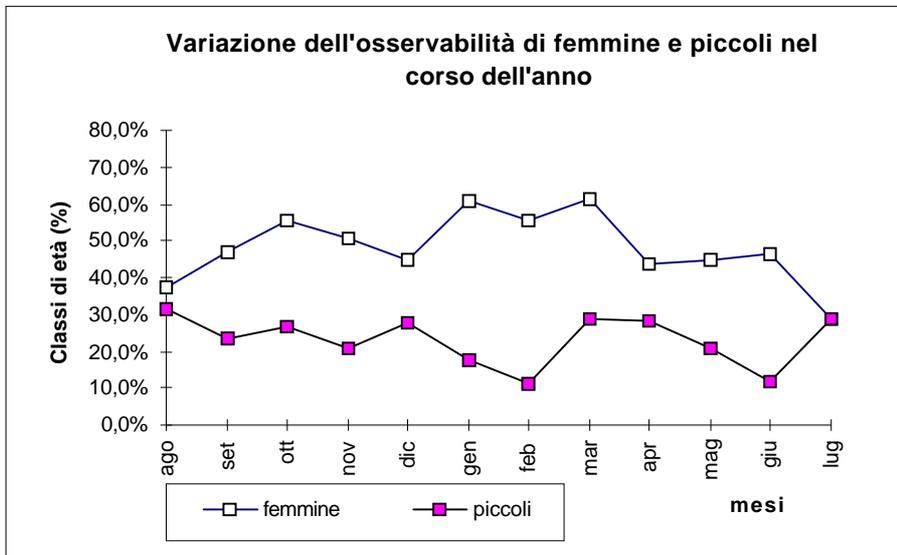


La ridotta osservabilità nel periodo invernale è anche in questa serie di dati dovuta allo spostamento di una parte consistente della popolazione verso le quote inferiori, fuori dal perimetro dell'area di studio intensivo, come confermato anche dalla diminuzione in essa dei segni di presenza e dai dati relativi ai capi muniti di radio-collare (Apollonio *et al.*, dati non pubblicati). Infatti, i dati raccolti con le osservazioni mensili standardizzate effettuate nelle aree demaniali, a quote superiori ai 600 m, permettono di quantificare la diversa osservabilità in queste zone delle classi in cui è stata divisa la popolazione, sintomatica oltre che di differenti comportamenti legati a sesso ed età anche e soprattutto, di un uso differenziato delle diverse situazioni ambientali collegate alle fasce altimetriche del versante casentino.

I dati nel loro complesso mostrano sempre una maggiore costanza delle percentuali di osservazione di ciascuna classe proprio nel periodo agosto-dicembre quando la maggioranza della popolazione si trova entro l'area di estivazione e quindi nella zona di studio intensivo, in coincidenza del periodo riproduttivo e dopo di esso fino alle prime nevicate. Lo spostamento verso le aree situate alle quote più basse viene ad essere netto per i maschi adulti solo dopo gennaio, allorché la chiusura dell'attività venatoria (e soprattutto della caccia al cinghiale in braccata) determina l'instaurarsi di condizioni di sufficiente tranquillità per lo sfruttamento delle più abbondanti risorse alimentari.

Fig 3.2.3.2 Percentuali relative mensili di osservazione delle diverse classi di sesso ed età di cervo nel corso dell'anno (agosto 1993-luglio 1994).

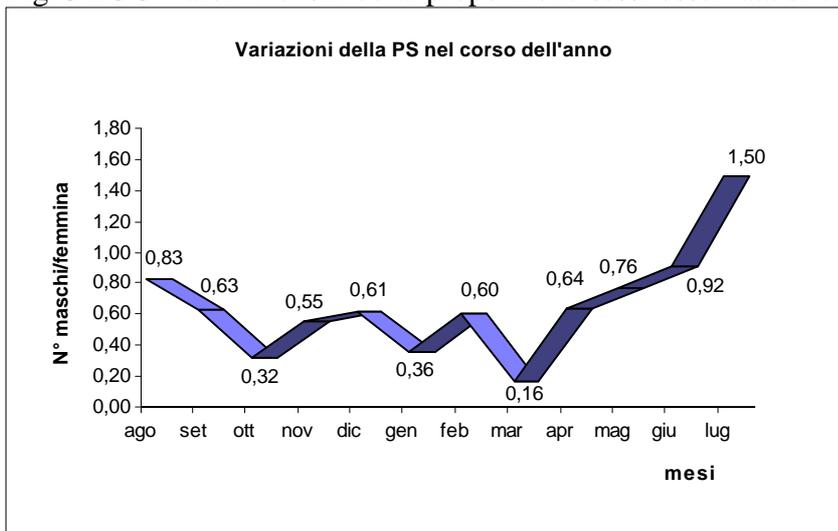




Anche per femmine e piccoli si osservano variazioni notevoli nella osservabilità durante l'anno entro le zone di raccolta dati (aree demaniali a quote medio alte dell'areale). Il rapporto piccoli/femmina partendo da valori vicini all'unità in luglio-agosto, quando si ha forte sedentarietà delle femmine con piccolo che si sono riprodotte in foresta, diminuisce gradualmente sino a dicembre, per calare in modo sostenuto nei due-tre mesi successivi.

Le variazioni di proporzione tra i sessi riportate per l'anno di esempio, testimoniano anch'esse come la segregazione sessuale del periodo invernale e primaverile e l'uso stagionale spiccatamente differenziato dell'areale da parte delle due componenti porti necessariamente a dover basarsi nel calcolo della struttura ad un periodo di tempo sufficientemente lungo.

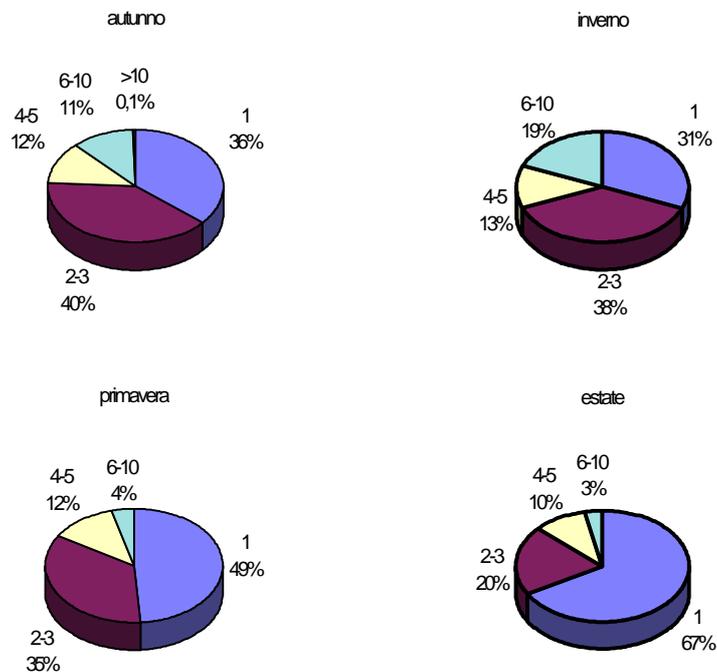
Fig. 3.2.3.3 Valori mensili della proporzione sessi osservata di cervo (agosto 1993-luglio 1994).



Rispetto ai dati dell'intero periodo dei rilievi si osservano invece fluttuazioni di tale parametro in cui sono evidenziate le diverse possibilità di osservazione e il corretto riconoscimento tra i sessi; in particolare il rapporto ha un valore minimo in marzo quando la maggior parte della componente maschile adulta e sub-adulta, in fase di perdita e neo-formazione dei palchi, si trova in prevalenza nei quartieri di svernamento.

I dati raccolti nel loro complesso danno inoltre informazioni sulle variazioni stagionali per quanto concerne le dimensioni e composizione dei gruppi.

Fig. 3.2.3.4 Dimensione, espressa in percentuale, dei gruppi di cervo osservati (agosto 1993-luglio 1994).



I gruppi femminili e maschili hanno avuto una mediana oscillante fra 2 e 3 (rispettivamente in autunno-estate, e inverno-primavera i primi, autunno-inverno e primavera-estate i secondi). La mediana dei gruppi misti è variata fra 3 e 6 con il valore più alto in inverno. Gli individui isolati hanno raggiunto il 67% in estate e sono scesi al 31% in inverno. I valori massimi hanno raggiunto i 13 capi in autunno e 10 in inverno. Tali dati evidenziano un comportamento più spiccatamente sociale in autunno-inverno, mentre in primavera estate prevale nettamente la tendenza alla formazione di raggruppamenti di piccole dimensioni. I branchi osservati più frequentemente sono stati quelli femminili, mentre i gruppi misti sono stati osservati con maggiore frequenza durante il periodo riproduttivo, in settembre-ottobre.

Le citate difficoltà di definizione di una struttura di riferimento per il calcolo della consistenza - soprattutto derivate dalla elevata variabilità dei dati mensili in una situazione di uso stagionale del territorio differenziato tra le diverse componenti della popolazione - hanno portato ad individuare come rappresentativo il periodo luglio-dicembre.

La scelta operata, di considerare valida la rappresentazione offerta dalla somma delle osservazioni compiute nel periodo suddetto, si spiega con la possibilità di armonizzare in tale arco dell'anno, le possibilità di osservazione offerte dalle diverse classi di sesso e di età in ciascuno dei mesi compresi nel periodo (Mazzarone *et al.*, 1991), ammortizzando tra loro gli errori di sovrastima o sottostima.

Tale metodo di lavoro comporta necessariamente tuttavia una semplificazione inevitabile dei processi naturali influenti sulla popolazione nell'arco annuale. E' ovvio che la rappresentatività così espressa di ciascuna classe in termini percentuali, rappresenta un dato medio nel periodo, non tenendo nel debito conto i fattori di variazione, positiva (immigrazione) o negativa (mortalità ed emigrazione), che comunque intervengono in modo differenziato sulle diverse componenti della popolazione nei mesi considerati e soprattutto nell'area di studio intensivo della struttura. Tale problema, come evidenziato sulle parti successive, riguarda soprattutto le variazioni di consistenza relativa dei piccoli e l'andamento della mortalità post-natale.

Rispetto al complesso delle osservazioni raccolte in ciascuna annata, la selezione di quelle relative al periodo luglio-dicembre e l'analisi critica di possibili doppie segnalazioni dei medesimi animali o gruppi effettuate in schede diverse, contribuisce a ridurre sensibilmente il campione di osservazioni su cui ricavare la struttura di riferimento. Da ciò derivano i dati espressi nella tabella seguente.

**Tab. 3.2.3.2 Struttura della popolazione di cervo (dati percentuali) desunta dalle osservazioni del periodo luglio-dicembre, nei dieci anni di studio.**

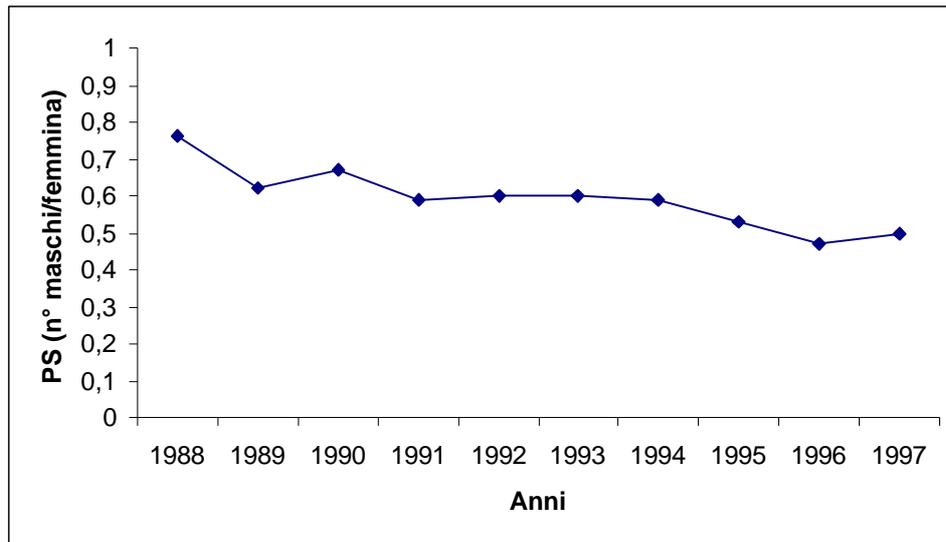
Anno	1988	1989	1990	1991	1992*	1993	1994	1995*	1996	1997
Maschi adulti (%)	16,8	16,7	16,3	16,1	14,4	12,7	12,9	13,4	14,0	11,3
maschi giovani (%)	9,1	7,1	7,9	11,3	10,9	10,5	9,5	8,7	7,8	8,9
Maschi fusoni (%)	6,7	6,3	6,7	3,6	4,6	5,5	6,1	5,6	5,0	5,5
Femmine (%)	42,8	48,3	46,1	52,4	50,1	47,7	48,0	52,5	57,1	51,3
Piccoli (%)	24,5	21,6	23,0	16,8	20,0	23,5	23,4	19,8	16,0	23,1
Dimensioni campione (N)	208	269	178	168		637	537		449	314

\* = valori desunti a posteriori, da interpolazione tra annate contigue

I dati relativi alle annate 1992 e 1995, a causa della scarsa omogeneità delle osservazioni nel periodo e soprattutto in considerazione del fatto che derivavano in alta percentuale da rilevamenti condotti nei soli mesi di settembre ed ottobre, risultavano assai difformi dall'andamento evidenziato negli anni contigui. La sovrastima effettuata sui maschi adulti in bramito per i motivi sopra ricordati (anche a causa del protrarsi di tale attività a seguito di particolari condizioni climatiche) risultava particolarmente evidente ed influiva negativamente sulla rappresentanza delle altre classi: i soli maschi adulti venivano ad assumere nel '92 e nel '95, rispettivamente, valori percentuali del 29,1 e del 18,4 sul totale della popolazione. Per tale motivo, alla luce dell'andamento complessivo evidenziato dagli anni successivi, i valori sopra riportati per le due annate in questione sono ricavati per interpolazione tra quelli relative agli anni contigui.

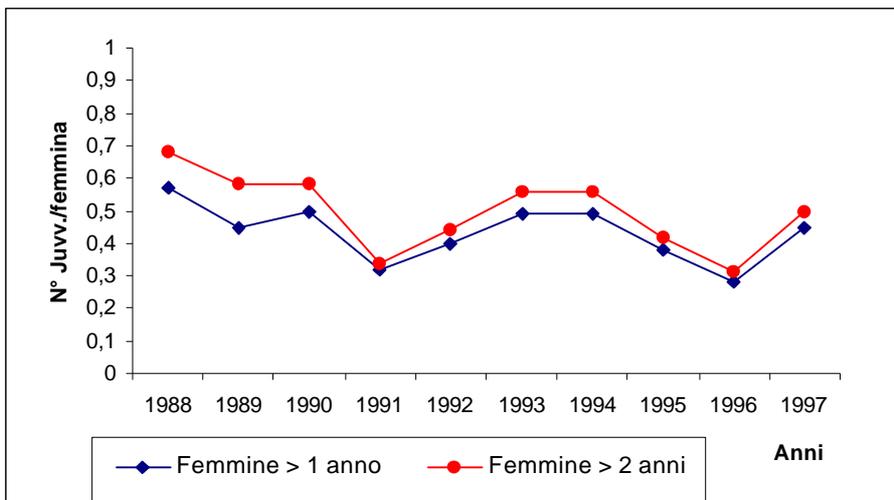
Rimandando per i commenti relativi alle variazioni osservate nei dieci anni di studio al paragrafo specifico sulla dinamica della popolazione, si riportano di seguito in forma grafica, alcuni degli elementi più significativi.

**Fig. 3.2.3.5 Variazione della proporzione sessi di cervo nel decennio 1988-1997.**



	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Proporzione sessi (maschi/femmina)	0.76	0.62	0.67	0.59	0.60	0.60	0.59	0.53	0.47	0.50

**Fig. 3.2.3.6 Variazione del rapporto tra piccoli e femmine con età maggiore di un anno nel decennio 1988-1997.**



	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
N piccoli/femmina (femmine>1 anno)	0.57	0.45	0.50	0.32	0.40	0.49	0.49	0.38	0.28	0.45
N piccoli/femmina (femmine>2 anni)	0.68	0.58	0.58	0.34	0.44	0.56	0.56	0.42	0.31	0.50

Fig. 3.2.3.7 Variazione della percentuale di maschi adulti e sub-adulti nel decennio 1988-1997.

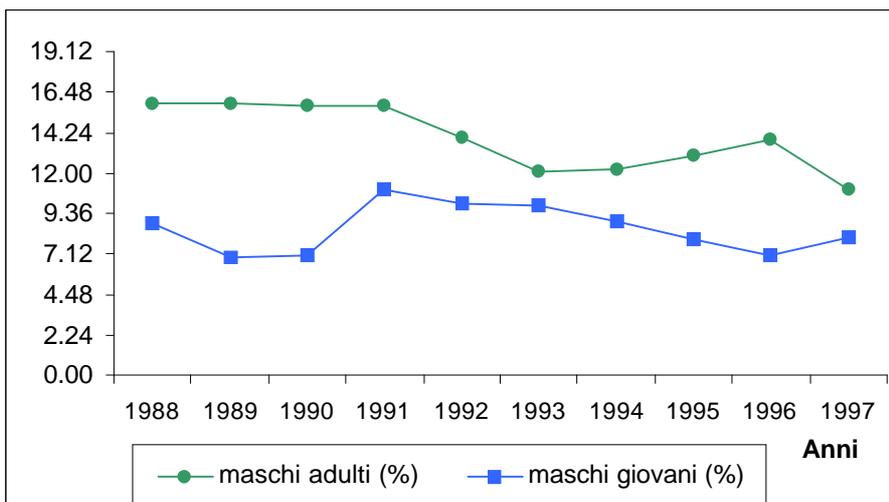
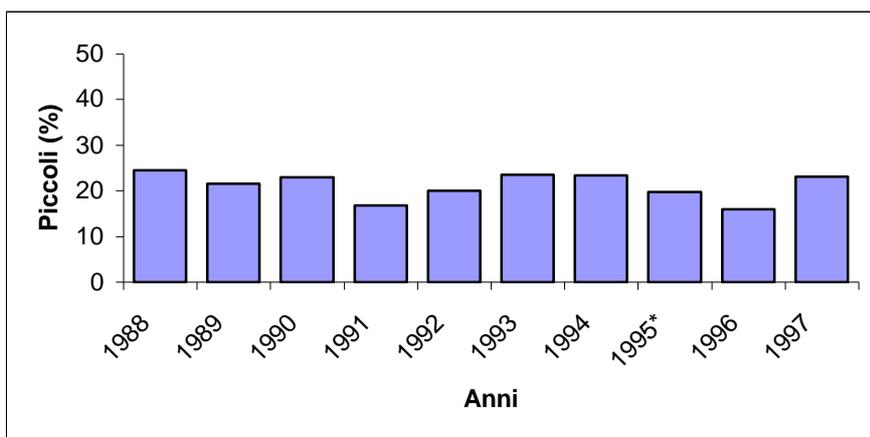


Fig. 3.2.3.8 Variazione della percentuale di piccoli nel decennio 1988-1997.



La struttura di riferimento della popolazione su cui sono basati i calcoli per la stima di consistenza della popolazione per il 1997 desunta, come già specificato, dal complesso delle osservazioni del periodo luglio-dicembre, riguardanti 314 capi riconosciuti nei 155 avvistamenti effettuati è illustrata nelle tabelle e figure seguenti.

**Fig. 3.2.3.9 Parametri strutturali della popolazione di cervo per il 1997 desunti dalle osservazioni del periodo luglio-dicembre.**

PS adulti (maschi/femmina)	0.50	N= 241
Piccoli/femmina	0.45	N= 234
% maschi adulti sul totale dei maschi	44.00	N= 75
% maschi giovani sul totale dei maschi	34.67	N= 75
% fusoni sul totale dei maschi	21.33	N= 75

				
<b>Maschi adulti</b>	<b>Maschi giovani</b>	<b>Maschi fusoni</b>	<b>Femmine</b>	<b>Piccoli</b>
11,3	8,9	5,5	51,3	23,1

### **3.2.4. Consistenza e densità**

I risultati delle parti di studio precedentemente illustrate, rappresentano le voci utilizzate per la stima della consistenza e della densità della popolazione per ciascuna parte dell'areale occupato. Queste possono essere schematicamente riepilogate nel modo seguente:

- struttura della popolazione durante il periodo di massima rappresentatività dei dati annuali (osservazioni cumulate del periodo luglio-dicembre);
- consistenza dei maschi adulti durante il periodo di censimento nell'area di studio;
- superficie dell'areale di distribuzione complessivo della popolazione nel versante toscano aretino ed area occupata durante gli amori nel versante aretino, toscano e complessivo (con la porzione romagnola) delle Foreste Casentinesi.

La consistenza della popolazione di cervo nell'area di studio, deriva dall'estrapolazione dei dati di censimento dei maschi in bramito sulla struttura della popolazione. In pratica, la conoscenza in valore assoluto di una delle componenti (maschi adulti), permette di inserire tale informazione

nei valori della struttura (espressione in percentuale delle classi di sesso ed età) e quindi di convertire anch'essi in valori assoluti.

In pratica il passaggio tra valori relativi (percentuali) ed assoluti può essere effettuato attraverso la seguente, semplice, proporzione:

$$\frac{n \cdot \text{maschi} \cdot \text{adulti} \cdot \text{censiti}}{\% \cdot \text{maschi} \cdot \text{adulti} \cdot \text{nella} \cdot \text{struttura}} \times 100 = \text{consistenza} \cdot \text{totale} \cdot \text{popolazione}$$

In seguito, rapportando le percentuali delle altre classi di sesso ed età alla consistenza totale, si possono ottenere i valori di consistenza indicativi per ciascuna componente.

I risultati di questa elaborazione per il 1997, partendo dalla struttura (periodo luglio-dicembre) e dal numero di maschi censiti (60) sono riportati nella tabella successiva.

**Tab. 3.2.4.1 Stima della consistenza della popolazione di cervo entro l'area di studio riferita al numero di maschi censiti nel 1997**

Classi di sesso ed età	Maschi			Femmine	Piccoli	TOTALE
	adulti	sub-adulti	fusoni	> 1 anno	< 1 anno	
N	60	47	29	273	123	532
%	11.28	8.89	5.47	51.28	23.08	100

Ci sembra importante sottolineare ancora che, date le modalità ed i tempi di raccolta dei dati di struttura, la situazione ipotizzata in tabella si riferisce ad un arco temporale relativamente lungo (sei mesi) entro il quale possono comunque avvenire cambiamenti per il complesso dei fattori che regolano la dinamica della popolazione.

Per le analoghe motivazioni, i dati di consistenza debbono essere riferiti a tutta la parte di popolazione che ha nell'area di studio (area di censimento dei maschi in bramito) i quartieri degli amori, e che non necessariamente è presente in essa contemporaneamente durante il censimento dei maschi adulti con tutti i suoi effettivi. Come evidenziato nelle parti relative alla distribuzione della popolazione e nelle relazioni annuali relative agli anni precedenti (Mazzarone *et al.*, 1988 - 1996) la componente della popolazione di cervo delle Foreste Casentinesi che gravita nell'area di censimento occupa nell'arco annuale un areale ben superiore ai 5.103 ha che, tenendo presenti le aree di svernamento e pre-riproduzione delle quote inferiori (fino al fondovalle ed al corso dell'Arno). In particolare va specificato come, anche durante il periodo del bramito, siano state ripetutamente osservate femmine e piccoli ed in qualche caso maschi fusoni nelle aree poste a quote inferiori ai 700 m, esterne a quella di censimento. Al contrario, in esse l'attività di bramito e la presenza della classe maschile adulta o sub-adulta è risultata sporadica e non comparabile come frequenza e ritmi di attività, con quanto osservato nelle aree di censimento e comunque poste alle quote medio-alte dell'areale.

Da ciò deriva che, se la densità dei maschi adulti nell'area di bramito oggetto dei censimenti è sicuramente attendibile (1,17 capi per chilometro quadrato) perché rilevata direttamente, altrettanto non può dirsi della densità della popolazione complessiva che si ricaverebbe ipotizzando una presenza contemporanea nella medesima area di tutti i capi delle altre classi sociali riferibili ai maschi adulti conteggiati. Il valore di densità che ne deriverebbe - 10,4 capi per chilometro quadrato - è quindi sovrastimato rispetto alla situazione reale, anche se è certo che nelle aree di bramito, in corrispondenza del periodo degli amori, si raggiungono densità elevate e prossime a tale valore. Ciò, è anche testimoniato dalla frequenza degli avvistamenti e dalla intensità dei danni alla vegetazione forestale verificabili annualmente nelle zone di censimento. E' comunque, prudenzialmente, necessario tener conto che *il valore di consistenza complessiva della popolazione desunto dalla interpolazione tra il numero dei maschi censiti e la struttura di popolazione, è una stima e non deve essere riferito ai soli 5.103 ha dell'area di censimento.* Da quanto detto deriva che la densità assume valori diversificati secondo il periodo annuale, in relazione alla dimensione dell'areale occupato (ampio nel periodo invernale e primaverile, assai contratto durante la fase degli amori). Per definire valori "reali" di densità,

comparabili per esempio con quelli di altre popolazioni citate in letteratura, è quindi necessario far riferimento al valore medio, riferito alle porzioni di territorio occupate complessivamente durante l'anno.

Per il versante toscano, in funzione delle conoscenze sulla distribuzione e sull'uso del territorio richiamate al paragrafo specifico, si può ragionevolmente stimare la seguente situazione:

<b>Area di bramito dell'area di studio</b>	5.103 ha
<b>Area di bramito ulteriore nel versante toscano</b>	2.597 ha
<b>Area di bramito complessiva nel versante toscano</b>	7.700 ha
<b>Areale complessivo nel Casentino (prov. di Arezzo)</b>	25.200 ha
<b>Areale complessivo in Mugello (prov. di Firenze)</b>	5.500 ha
<b>Areale complessivo nel versante toscano</b>	30.700 ha

Una stima della consistenza complessiva della popolazione nella porzione toscana può essere ottenuta estrapolando i valori di consistenza derivati dai censimenti nell'area campione rispetto a tutte le aree di bramito conosciute in questo versante.

Considerando quindi i circa 7.700 ha delle aree omogenee di bramito e una consistenza di 532 capi nei 5.103 ha interessati dai rilievi diretti, deriva in proporzione, *una consistenza stimabile per l'area toscana di circa 803 capi*. Dato l'areale complessivamente occupato dalla popolazione nella porzione toscana (30.700 ha circa) deriva una *densità media stimabile in 2,61 capi per chilometro quadrato*.

Per il versante romagnolo gli unici dati certi in nostro possesso derivano dal già ricordato censimento al bramito, operato dalla D.R.E.A.M. per conto del Parco Nazionale nel 1995. La situazione riscontrata, utilizzando le medesime metodologie della parte toscana, è riassunta nella tabella successiva.

**Tab. 3.2.4.2 Risultati del censimento di cervo al bramito nella porzione romagnola delle Foreste Casentinesi (da D.R.E.A.M., 1996)**

<b>Superficie censita</b>	4.610 ha
<b>N maschi adulti censiti</b>	31 capi
<b>Densità maschi adulti (n./100 ha)</b>	0,67
<b>Area di bramito complessiva</b>	6.700 ha
<b>Stima consistenza popolazione</b>	350 capi
<b>Areale romagnolo della popolazione</b>	16.400 ha
<b>Densità media (capi/100 ha)</b>	2,13

Come sottolineato nel paragrafo relativo alla distribuzione, nel versante romagnolo, probabilmente in funzione di specifiche caratteristiche ambientali, si è riscontrato un valore di densità dei maschi adulti assai inferiore a quello medio, per la stessa annata, del versante toscano. Tale indicazione, pur isolata, trova conforto nelle conoscenze pregresse, sempre sul cervo, circa le differenze di densità tra i due versanti (Mazzarone, 1986; Mattioli *et al.*, 1988) emerse utilizzando anche altre metodologie. Il valore di densità della porzione romagnola si avvicina tuttavia a quello mediamente riscontrato in uno dei settori toscani (settore "Oia-Monte Mezzano"; vedasi la specifica tabella nel paragrafo sui risultati dei censimenti) nel quale sussistono oltretutto condizioni ambientali simili per pendenza, tipologie vegetali, altitudine media ed, in generale, per una elevata presenza di superfici con scarsa offerta alimentare ed habitat non congeniali alla specie.

Per prudenza si ritiene quindi opportuno applicare, nella stima della consistenza (aggiornata al '97) della popolazione insistente in Romagna, i valori ricavati dal solo settore delle valli dell'Oia e di Monte Mezzano: 177 capi complessivi su 2.857 ha, partendo da una densità di maschi adulti censiti (nel '97) di 0,70 capi/100 ha. Con lo stesso sistema di proporzione utilizzato in precedenza per la Toscana, si può dunque stimare che la *popolazione romagnola al 1997 possa contare su circa 415 effettivi, con una densità media riferita all'intero areale certamente occupato (16.400 ha) di 2.53 capi ogni 100 ha*.

In sintesi, per tutta la popolazione al 1997, sulla base delle stime effettuate in precedenza si può dunque ipotizzare la seguente situazione:

	<b>Areale</b>	<b>n capi</b>	<b>Densità</b>
<b>Versante toscano</b>	30.700 ha	803	2,61/100ha
<b>Versante romagnolo</b>	16.400 ha	415	2,53/100ha
<b>Popolazione complessiva</b>	47.100 ha	1.218	2,58/100ha

### **3.2.5 Discussione**

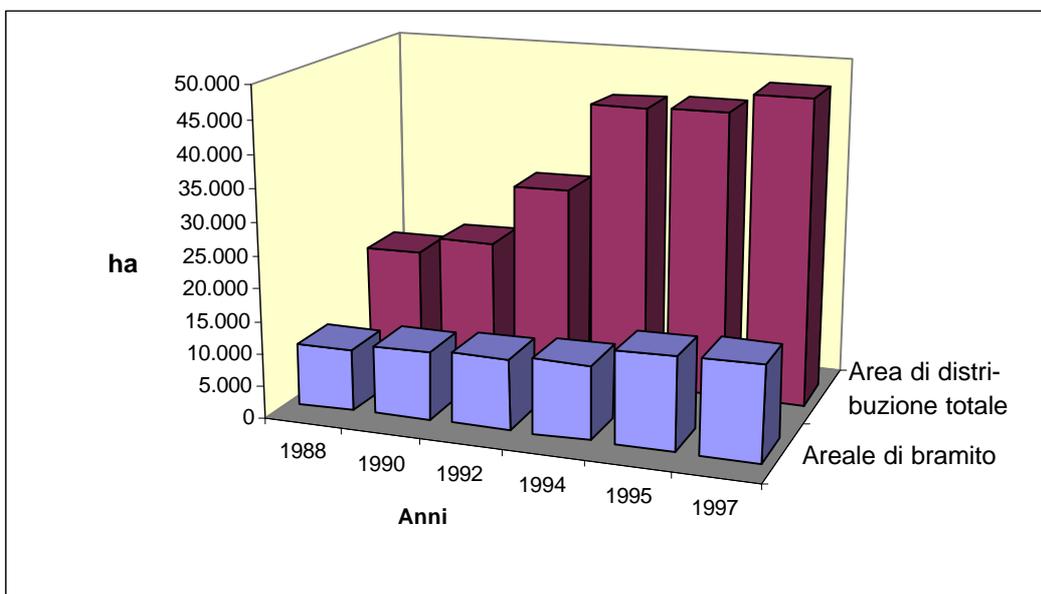
I risultati del decennio di studio indicano, complessivamente, che la popolazione si trova in una fase dinamica positiva che riguarda sia la sua consistenza, sia l'areale occupato. Analogamente a quanto conosciuto per altre neo-costituite popolazioni appenniniche di cervo, la popolazione delle Casentinesi ha manifestato, dopo una prima fase di lenta espansione dalle aree di immissione, un rapido aumento nell'areale di insidenza, più che proporzionale al proprio incremento numerico che nel decennio ha subito una variazione positiva superiore al 160%. Le cause di questo andamento diversificato nel tempo nell'occupazione dello spazio - dapprima lento e con recenti grandi espansioni annuali - è ricercarsi in una serie di fattori interdipendenti.

Il primo è legato alla ampia mobilità della specie ed alla capacità, una volta localizzate le migliori condizioni trofiche, di spostarsi facilmente a seconda della stagione verso zone di pascolo e di rifugio ottimali. Tale capacità migratoria è legata principalmente alla possibilità di apprendere direttamente la localizzazione delle nuove aree di alimentazione e dei percorsi per giungervi. Dalle conoscenze acquisite attraverso ripetute osservazioni dirette è possibile ipotizzare che il ruolo di maggiore importanza per questa fase di "scoperta" è esercitato dalle femmine adulte. Queste trasmettono le conoscenze apprese ai propri piccoli ed ai membri dei piccoli gruppi familiari. Col passare degli anni, l'utilizzo della zona ed i percorsi di spostamento coinvolgono via, via, altri individui (in genere con legami di parentela tra loro). In sostanza l'acquisizione stabile di nuovi territori è collegata, in primo luogo, alle possibilità ed ai tempi di trasmissione culturale delle nuove residenze.

Per le Casentinesi la "scoperta" delle aree di svernamento poste in prossimità del fondovalle, è avvenuta in tempi relativamente recenti. Solo dopo la prima metà degli anni '80 i cervi iniziano ad uscire, stagionalmente e con regolarità, dalle aree demaniali. E' evidente che lo stimolo crescente ad espandere le aree di alimentazione e rifugio sia funzionale all'aumento di densità della popolazione nelle zone demaniali.

Le condizioni ambientali di queste ultime - ove, si ricorda furono effettuate le immissioni che hanno originato l'odierna popolazione - caratterizzate da situazioni morfologiche ed altimetriche generalmente non favorevoli alla specie (con maggiore spessore e permanenza del manto nevoso) e da una grande diffusione di superfici a scarsa offerta alimentare invernale e primaverile, rappresentano un ulteriore motivo principale del crescente ampliamento dell'areale. L'andamento del processo di colonizzazione delle zone extra-demaniali viene perciò ad essere influenzato dalla densità: il fenomeno si rende evidente solo quando la densità nelle aree protette inizia ad essere troppo elevata in rapporto all'offerta alimentare ed allo spazio disponibile.

**Fig. 3.2.5.1 Variazione dell'area di bramito e della superficie complessiva occupata dalla popolazione di cervo nelle Foreste Casentinesi**



Superficie (ha) \anno	1988	1990	1992	1994	1995	1997
<b>Sup. di bramito totale</b>	9.500	10.600	10.900	11.400	14.100	14.400
<b>Superficie totale areale distributivo</b>	18.000	20.500	30.200	43.700	44.100	47.100

La variazione superficiale delle aree degli amori segue, al contrario, un andamento diverso nei dieci anni di studio: l'incremento registrato nell'estensione di questi territori (+ 51,5% dal 1988 al '97) non è proporzionato a quello dell'areale totale della popolazione, ma si mantiene in un ambito ben più contenuto. Sono note dalla letteratura (per tutti: Raesfeld e Vorreyer, 1978; Butzler, 1972, 1974; Perco, 1986) numerose situazioni in cui si evidenzia un legame "tradizionale" della specie con precise località in cui si mantengono nel tempo i "campi degli amori". Nelle Foreste Casentinesi, al pari di altre aree occupate dal cervo di cui si ha conoscenza diretta (Mazzarone e Mattioli, 1996; Mazzarone *et al.*, 1998), le zone di bramito sono state da sempre localizzate nelle parti più elevate dell'areale. Per la maggior parte degli anni di rilevamento l'attività di bramito è stata osservata al disopra dei 700 m di altitudine (Mazzarone *et al.*, 1988-1996), ove si riscontrano durante l'anno le maggiori densità della specie. Ciò è stato spiegato (Mazzarone *et al.*, 1988-1996) sia con la tendenza dei maschi adulti a spostarsi nei quartieri di parto già occupati in precedenza dalle femmine, sia con le migliori condizioni ambientali (alimentari, minor presenza di insetti ematofagi, ecc.) presenti nel periodo tardo-estivo nelle aree demaniali. Alla luce delle recenti conoscenze desunte dalla radio-telemetria su soggetti marcati (Mauri *et al.*, 1994; Mauri e Mazzarone, 1995; Fasoli *et al.*, 1994) sembra che un ulteriore fattore che determina la concentrazione degli animali nelle zone protette e la localizzazione delle aree degli amori, possa essere collegato all'aumento di disturbo arrecato alla popolazione fuori da esse. Dalla metà di agosto infatti, in coincidenza con l'inizio delle attività di allenamento dei cani da caccia nelle aree esterne al Parco Nazionale, si verifica un rapido spostamento verso l'alto dei soggetti marcati. Tale constatazione è emersa pure dalla improvvisa, netta diminuzione, a partire dalla data di inizio delle prove dei cani, delle osservazioni di cervo effettuate dalle persone impegnate nella caccia di selezione del capriolo (effettuata dai primi di agosto e da appostamento). La tendenza negli ultimi anni all'estensione delle aree di bramito in nuove località poste alle quote inferiori dell'areale, può quindi essere spiegata con la protezione concessa a tali zone dalla avvenuta istituzione (e tabellazione, dal 1994) del Parco Nazionale.

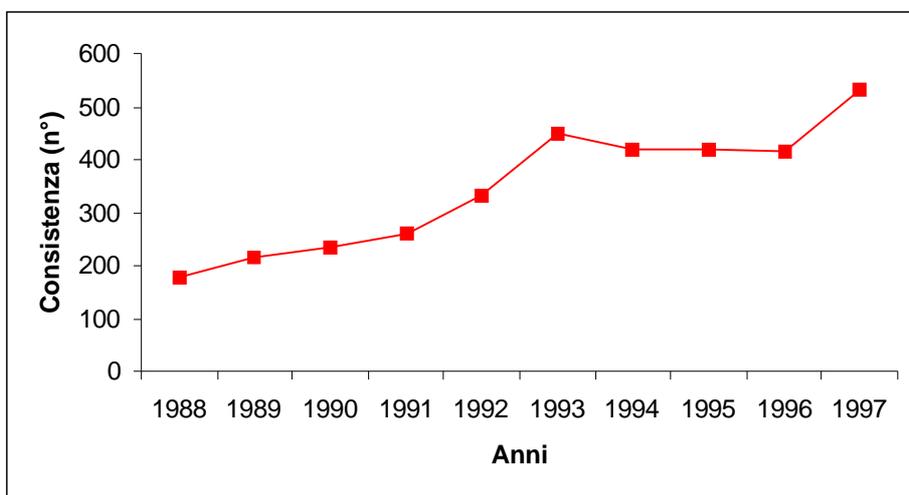
Come ultima considerazione rispetto alla valutazione della distribuzione della popolazione, sembra importante sottolineare che, alla luce della dinamica sinora delineata, appare di fondamentale importanza continuare a seguire annualmente, in modo continuativo e con le metodologie già approntate, lo sviluppo futuro dell'areale complessivo e di bramito. Tali

conoscenze risultano infatti fondamentali, assieme alla consistenza ed alla struttura, per ottenere dati comparabili con quelli esistenti riguardo alla densità stagionale ed annuale e per evidenti considerazioni di natura gestionale (p.e. definizione dell'area contigua al Parco; gestione venatoria, ecc.).

Le considerazioni riguardanti la dinamica di popolazione possono essere riferite principalmente all'area toscano-casentinese, poichè per essa si dispone delle maggioranza delle informazioni dirette e continuative. Ciò considerando che, data la ampiezza dell'area di studio rispetto a quella totale, i dati sotto esposti possono comunque ben rappresentare l'andamento complessivo della popolazione nel tempo, per quanto riguarda le variazioni incrementali e di struttura.

Come risulta evidenziato dalla figura successiva, la popolazione relativa all'area di censimento casentinese ha subito un aumento nel decennio di 354 capi, praticamente triplicando il numero dei suoi effettivi.

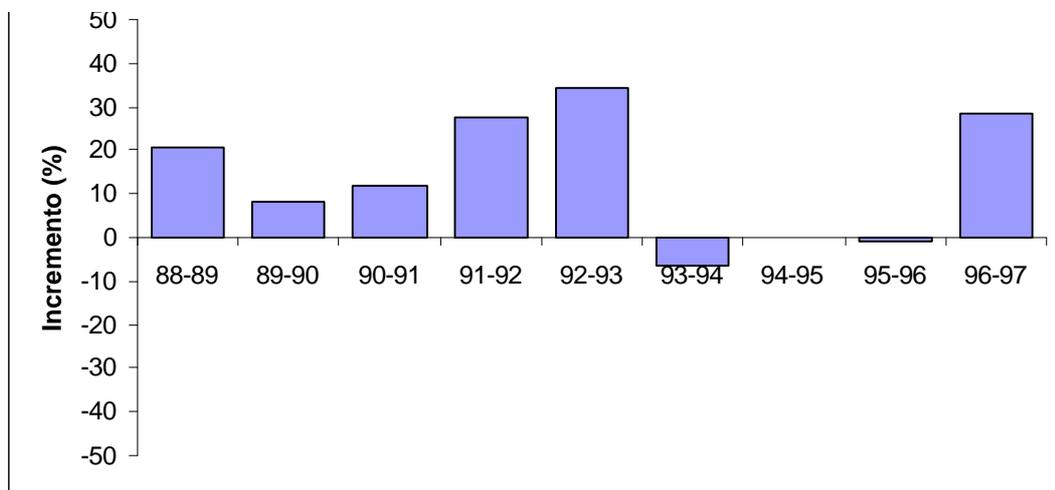
**Fig. 3.2.5.2 Variazione della consistenza della popolazione di cervo nell'area di studio casentinese (1988-1997).**



Anno	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
N capi	178	215	233	261	333	448	419	418	414	532

L'incremento complessivo (+ 198%, rispetto alla consistenza iniziale), non è distribuito in modo uniforme nel tempo, ma presenta notevoli oscillazioni rispetto al valore medio annuale (di poco superiore al 22%). L'andamento di tale parametro nel periodo di studio è evidenziato nella figura successiva. Si può notare l'alternanza di anni con incrementi relativamente elevati e periodi di crescita apparentemente limitata o addirittura negativa.

**Fig. 3.2.5.3 Variazioni dell'incremento percentuale della popolazione di cervo negli anni di studio (1988-1997)**



Anno	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97
Incremento (%)	20,8	8,4	12,0	27,6	34,5	-6,5	-0,2	-0,9	28,5

Pur ammettendo che l'andamento complessivo della crescita della popolazione possa essere caratterizzato da fasi differenziate di incremento - entro meccanismi di variazione della consistenza che possono delineare una certa "ciclicità", con cadenza di due-tre anni, nell'incremento percentuale - i dati ricavati dai censimenti tra il 1994 ed il 1996, appaiono difficilmente spiegabili alla luce delle altre conoscenze sullo *status* della popolazione nel periodo. Difatti, negli anni con incremento percentuale negativo, non si sono registrate condizioni ambientali particolarmente avverse o patologie a carattere epidemico con conseguenti eventi di eccezionale mortalità numerica, tali da giustificare un arresto significativo della tendenza di crescita della popolazione. Anche il tasso di riproduzione ricavato dalla struttura annuale nel periodo '94-'96, pur caratterizzato da una leggera diminuzione, non denuncia variazioni sostanziali rispetto agli anni precedenti od al periodo successivo. La percentuale di piccoli sul totale della popolazione difatti, seppur caratterizzata da una flessione (dal 23,4% nel '94 al 16,0% nel '96) rientra nelle naturali oscillazioni possibili di tale parametro, osservate per altre popolazioni italiane (Rossi *et al.*, 1988; Tosi *et al.*, 1994; Mazzarone *et al.*, 1996; Mazzarone *et al.*, 1998). Gli stessi valori relativi al numero di piccoli per femmina nel decennio (vedasi in proposito la parte relativa alla struttura di popolazione), riferiti sia al totale delle femmine, sia alle femmine sicuramente in età di riproduzione (età superiore a 2 anni), permangono comunque entro i limiti conosciuti per la specie (Raesfeld e Vorreyer, 1978; Butzler, 1972; Wotschikowsky, 1981; Perco, 1986; Tosi e Toso, 1992). Il valore minimo di piccoli/femmina riscontrato nel '96, pur essendo certamente basso (solo il 31% delle femmine di oltre 2 anni con prole) dovrebbe condizionare maggiormente la struttura di popolazione dell'annata successiva di quanto non risulti in effetti dai dati del '97 e non giustifica pienamente l'arresto nella crescita demografica che deriva dai censimenti.

La avvenuta diminuzione percentuale dei piccoli nei tre anni e comunque l'arresto nell'incremento progressivo della consistenza potrebbero imputarsi ad un aumento dell'attività predatoria da parte del lupo, anche se dai dati sin'ora conosciuti questa specie ha mostrato negli anni di esercitare solo una limitata incidenza sul cervo (Mattioli *et al.*, 1992, 1995), rivolgendosi preferenzialmente su altri ungulati (cinghiale, capriolo soprattutto).

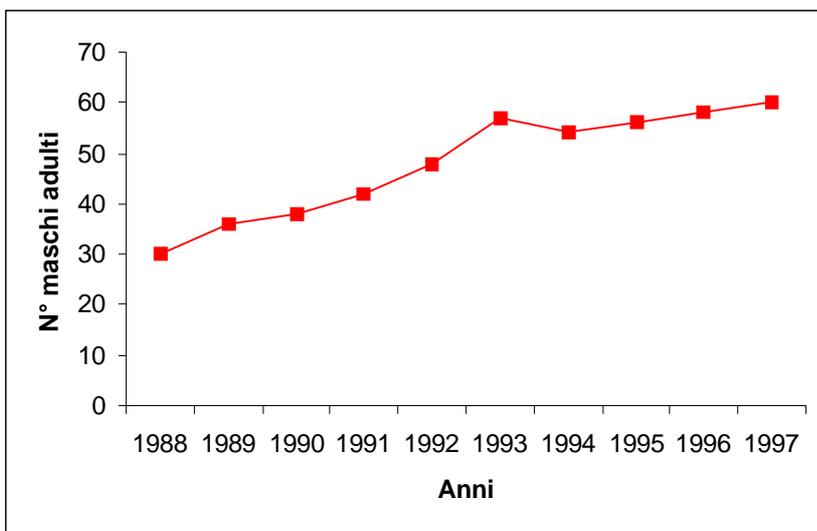
Accanto al certo riscontro di una fase dinamica tipica di una popolazione comunque in crescita e quindi caratterizzata da variazioni annuali di struttura anche sensibili, è tuttavia necessario, per prudenza (e onestà critica), formulare anche altre ipotesi di spiegazione dei dati sopra citati.

Una delle possibili cause, almeno parziali, del decremento registrato tra il '94 ed il '96 può prendere origine da due elementi, tra loro combinati, da cui derivano i risultati della stima di consistenza effettuata con la metodologia prescelta:

- la registrata diminuzione dei maschi adulti censiti nell'area campione (- 3 unità tra '93 e '94; -1 tra '93 e '95);
- l'aumento percentuale dei maschi adulti nella struttura di popolazione riscontrato tra il 1993 ed i tre anni successivi (rispettivamente, + 0,2%, + 0,7%, +1,3%).

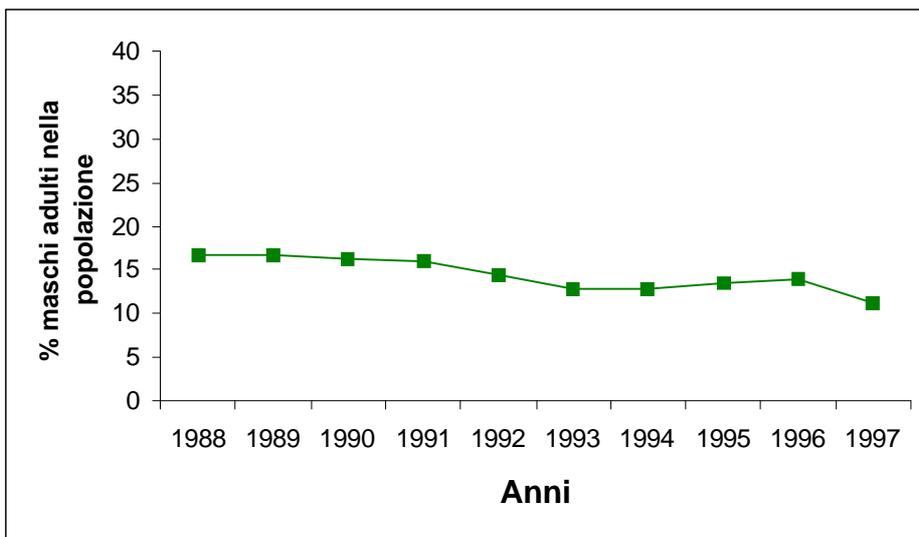
L'andamento dei due parametri negli anni di studio è evidenziato graficamente nelle figure successive.

**Fig. 3.2.5.4 Numero dei maschi adulti di cervo censiti al bramito nell'area campione (1988-1997)**



Anno	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
N maschi censiti	30	36	38	42	48	57	54	56	58	60

**Fig. 3.2.5.5** Variazione percentuale della classe "Maschi adulti" nella popolazione di cervo (1988-1997)



Anno	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
% maschi adulti	16,8	16,7	16,3	16,1	14,4	12,7	12,9	13,4	14,0	11,3

Date le forme di elaborazione e proiezione dei dati utilizzate, risulta evidente come anche variazioni molto piccole nei due parametri siano in grado di generare differenze relativamente sensibili nel calcolo della consistenza della popolazione. In particolare i dati relativi al periodo in questione debbono far riflettere circa i possibili problemi applicativi del metodo di stima, che, considerata l'avvenuta espansione dell'areale riproduttivo e di quello totale, dovranno necessariamente essere estesi ad una superficie di campionamento maggiore. Ciò, sia per quanto riguarda il censimento al bramito (al fine di evitare che possibili spostamenti fuori dell'area censita di uno o due maschi possano compromettere il calcolo di consistenza totale), sia per quanto riguarda l'area di reperimento delle informazioni sulla struttura. Nel primo caso risulta assolutamente necessario che l'area di censimento annuale venga estesa anche al versante romagnolo e via, via alle altre porzioni di territorio che diverranno sede di attività di bramito significativa. Nel secondo caso risulta indispensabile coprire con le osservazioni mensili, anche le zone periferiche dell'areale al fine di reperire informazioni più rappresentative sulla struttura di popolazione, che tengano conto in particolare di alcune componenti giovanili della popolazione (maschi giovani e fusoni, per esempio) che tendono a rimanere in aree marginali rispetto a quelle di bramito e di maggiore densità per la maggior parte dell'anno. La percentuale dei maschi adulti deve essere in particolare seguita in modo adeguato, considerando che - come anche evidenziato nelle parti precedenti - è destinata ancora a decrescere al permanere delle condizioni di incremento della popolazione e di conseguente, progressivo, aumento della consistenza delle classi giovanili.

Dal complesso delle informazioni raccolte emerge comunque la conferma che la popolazione si trova in una fase di crescita, nella quale singole variazioni annuali acquistano un peso relativamente significativo. La vitalità della popolazione, in particolare ben si esprime considerando la variazione registrata per il solo versante toscano, nel decennio in termini di consistenza, densità ed areale occupato.

	<b>1988</b>	<b>1997</b>	<b>Differenza</b>
<b>Areale di bramito</b>	<i>6.500 ha</i>	<i>7.700 ha</i>	<i>+ 1.200 ha</i>
<b>Areale complessivo</b>	<i>13.800 ha</i>	<i>30.700 ha</i>	<i>+ 16.900 ha</i>
<b>Consistenza popolazione</b>	<i>178 capi</i>	<i>803 capi</i>	<i>+ 625 capi</i>
<b>Densità (n capi/100 ha)</b>	<i>1,29</i>	<i>2,61</i>	<i>+ 1,32</i>

L'evoluzione in termini di consistenza per il prossimo futuro, mantenendo per ipotesi un tasso di incremento annuale pari a quello medio registrato nel decennio, su tutta la popolazione stimata (1.218 capi al tasso del 22% annuo) porterebbe già nel 2000 quasi alla duplicazione del numero di cervi attuali (2.200 capi circa).

Al contempo non crediamo che la densità media subirà grandi aumenti di entità, in considerazione della vasta disponibilità di spazio con caratteristiche ottimali per la specie, circostante all'areale attuale. Ciò anche se saranno senz'altro da prevedere nuove aree che per condizioni stagionali e stagionali legate ai ritmi biologici ed a particolari esigenze alimentari della specie già evidenziate nelle parti precedenti, potranno subire gli effetti di concentrazioni assai elevate.

## **3.3 Capriolo**

### **3.3.1 Distribuzione**

Il capriolo occupa senza soluzione di continuità tutta la superficie dell'area di studio (17.608 ha), con le sole eccezioni delle aree urbanizzate situate in prossimità dei maggiori centri abitati. La popolazione di questa specie, data l'assenza di barriere ecologiche che possano influire sui movimenti degli animali risulta unica nell'intera area occupata dal Parco Nazionale e delle aree ad esso contigue, sia nel versante romagnolo che toscano.

I dati in possesso per il versante aretino, fiorentino e forlivese, in particolare (Crudele, 1988; Mattioli *et al.*, 1988; D.R.E.A.M., 1996; Casanova *et al.*, 1989; Provincia di Forlì, 1992) indicano una presenza continuativa della specie su gran parte dei rispettivi territori provinciali. Un'analisi storica della presenza della specie su questi territori partendo dalle informazioni bibliografiche sopracitate sembra indicare proprio nell'area delle Foreste Casentinesi il centro principale di origine ed irradiazione della specie nelle aree circostanti nell'ultimo dopoguerra.

### **3.3.2 Consistenza e densità**

I dati quantitativi e qualitativi sulla specie entro l'area di studio derivano dal monitoraggio annuale condotto nelle aree demaniali delle Foreste Casentinesi per conto della Comunità Montana del Casentino a partire dal 1988. Ai risultati di questi rilievi (rispettivamente in: Lovari *et al.*, 1988-1996; Mazzarone *et al.*, 1994; Gualazzi *et al.*, 1997), verrà fatto riferimento nelle parti successive.

L'omogeneità dei dati nel loro complesso, sia per quanto riguarda la costanza delle aree di campionamento nel tempo, che il metodo applicato permette una valutazione sufficientemente attendibile della dinamica della popolazione.

## **Metodi**

La metodologia di censimento è stata quella delle battute campione (C.E.M.A.G.R.E.F., 1984; Lovari *et al.*, 1989), utilizzata per l'intero periodo di rilevamento sulle stesse aree campione, le quali sono state mantenute invariate per l'intero decennio, fatta eccezione per piccoli ampliamenti o riduzioni, in funzione del personale a disposizione per i rilievi.

### ***Scelta del metodo***

Notevoli sono le difficoltà di censimento del capriolo e molto rilevanti gli errori che si compiono con alcuni metodi tradizionali. In generale il capriolo viene sottostimato a causa delle difficoltà a censire tutti gli individui di una determinata area dovute a:

- elevata densità che la specie è in grado di raggiungere;
- comportamento sociale individualista;
- frequente utilizzo degli habitat forestali, con scarsa visibilità.

Per questi motivi, a seguito anche dei risultati clamorosi di alcune esperienze condotte in Europa (Strandgaard, 1972; Wagenknecht, 1971) ed in Italia, nelle stesse Foreste Casentinesi (Lovari *et al.*, 1989), i metodi tradizionali dell'osservazione diretta da punti fissi e della cerca sono stati sostituiti con metodologie più precise e standardizzate.

Un'ottima descrizione dei metodi più usati per il censimento del capriolo è stata fatta dal Ministero per l'Agricoltura Francese, per mezzo del C.E.M.A.G.R.E.F. (1984) ed a questa si rimanda per eventuali interessi di approfondimento.

Per questo tipo di lavoro è stato scelto il metodo delle battute campione in quanto:

- è un sistema di censimento adatto all'ambiente forestale;
- vi era la possibilità di potersi servire anche del personale di vigilanza della Comunità Montana del Casentino ed altri operatori volontari;
- gli ambienti da censire rendevano molto difficile l'applicazione di altri sistemi di censimento.

### ***Descrizione del metodo***

Il metodo delle battute campione è un metodo di censimento che permette di definire una densità media dai dati ricavati da più aree di battuta; per questo è applicabile per specie che per almeno un periodo dell'anno presentino una distribuzione omogenea sul territorio che minimizzi gli errori di campionamento. Ciò per il capriolo si verifica dopo lo scioglimento dei gruppi invernali, quando esso assume un comportamento spiccatamente individualista e territoriale in alcuni maschi, che si traduce in un grado di occupazione dell'habitat molto elevato. Lo stesso metodo appare invece meno preciso per specie gregarie come il cervo, il daino ed il cinghiale, per le quali consente comunque una analisi dei trend demografici nel corso degli anni.

Il periodo ottimale in cui eseguire le battute campione è quindi la fase territoriale, prima dei parti, indicativamente da aprile ai primi giorni del mese di giugno. In questo periodo vi è la migliore combinazione tra distribuzione degli animali e visibilità nel bosco. Si definisce inoltre la densità primaverile, prima dei parti, che è quella più usata per la programmazione dei prelievi degli ungulati.

Un altro presupposto del metodo è che al momento della battuta tutti gli animali siano nelle zone di rimessa e non in quelle di pastura (a meno che queste non siano interamente comprese entro i limiti dell'area di battuta); per popolazioni con attività prevalentemente notturna o crepuscolare, come quelle nel territorio soggetto ad attività venatoria - e comunque con un grado di disturbo elevato - ciò viene facilmente soddisfatto eseguendo le battute nelle ore centrali della giornata.

Le aree di battuta hanno superficie variabile in funzione del numero di operatori disponibile e del tipo di habitat da indagare. La superficie minima può essere fissata intorno ai 20 ha (ma deve salire in condizioni di densità scarse), mentre non ci sono limiti per quella massima. La precisione del metodo è infatti correlata positivamente con la superficie delle aree di battuta.

La tecnica di censimento consiste semplicemente nel contare, per mezzo di osservatori fissi (le poste), disposti lungo tre lati del perimetro dell'area di battuta, i caprioli posti in fuga dal progressivo avanzamento del fronte mobile dei battitori, disposti inizialmente sul quarto lato dell'area.

La copertura ottica lungo tutto il perimetro deve essere completa: ogni capriolo che entra o esce deve essere osservabile dagli operatori (poste e/o battitori) che hanno ciascuno un proprio campo di osservazione personale.

Per le poste il campo di visibilità è delimitato con contrassegni ottici, posti ai limiti destro e sinistro del campo di osservazione, per evitare i doppi conteggi tra osservatori adiacenti.

I battitori invece sono distribuiti su un fronte che deve sempre restare allineato per evitare che si formino soluzioni di continuità; la loro densità lungo il fronte di battuta deve essere tale da consentire l'osservazione di tutti gli animali che "rompono" la linea dei battitori (fronte di battuta), ogni battitore quindi deve essere in grado di vedere almeno fino a metà della distanza che lo separa da quello adiacente.

In ambienti con scarsa visibilità e/o con fronti di battuta superiori ai 400 m è indispensabile l'impiego di almeno tre radio-trasmittenti: una al centro e due ai lati della battuta.

### **Applicazione del metodo**

In primo luogo sono state individuate le aree campione rappresentative delle caratteristiche ambientali dell'area. Ciascuna di esse è stata individuata preliminarmente su foto aeree o sulla cartografia dell'asestamento forestale, in scala 1:10.000. Successivamente, con il rilievo di campagna ne è stata verificata la fattibilità e si è proceduto ad individuare e contrassegnare la posizione delle poste, i limiti di visibilità e la collocazione di partenza dei battitori.

*Il numero e le caratteristiche delle aree di censimento utilizzate nel decennio 1988-1997 sono espresse nelle tabelle successive.*

**Tab. 3.3.2.1 Caratteristiche delle aree campione di censimento nelle zone demaniali.**

<b>Area di battuta</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Tipologia ambientale</b>
Sodo alle Roncole	50.39	ceduo di faggio-cerro, pino nero e douglasia
Poggio ai Nibbi (*)	93.00	abete bianco con radure, ceduo di faggio
Poggio Segaticcio	38.89	pino nero (70%), ceduo di faggio, cespugliati

Cerreta-Prato al Tiglio	83.00	ceduo di cerro in conv. (50%), ceduo di faggio (30%), castagneto da frutto
Eremo-Gioghetto	90.90	abete bianco (90%), ceduo di faggio (20%)
Capanna Maremmana	48.78	ceduo di faggio (85%), abete bianco (9%), cespugliati (6%)
Poggio Morgante (**)	86.00	abete bianco (60%), misto conifere-latifoglie (20%), faggeta (10%), pineta (10%)
<b>Totale</b>	<b>404.96</b>	

(\*) Area ampliata e successivamente ridotta in funzione del personale disponibile per il censimento.

(\*\*) Area censita unicamente nel 1997

L'applicazione del metodo delle battute di censimento ha previsto le seguenti fasi:

- ritrovamento degli operatori e verifica della disponibilità del personale sufficiente per l'applicazione del rilievo;
- assegnazione nominale dei punti di osservazione (poste) e dell'ordine dei battitori e consegna delle schede di rilevamento;
- raggiungimento dei punti assegnati, ogni gruppo con il proprio accompagnatore, nel massimo silenzio possibile;
- svolgimento della battuta, seguendo gli ordini impartiti a voce e via radio.

Durante ciascuna battuta gli operatori devono necessariamente essere attenti ed i battitori in modo particolare, devono mantenersi uniti lungo il fronte di avanzamento, guidati via radio e a voce dai conduttori della battuta.

Quando il territorio ha una morfologia complessa e ciò è successo spesso nelle aree in questione, è stato necessario fare delle soste per consentire la verifica dell'allineamento dei battitori e mantenere una velocità di avanzamento costante lungo tutto il fronte di battuta.

Gli animali vengono contati quando escono alle poste o quando rompono il fronte, tra un battitore e l'altro. Ogni animale osservato viene segnato su apposita scheda (vedi tab. successiva).

Alla fine della battuta è fondamentale raccogliere subito le schede e procedere ad una prima verifica dei dati per individuare eventuali doppi conteggi o errori di compilazione, consultando direttamente gli operatori. Se ciò non viene fatto, alcuni errori non saranno più individuabili nella fase di elaborazione successiva. La consistenza di ciascuna area si ottiene per differenza tra il numero di animali usciti e quelli entrati.

I censimenti nelle aree demaniali hanno riguardato sia il patrimonio regionale in gestione alla Comunità Montana del Casentino (compresi alcuni inclusi di proprietà privata), sia alcune porzioni della Riserva Naturale Biogenetica di Camaldoli, in gestione all'ex A.S.F.D., Uff. Amm. di Pratovecchio. Queste ultime però sono state censite fino al 1996, anno in cui l'Ufficio Amministrazione Ex A.S.F.D. di Pratovecchio, non ha più concesso l'autorizzazione ai rilievi all'interno delle Riserve Naturali Biogenetiche. I censimenti nelle aree extra-demaniali hanno riguardato esclusivamente aree di proprietà privata soggette ad attività venatoria (con prelievi anche sul capriolo dall'agosto 1990).

## Risultati

La densità media del capriolo nel decennio considerato è variata da un minimo di 10 capi/100 ha nel 1997 ad un massimo di 19,01 nel 1990, per un valore medio complessivo di 15,06 capi/100 ha.

Tab. 3.3.2.2 Densità del capriolo nelle Foreste Casentinesi espressa come n. capi/100 ha (1998-1997).

Area di battuta	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Sodo alle Roncole	-	5,95	5,95	3,96	3,96	1,98	5,95	5,95	5,95	5,95
Poggio ai Nibbi	11,50	16,16	20,43	20,43	13,98	26,88	19,35	15,05	26,88	16,92
Poggio Segaticcio	-	23,14	20,57	15,43	15,43	12,86	23,14	18,00	10,28	20,57

Capanna Maremmana	-	18,45	14,35	12,30	8,20	14,35	12,30	20,50	12,30	10,25
Cerreta - Prato al Tiglio	16,90	14,46	19,28	21,69	19,28	14,46	12,05	6,02	3,61	7,23
Eremo-Gioghetto	20,90	24,20	26,37	20,90	14,3	17,60	15,40	19,80	5,50	-
Poggio Morgante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,31
<b>Totale</b>	<b>17,24</b>	<b>17,26</b>	<b>19,01</b>	<b>17,28</b>	<b>13,30</b>	<b>16,29</b>	<b>14,82</b>	<b>14,07</b>	<b>11,36</b>	<b>10,00</b>

E' comunque da sottolineare che la densità media del 1997 riferita alle sole cinque aree di battuta utilizzate dall'89 ad oggi, escludendo quindi l'area di Poggio Morgante, risulta di 11,30 capi/100 ha, valore del tutto paragonabile alla densità derivata dai censimenti del 1996.

In particolare sono da sottolineare le evidenti diminuzioni osservate nell'area di Cerreta-Prato al Tiglio, in cui nel corso degli anni la densità è diminuita progressivamente in modo evidente ed in quella dell'Eremo-Gioghetto, per la quale però non è possibile alcuna valutazione attendibile, trattandosi di un forte calo evidenziato solo nel 1996 e non verificato l'anno successivo.

*Nelle altre aree invece si evidenziano variazioni più o meno contenute, con aumenti o diminuzioni tra un anno e l'altro, ad eccezione del settore di Sodo alle Roncole, in cui la densità si è assestata su valori attorno al 5,95 capi/100 ha.*

La variabilità di un fenomeno rappresenta il primo elemento da prendere in considerazione ai fini dell'interpretazione e dell'elaborazione dei dati che si riferiscono ad un fenomeno collettivo. A tale proposito ogni anno l'attendibilità dei risultati è stata valutata statisticamente calcolandone la media aritmetica, la deviazione standard ed i limiti fiduciali. A titolo di esempio per il 1997 tale analisi ha espresso i risultati seguenti.

Tab. 3.3.2.3 Analisi statistica dei risultati del censimento di capriolo con le battute campione relativamente all'anno 1997 (n = numero settori considerati = 6).

media aritmetica	11,122
deviazione standard	6,225
coefficiente di variazione	55,972
errore standard	2,541
limiti fiduciali (p= 95%, g.l.= 5)	11,122 ± 6,534

Il valore della deviazione standard in particolare sta ad indicare che per ogni altra singola osservazione ci sono 95 possibilità su 100 che la densità cada all'interno dell'intervallo  $11,122 \pm 1,96 \times 6,225$ . Il limite del 95% corrisponde al livello di significatività applicato. I limiti fiduciali, superiore ed inferiore, (calcolati al 95%) definiscono invece l'intervallo attorno alla media che ha la probabilità del 95% di comprendere la media della popolazione. Esistono dunque 95 possibilità su 100 che la densità reale della popolazione di capriolo ricada all'interno dell'intervallo  $11,122 - 6,534 = 4,588 < d < 17,656 = 11,122 + 6,534$ . La variabilità dei risultati riflette comunque le differenze ambientali tra i diversi settori di battuta, la cui recettività ambientale condiziona il grado di diffusione del capriolo.

### Trend demografico

In considerazione della variazione dello standard di campionamento occorso quest'ultimo anno e della variazione dell'estensione dell'area di Poggio ai Nibbi effettuata a partire dal 1991 e ulteriormente nel 1997, che, ai fini di una valutazione della reale tendenza demografica della popolazione di capriolo hanno reso disomogenei i rilievi, è stato calcolato un semplice indice (Marchant *et al.*, 1990) che permettesse di annullare gli effetti di tali cambiamenti. A partire dal 1988, il numero di caprioli osservati ogni anno, è stato confrontato con i risultati ottenuti l'anno precedente, computando nel totale unicamente il numero di caprioli osservato in quelle aree campione che trovavano un esatto corrispettivo nell'annata precedente. In questo modo i dati ottenuti in aree non campionate o modificate sono stati esclusi dal computo totale di entrambi gli anni. E' da sottolineare che un indice come quello utilizzato non ha nessun rapporto con il numero reale di caprioli presenti nell'area di studio, ma vuole semplicemente rappresentare le tendenze demografiche di incremento o diminuzione durante i 10 anni di rilievi.

Al primo anno utile di rilevamento, il 1988, è stato attribuito un valore arbitrario dell'indice pari a 100. I valori dell'indice per tutti gli altri anni risultano proporzionali alle variazioni subite dalla popolazione rispetto al valore convenzionale dato al primo anno: se nell'anno successivo al 1988 la popolazione si fosse dimezzata, il valore dell'indice sarebbe risultato 50, se la popolazione fosse invece triplicata il nuovo indice risulterebbe pari a 300. Il campione di dati utilizzato per il calcolo è indicato nella tabella seguente.

Tab. 3.3.2.4 Numero di caprioli osservati con le battute campione nelle Foreste Casentinesi, nel decennio 1988-97: dati complessivi e distinti per settore di battuta.

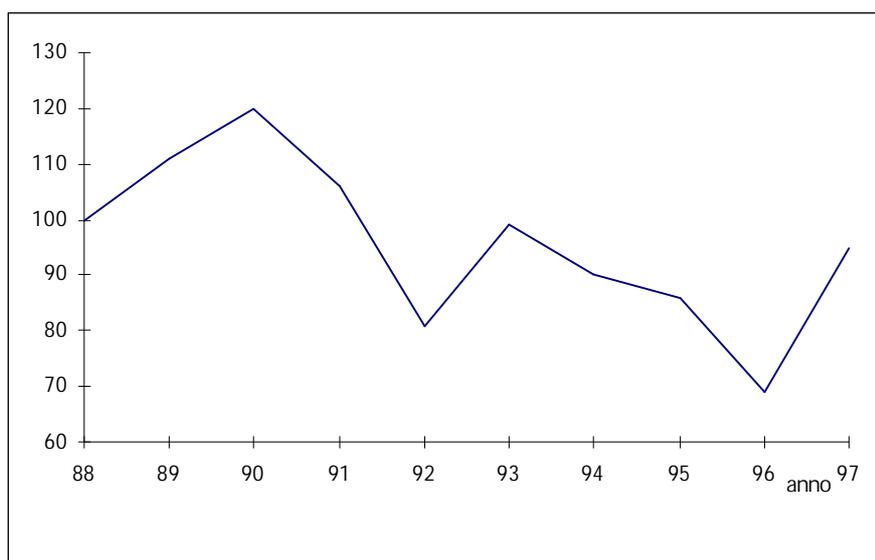
Area di battuta	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Sodo alle Roncole	-	3	3	2	2	1	3	3	3	3
Poggio ai Nibbi	16	17	20	19*	13*	25*	18*	14*	25*	9**
Poggio Segaticcio	-	9	8	6	6	5	9	7	4	8
Capanna Maremmana	-	9	7	6	4	7	6	10	6	5
Cerreta - Prato al Tiglio	12	12	16	18	16	12	10	5	3	6
Eremo-Gioghetto	18	22	24	19	13	16	14	18	5	-
Poggio Morgante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<b>Totale</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>78</b>	<b>70</b>	<b>54</b>	<b>66</b>	<b>60</b>	<b>57</b>	<b>46</b>	<b>36</b>

\* Riduzione della superficie dell'area da 105,22 ha a 93,00 ha.

\*\* Riduzione della superficie dell'area da 93,00 ha a 53,18 ha

Il trend demografico risultante mostra una generale tendenza alla diminuzione, sebbene tale tendenza sia attenuata da alcuni incrementi occorsi tra il 1992-93 e 1996-97. Una verifica del reale decremento della popolazione di capriolo è stata ottenuta utilizzando il coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman calcolato per i valori annuali dell'indice che è risultato pari a -0,7091 e significativo per  $p=0,0334$ .

Fig. 3.3.2.1 Trend demografico della popolazione di capriolo delle Foreste Casentinesi.

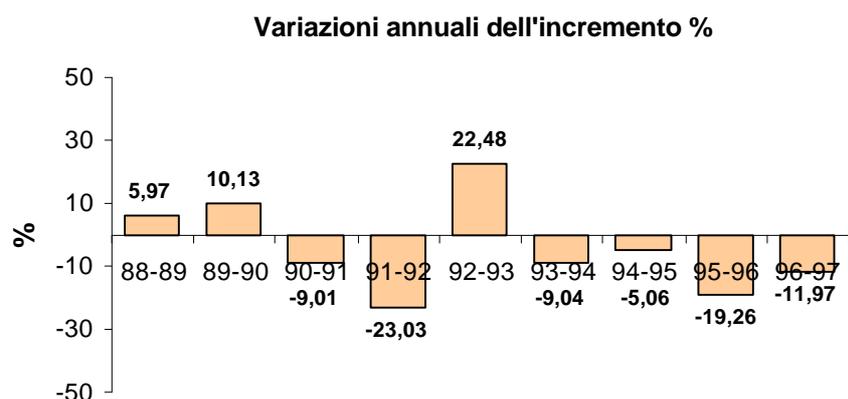


*Variazioni demografiche come quelle osservate, saranno analizzate nel successivo paragrafo sulla dinamica di popolazione, in funzione dei fattori che la condizionano, tra i quali, in questo caso, possono assumere un particolare significato, l'incidenza della predazione del lupo, la competizione con il cervo e l'andamento climatico stagionale.*

### 3.3.3 Dinamica della popolazione

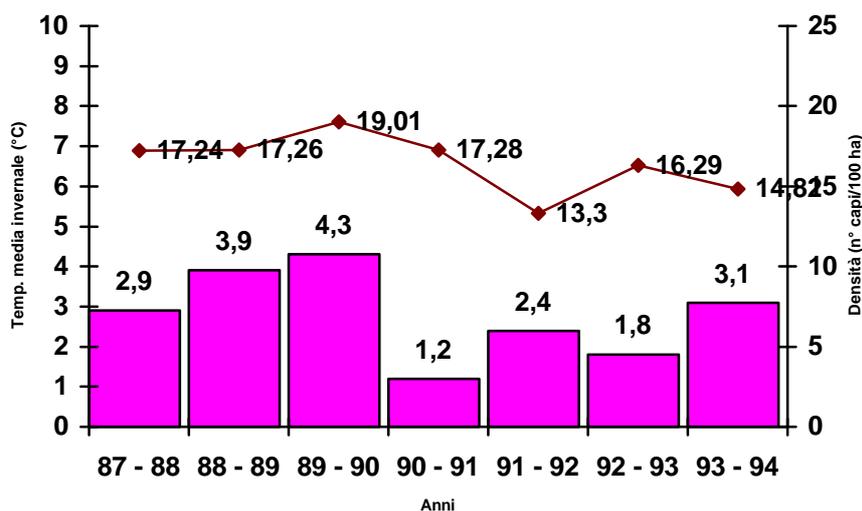
Tra il 1988 ed il 1997 la popolazione di capriolo ha espresso una diminuzione del 42% che si è manifestata in modo evidente a partire dal 1993. In precedenza il trend demografico era stato quello di una popolazione in fase di stabilità, con incrementi e diminuzioni contenute.

Fig. 3.3.3.1 Incremento demografico percentuale della popolazione di capriolo.



*Il trend complessivo è il risultato di fattori ecologici quali l'ambiente a netta prevalenza di bosco, la competizione con altri ungulati, la predazione, il clima selettivo nel periodo invernale. L'azione combinata di questi elementi, descritta nelle pagine seguenti, condiziona la dinamica della popolazione, provocandone le variazioni osservate tra un anno e l'altro.*

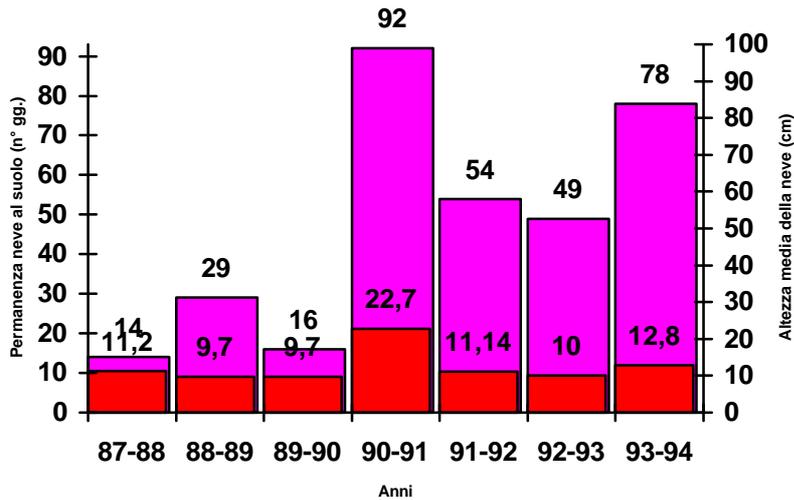
Fig. 3.3.3.2 Relazione tra temperatura invernale e densità di capriolo.



L'influenza dei fattori climatici, analizzata tra il 1987 ed il 1994, è stata valutata attraverso l'analisi della temperatura media invernale, definita nel periodo dicembre - marzo e la presenza della neve, considerando per quest'ultima l'altezza media ed il numero di giorni di permanenza al suolo. A tale proposito sono stati utilizzati i dati della stazione climatica di Camaldoli, situata ad una quota di m 1111 s.l.m., gentilmente forniti dall' ex A.S.F.D., Uff. Amm. di Pratovecchio.

Per quanto concerne le temperature medie invernali (Fig. 3.3.3.2), le differenze annuali non sembrano correlate in modo significativo con le variazioni stagionali della popolazione, mentre per la copertura nevosa la Fig. 3.3.3.3 in evidenza il ruolo che assumono il numero di giorni di permanenza della neve al suolo e l'altezza media della neve nel condizionare il *trend* demografico della popolazione.

**Fig. 3.3.3.3 Altezza della neve e sua permanenza al suolo negli anni di studio.**



Il confronto con l'andamento della densità sembra indicare infatti una importanza maggiore della permanenza della neve al suolo rispetto all'altezza media del manto nevoso.

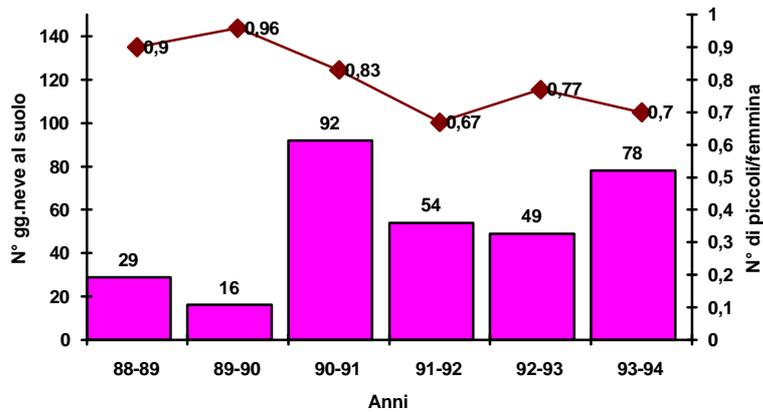
Quanto osservato nelle Figg. precedenti sembra evidenziare un collegamento tra l'andamento climatico, ed in particolare tra quello della copertura nevosa e la densità della popolazione; tale relazione tuttavia non ha trovato conferma statistica in quanto la correlazione tra l'incremento della popolazione e la permanenza della neve al suolo non è risultata statisticamente significativa, probabilmente a causa dell'esiguo numero di dati disponibili ( $r < 0,5150$ , inferiore al valore di  $0,8114$  necessario per raggiungere un livello minimo di significatività con una probabilità del 95% :  $p < 0,05$ ).

Gli effetti di un qualsiasi fattore ecologico su una popolazione, non agiscono allo stesso modo sulle diverse classi di sesso ed età in quanto queste possono presentare una diversa vulnerabilità all'azione di questi fattori.

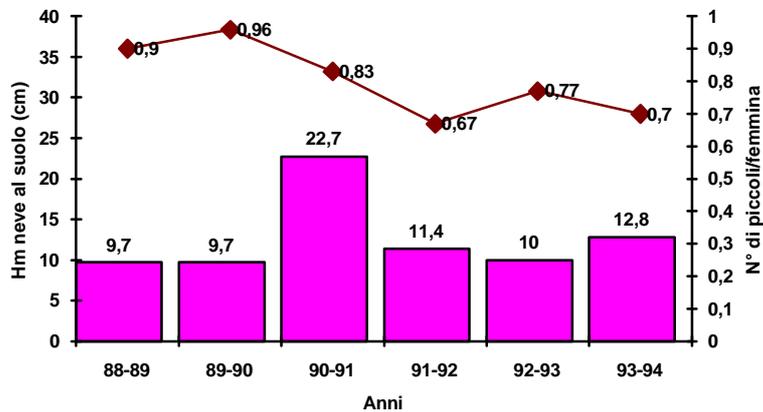
Il clima, ad esempio, è in grado di condizionare maggiormente la dinamica degli individui più giovani e/o più vecchi rispetto agli adulti, nei confronti dei quali svolge un ruolo spesso marginale. Per questo motivo i fattori climatici precedenti sono stati messi a confronto con i valori di produttività della popolazione.

**Fig. 3.3.3.4 Confronto tra la produttività della popolazione di capriolo e alcuni fattori climatici (durata della neve al suolo, altezza del manto nevoso e temperature invernali) negli anni di studio.**

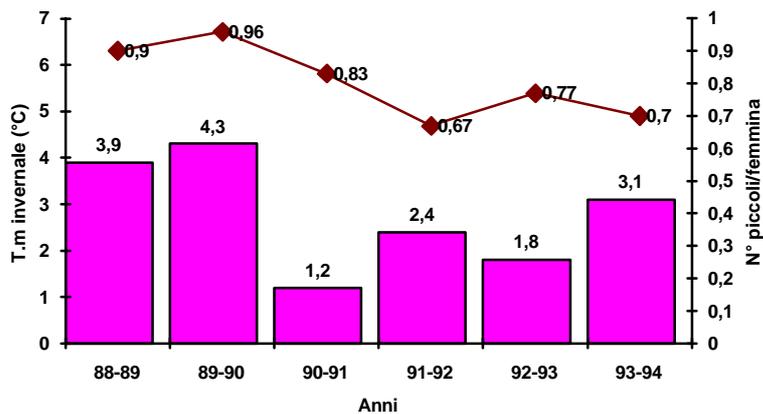
Relazione tra produttività e durata neve al suolo



Relazione tra Hm neve e produttività



Relazione tra Tm invernale e produttività



La permanenza della neve al suolo e la sua altezza media sembrano correlati con la produttività: a partire dal 1988 ad un aumento dei giorni di permanenza della neve al suolo ha seguito una diminuzione del n di piccoli/femmina, ad eccezione dell'inverno 1991-92 in cui si è verificato una diminuzione di tale parametro, nonostante la minore permanenza della neve al suolo. Ciò può essere collegato all'aumento della mortalità intrauterina nell'anno precedente, come confermato anche dai dati raccolti nelle femmine abbattute nell'area di caccia "Casentino 1". (D.R.E.A.M., in Prov. di Arezzo, 1993).

Un inverno selettivo ha pertanto un duplice effetto sulla produttività: provoca una maggiore mortalità sui piccoli dell'anno ed una diminuzione sul numero di nascite nell'anno successivo, a causa di una elevata mortalità intrauterina sulle femmine gravide.

Analoghe considerazioni possono essere fatte per quanto riguarda l'altezza media della neve al suolo che nei confronti dei piccoli assume un ruolo maggiormente selettivo rispetto al resto della popolazione.

La temperatura media invernale invece mostra anche in questo caso una relazione più debole, analogamente a quanto già osservato per la densità.

L'andamento climatico quindi sembra assumere complessivamente un ruolo maggiormente selettivo nei confronti delle femmine gravide (maggiore mortalità degli embrioni) e delle classi di età più giovani (piccoli dell'anno ed eventualmente soggetti di 1-2 anni). Ciò nonostante gli effetti prodotti sulla sopravvivenza dei piccoli o sulla mortalità intrauterina non determinano necessariamente variazioni della stessa consistenza sulla densità della popolazione, in quanto le minori nascite o la maggiore mortalità dovute ai fattori climatici, possono essere compensate in parte dalla minore o mancata emigrazione o dall'azione ridotta di altri fattori.

Per quanto concerne la predazione del lupo gli studi precedenti (Mattioli *et al.*, 1992) hanno dimostrato come il capriolo rappresenti la seconda specie in ordine di importanza - dopo il cinghiale - nell'alimentazione di questo carnivoro e come l'uso del primo, tenda ad aumentare in seguito alla riduzione del secondo.

A partire dal 1988, quando è iniziata la raccolta del materiale per definire l'alimentazione del lupo nelle Foreste Casentinesi, la presenza del capriolo nelle sue feci ha manifestato un andamento decrescente nel corso degli anni, con una sola inversione di tendenza nell'inverno 1990-91, in corrispondenza della diminuzione del cinghiale e dell'aumento di densità del capriolo. Nel 1988 infatti tale specie era la più rappresentata nella dieta del lupo, soprattutto nel periodo estivo, mentre nel 1993 il suo volume medio è risultato attestato intorno al 9-12% contro il 14-16% del 1991 (Mattioli *et al.*, 1992).

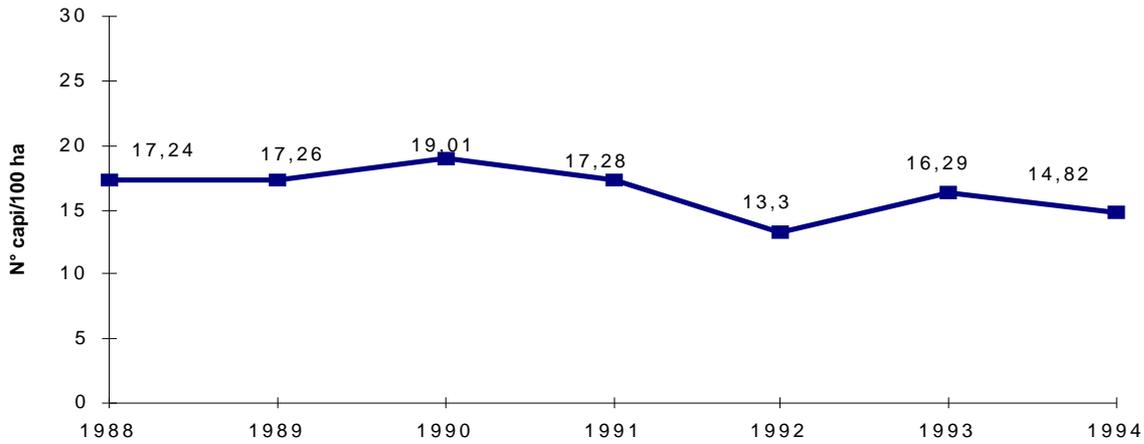
A partire dal semestre novembre 92 - marzo 93 invece le prime elaborazioni parziali sembrano evidenziare una inversione di tendenza ed un leggero, nuovo aumento del volume medio di capriolo nelle feci del lupo, forse favorito anche dal suo incremento osservato nel 1993. A partire dal 1990 infatti il volume percentuale riscontrato nelle feci ha seguito l'andamento della densità della popolazione, diminuendo progressivamente con essa, fino ad aumentare di nuovo dopo l'incremento della popolazione osservato nel 1993. In secondo luogo è da sottolineare come la predazione eserciti un'azione selettiva in modo particolare sui piccoli dell'anno, contribuendo anch'essa a definire l'andamento della figura successiva.

La ricerca sull'alimentazione del lupo eseguita in collaborazione con il Dr. Marco Apollonio del Dipartimento di Etologia, Ecologia ed Evoluzione, dell'Università di Pisa, è proseguita anche dopo il 1994 (dati non riportati in questo lavoro) ma i risultati ottenuti non hanno mutato sostanzialmente le considerazioni precedenti.

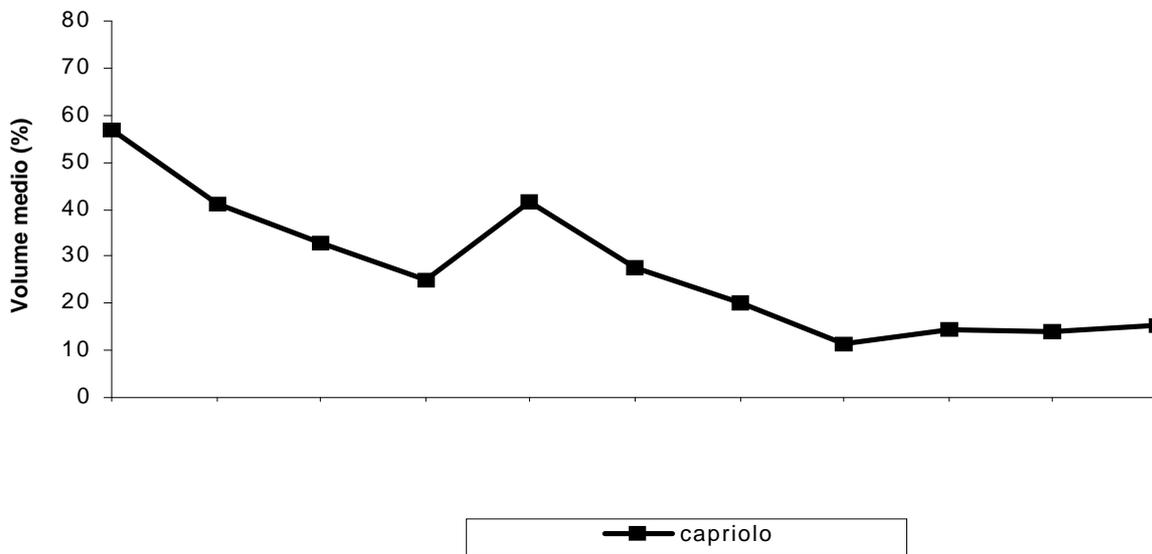
*In conclusione quindi anche la predazione può essere un fattore importante nella regolazione della densità del capriolo, le cui variazioni annuali sono legate tuttavia ad una molteplice serie di fattori concomitanti tra loro e non all'azione esclusiva o prevalente di un determinato fattore.*

**Fig. 3.3.3.5 Confronto tra la densità del capriolo e il volume percentuale di esso rinvenuto nelle feci di lupo negli anni di studio.**

Densità del capriolo nel periodo di studio



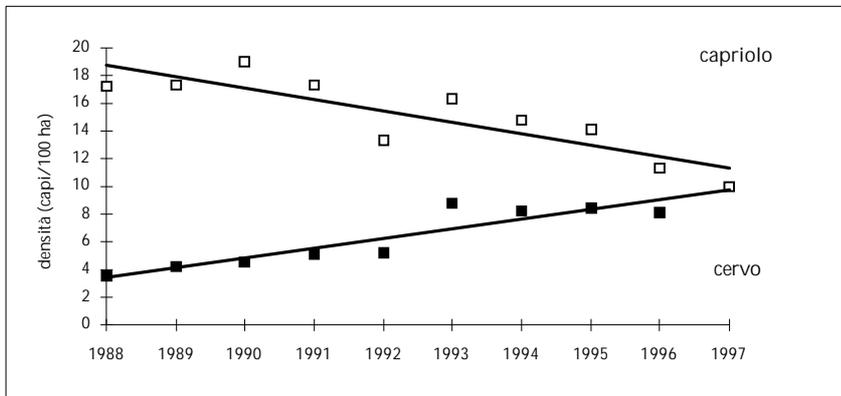
Andamento dell'uso del capriolo da parte del lupo nel periodo di studio



Per quanto concerne invece la competizione con gli altri ungulati, il capriolo potrebbe soffrire quella con il cervo, come suggerisce il confronto tra i trend demografici fra le due specie.

Nel periodo considerato infatti il cervo ha fatto registrare un aumento progressivo della densità che rispecchia l'andamento tipico di una popolazione in fase di crescita. A tale proposito occorre però sottolineare che le densità riportate per il cervo sono quelle definite durante il periodo riproduttivo e riferite alla sola area delle Foreste Casentinesi (5.103 ha), quando gran parte della popolazione tende a concentrarsi all'interno di esse. Nella restante parte dell'anno invece la popolazione di cervo occupa un'area molto più vasta per cui la densità reale della popolazione risulta inferiore a quella indicata.

Fig. 3.3.3.6 Trend demografici del capriolo e del cervo tra il 1988 ed il 1997.



Ciò nonostante i valori indicati rappresentano in modo indicativo gli andamenti demografici delle popolazioni e mettono in evidenza come in questi anni, ad un aumento progressivo del cervo ha fatto seguito una diminuzione del capriolo sebbene ancora quantitativamente limitata.

A tale proposito la prosecuzione ulteriore dei rilievi a carico delle due specie potrà chiarire ancora meglio in futuro questa tendenza, che trova comunque conferma anche in altre aree in cui si assiste alla sovrapposizione tra gli areali delle due specie.

Il cervo infatti tende ad avvantaggiarsi nella competizione con il capriolo in virtù di una migliore plasticità ecologica e del suo comportamento sociale tendenzialmente "invadente" per una specie di indole schiva e solitaria come è il capriolo, il quale tende progressivamente ad allontanarsi dalle aree maggiormente occupate dal cervo.

Quest'ultimo inoltre ha una migliore capacità di sfruttare le nuove condizioni ambientali dell'area di studio, caratterizzate da una sempre maggiore presenza dei boschi di alto fusto, per la generale diminuzione delle utilizzazioni a ceduo. A tale riguardo va sottolineato come nelle aree demaniali l'aumento dell'età media dei soprassuoli e la grande diminuzione di ambienti a vegetazione densa e di aree di rifugio (se si eccettuano i giovani impianti di conifere e alcune aree localizzate, con arbusteti) rappresentino fattori senz'altro penalizzanti per il capriolo.

Il cervo inoltre, in funzione della grande mobilità stagionale, è capace di un miglior sfruttamento delle risorse alimentari disponibili nei diversi ambienti, al variare delle condizioni vegetative, climatiche, di disturbo antropico, ecc., durante l'arco annuale.

## 3.4 Daino

### 3.4.1 Distribuzione

Come accennato nella parte relativa alla storia del popolamento di Ungulati il daino ha rappresentato per un periodo relativamente lungo, e fino alla metà degli anni '80, una delle specie più frequenti nelle aree demaniali. Ciò soprattutto in alcune zone del versante romagnolo (Riserva Naturale di Badia Prataglia), raggiungendo localmente densità elevate (10 capi/100 ha, Lovari, 1987) ed occupando con continuità anche aree situate alle quote medio-alte in condizioni ambientali (*Fagetum*) assai diverse a quelle di provenienza e tipiche della specie (Mattioli *et al.*, 1988). L'interruzione del foraggiamento artificiale, effettuata a partire dal 1974, può aver causato una prima fase di espansione territoriale della popolazione che, spinta dalla necessità di cibo, ha cominciato ad occupare le aree limitrofe a quella di introduzione, senza tuttavia ampliare in modo eccessivo il proprio areale. Tra il 1984 ed il 1989 la diffusione della specie subisce invece un drastico ridimensionamento a seguito, probabilmente, dell'aumento della predazione del lupo e del progressivo incremento del cervo.

Attualmente il daino occupa una vasta area nel versante romagnolo del Parco Nazionale alle quote inferiori, mentre nel versante toscano, pur potendo incontrare individui in quasi tutta l'area di studio, permangono pochi nuclei stabili e localizzati principalmente nelle porzioni inferiori delle aree demaniali. Tuttavia considerando le caratteristiche di forte aggregazione della specie ed i modelli di occupazione del territorio già osservati nelle aree appenniniche, caratterizzati da forti concentrazioni di individui e relativa costanza di presenza nell'arco annuale con spiccata segregazione delle altre specie di ungulati (Lovari, 1987; Mattioli *et al.*, 1988; Lovari *et al.*, 1993), i dati raccolti permettono attualmente di considerare entro l'area di studio solo un nucleo stabile della specie. Questo situato nella porzione inferiore delle vallate di Camaldoli e Capanna Maremmana, appare soprattutto legato alle aree a castagno e cerro, dove si concentrano nella stagione autunnale ed invernale la maggioranza degli individui.

*La maggiore densità della specie anche durante il periodo degli accoppiamenti (ottobre-novembre) si ha in particolare in una ristretta porzione di territorio compresa tra Serravalle-Cotozzo-Asqua-Prato alle Cogne-Moggiona e Freggina per una superficie di circa 2.100 ha.*

### 3.4.2 Consistenza e densità

A differenza del cervo e del capriolo, il daino non è stato oggetto di indagine su larga scala con una metodologia di censimento standardizzata e idonea alle caratteristiche della specie. Il censimento degli ungulati infatti ha avuto per obiettivo principale il monitoraggio delle specie numericamente più abbondanti, in grado di incidere sull'ambiente forestale, con il loro comportamento alimentare, riproduttivo e sociale.

Nel versante toscano delle foreste Casentinesi la bassa densità della specie in gran parte dell'areale occupato entro l'area di studio, non crea problemi di convivenza con i popolamenti forestali, per cui si sono ritenuti sufficienti i dati di consistenza e densità, definiti con le battute campione, nonostante esse non rappresentino un metodo molto attendibile per specie gregarie e non territoriali come il daino. I risultati ottenuti infatti sono comunque in grado di esprimere lo status della popolazione sull'areale occupato, grazie alla loro applicazione ripetuta nel tempo e sulle medesime aree campione.

L'area precedentemente indicata (2.100 ha), in cui la presenza del daino è maggiore e costante per l'intero anno, è stata invece oggetto di un'indagine di censimento specifica, in un'area ristretta, nella quale il daino si concentra durante il periodo riproduttivo e può produrre un impatto ambientale non trascurabile. In questa sono stati eseguiti rilievi finalizzati sia al calcolo della densità/consistenza, sia all'acquisizione dei dati strutturali, attraverso osservazioni dirette, diurne e notturne (con l'ausilio di fari orientabili posti su veicoli fuoristrada), condotti nel 1993 e 1994.

L'applicazione dei metodi di rilevazione notturna, oltre che ad una facile contattabilità degli animali è stata possibile per l'elevato sviluppo viario nell'area di censimento e per le caratteristiche

vegetazionali (castagneti da frutto, fustaie transitorie di cerro) che hanno permesso di indagare con i fari superfici relativamente ampie.

Nel complesso le osservazioni diurne e notturne, per le diverse sessioni di censimento sono state riferite ad una superficie complessiva di 217 ha, pari al 10% dell'area in esame.

I dati riportati nella tabella successiva si riferiscono a ciascuna sessione di censimento, e possono essere considerati come consistenza/densità minima certa nell'area di censimento.

**Tab. 3.4.2.1 Risultati dei censimenti di daino nell'area di massima densità della specie.**

Data	Sup. censita (ha)	N capi	Densità (n capi/100 ha)
03.10.93	217	47	21,65
04.10.93	217	25	11,52
06.10.93	217	18	8,29
24.10.93	217	23	10,59
07.10.94	217	31	14,28
20.10.94	217	46	21,19

Dai valori trovati è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- nell'area in cui il daino si concentra durante il periodo riproduttivo la densità raggiunge livelli medio alti;
- i risultati ottenuti sono riferibili unicamente all'area censita, e non possono essere estrapolati alla rimanente superficie;

Per la parte rimanente dell'area di distribuzione, invece, occorre fare riferimento ai valori medi di densità definiti con le battute campione, che possono essere prudenzialmente adottati per il calcolo della consistenza complessiva sull'intera area di distribuzione.

**Tab. 3.4.2.2 Densità del daino rilevata con le battute campione (n capi/100 ha).**

Anni	
1988	1,53
1989	1,92
1990	0,96
1991	4,69
1992	0,25
1993	0,99
1994	0
1995	2,22
1996	0
1997	1,88
<b>Media</b>	<b>1,44</b>

Tali valori sono espressi nella tabella adiacente e con la loro variabilità confermano la scarsa attitudine del metodo per il censimento del daino. Il valore di densità più elevato è stato ottenuto nel 1991, mentre nel 1994 e 1996 nessun daino è stato rilevato nelle 6 aree di battuta.

In considerazione dei limiti del metodo non è stato definito un valore di consistenza per ogni anno, ma uno complessivo, calcolato in base alla densità media definita nell'intero decennio.

Considerando quindi una superficie complessiva di 3.300 ha ed una densità media di 1,44 capi/100 ha, ne deriva una consistenza di 146 capi. Il risultato ottenuto rappresenta il valore medio consistenza minima certa della popolazione sull'intero areale.

A conclusione di quanto espresso in precedenza si può concludere che il daino è presente su livelli di densità tra i più bassi conosciuti per la specie, ma in determinati momenti del ciclo biologico (fase riproduttiva, raggruppamenti invernali) può raggiungere livelli medio alti, per la concentrazione di gran parte della popolazione in aree ristrette.

## 3.5 Cinghiale

### 3.5.1 Distribuzione

Il cinghiale è distribuito su tutta l'area di studio, occupando senza soluzione di continuità il territorio compreso tra il fondovalle casentino ed il crinale appenninico. Al pari del capriolo si ritrova quindi nell'intera superficie dell'area di studio (17.608 ha), con le sole eccezioni delle aree urbanizzate situate in prossimità dei maggiori centri abitati. Anche per questa specie, data l'assenza di barriere ecologiche che possano influire sui movimenti degli animali, i capi presenti nell'area di studio fanno parte di un'unica popolazione che occupa l'intera area del Parco Nazionale e le aree ad esso contigue sia nel versante romagnolo che toscano.

In funzione delle variazioni ambientali stagionali e soprattutto dell'attività venatoria che si concentra sulla specie nel periodo settembre-gennaio, la presenza ed abbondanza della specie nelle diverse fasce altitudinali che compongono l'area di studio subiscono variazioni temporanee.

### 3.5.2 Consistenza, densità e dinamica

#### Metodi

La valutazione quantitativa delle popolazioni di cinghiale pone diversi problemi metodologici, relativi soprattutto alla difficoltà di avvistamento e censimento per una specie altamente elusiva e con grande mobilità. La gestione venatoria non attuata secondo criteri di valutazione preventiva della consistenza e senza alcun tipo di pianificazione del prelievo, pone ulteriori elementi di difficoltà nella valutazione quantitativa oggettiva della consistenza e della dinamica di popolazione. La possibilità inoltre di immissioni non autorizzate di cinghiali durante l'anno a scopo di "ripopolamento" venatorio aumenta la complessità delle valutazioni. A ciò si aggiunge la scarsa attendibilità dei dati ufficiali di abbattimento annuale dichiarati dalle squadre di caccia, sempre sottodimensionati, ed influenzati a quanto pare (come risulta dai numerosi e frequenti contatti avvenuti con i cacciatori) da timori di imposizioni tendenti alla restrizione della superficie destinata alle singole squadre.

Tra i metodi di censimento possibili, il più attendibile per una valutazione quantitativa della popolazione nelle condizioni vegetazionali ed ambientali generali dell'area di studio è ancora una volta derivato dalle battute campione.

L'esistenza inoltre di dati comparabili relativi a 10 anni continuativi di censimenti rende possibile una definizione della dinamica di popolazione.

I censimenti si sono svolti con le medesime modalità descritte nella parte corrispondente relativa al capriolo (a cui si rimanda per il dettaglio), durante il periodo di fine maggio-inizio di giugno di ciascun anno, in porzioni di superficie boscata rappresentative delle condizioni ambientali dell'area di studio. Dato il periodo di censimento i dati rappresentano consistenze e densità dopo il picco dei parti principale per la specie, comprendendo anche i piccoli dell'anno.

#### Risultati

*I dati espressi nelle tabelle e figure successive si riferiscono alla superficie boscata, ma in funzione delle caratteristiche ambientali dell'area (presenza del bosco su oltre il 90% della superficie), rappresentano una densità vicina a quella dell'intera superficie.*

Nelle tabelle successive vengono cumulati i dati relativi ai censimenti per ogni anno nel periodo 1989-1997.

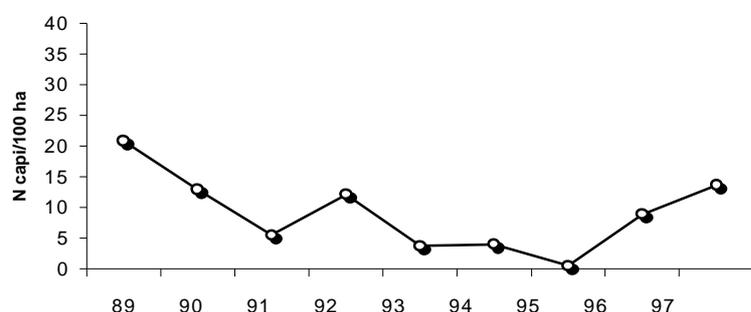
Tab. 3.5.2.1 Densità media della popolazione di cinghiale rilevata con i censimenti in battuta nelle aree campione utilizzate per il capriolo.

Anno	Sup. censita (ha)	N aree campione	N capi	Densità media pond.
1989	417,18	6	87	20,85

1990	417,18	6	54	12,94
1991	404,96	6	22	5,43
1992	404,96	6	49	12,10
1993	404,96	6	15	3,70
1994	404,96	6	16	3,95
1995	404,96	6	2	0,49
1996	404,96	6	36	8,89
1997	360,24	6	49	13,60

I valori di densità nel loro complesso denotano una variabilità annuale a volte anche ampia, ma con un trend ben definito. Il valore più elevato è stato ottenuto il primo anno, dopo il quale, il cinghiale ha evidenziato una progressiva diminuzione, che è culminata nel 1995. Negli ultimi 2 anni invece i valori ottenuti sembrano evidenziare un nuovo aumento della popolazione. La densità media è diminuita tra il 1989 ed il 1994 di oltre il 90% scendendo su valori prossimi a zero, per poi risalire a 13,6 capi/100 ha.

**Fig. 3.5.2.1 Trend demografico del cinghiale nel periodo di studio.**



Lo stesso fenomeno è stato evidenziato nelle aree esterne a quelle demaniali con i censimenti, effettuati (Mattioli *et al.*, 1994) per la gestione venatoria del capriolo, con la stessa metodologia. I risultati infatti hanno espresso una diminuzione analoga a quella descritta, a cui ha fatto poi seguito un nuovo aumento della popolazione.

Ciò porta a concludere che la somma dei fattori incidenti sulla dinamica di popolazione siano in gran parte comuni alle due situazioni (aree demaniali ed extra-demaniali) e quindi che la popolazione è sottoposta in modo complessivo all'azione dei fattori ambientali. In pratica gli effetti dei fattori ambientali/gestionali si ripercuotono sulla popolazione complessiva e questi influenzano la sua dinamica sia entro le aree protette che all'esterno. Questo comportamento nelle specie dotate di grande mobilità e di uso differenziato degli ambienti nell'arco annuale (cinghiale, ma anche cervo) offre notevoli spunti di riflessione sulla necessità di una gestione coordinata tra aree protette ed aree ad esse contigue.

Sulla base dei dati ottenuti è possibile stimare la consistenza della popolazione presente dopo l'ultimo rilievo, facendo riferimento al valore di densità relativo al 1997. Considerando che la superficie boscata complessiva del versante toscano delle Foreste Casentinesi è di 6.350 ha, ad una densità di 13,6 capi/100 ha corrisponde una consistenza di 864 cinghiali.

Purtroppo non è possibile disporre di una verifica dei dati ottenuti ed essi possono non esprimere la reale dimensione quantitativa della popolazione, perché la percentuale di superficie campionata è insufficiente per una specie ad elevata mobilità come il cinghiale.

Questa specie è inoltre tradizionalmente difficile da censire e le difficoltà sono in questo caso accentuate dalle caratteristiche ambientali dell'area (elevata presenza di bosco), che rende non applicabili con successo, altri metodi di censimento.

I limiti del metodo utilizzato lasciano quindi supporre una possibile sottostima della popolazione, maggiormente evidente in alcuni anni. Tuttavia, l'andamento demografico evidenziato, appare molto plausibile, in quanto trova conferma oltre che nei risultati esterni alle

aree demaniali, anche all'interno di queste, nella riduzione del numero di osservazioni raccolte per definire la struttura della popolazione, che è andato di pari passo con la riduzione della densità, per poi risalire con essa, fino a raggiungere il suo valore più elevato in questo ultimo anno (980 osservazioni). Anche l'impatto sull'ambiente provocato dal cinghiale con il suo comportamento alimentare si era ridotto notevolmente verso la metà degli anni '90 ed è aumentato nuovamente in questi ultimi anni.

Variazioni annuali come quelle osservate sono pienamente plausibili per questa specie, per la quale l'elevato tasso riproduttivo potenziale, è soggetto a forti variazioni annuali, in funzione delle risorse alimentari disponibili.

A ciò sono poi da aggiungere, il ruolo della predazione del lupo, per il quale il cinghiale costituisce largamente la preda più utilizzata ed il prelievo venatorio nelle aree limitrofe al parco, Anche il clima può condizionare fortemente la dinamica del cinghiale, in quanto in coincidenza delle nascite primaverili, le basse temperature e la presenza prolungata della neve al suolo possono determinare una forte mortalità tra le nuove nascite, in particolare per quelle che avvengono nei mesi di marzo ed aprile.

## 3.6 Struttura delle popolazioni di capriolo, daino e cinghiale

### 3.6.1 Capriolo

#### Introduzione

La struttura in classi di sesso ed età di una popolazione, sottoposta a condizioni naturali di vita, è una diretta conseguenza dell'azione combinata di meccanismi interni alla popolazione, in parte specifici per ogni specie, e di fattori ambientali (Fruzinski e Labudzki, 1982). Ognuno di questi fattori è indipendente dalla densità se l'effetto o l'azione che esso svolge è indipendente dalle dimensioni della popolazione, oppure dipendente dalla densità nel caso contrario. L'azione combinata dei fattori densità-dipendente e densità-indipendente produce effetti diversi nei due sessi. Sostanziali differenze tra maschi e femmine nella scelta del cibo e dell'habitat sono, ad esempio, comuni in molte specie e i sessi rimangono quasi totalmente segregati durante i periodi di limitata disponibilità alimentare (Gauthier-Hion, 1980; Newsome, 1980; Spinage *et al.*, 1980; Clutton-Brock *et al.*, 1982).

Molti studi hanno dimostrato che gli effetti di elevata densità di popolazione, predazione o condizioni climatiche esiziali, differiscono nei due sessi e che i maschi sono meno longevi delle femmine, sia tra i giovani che tra gli adulti (Robinette *et al.*, 1957; Bergerud, 1971; Clutton-Brock *et al.*, 1985). In particolare proprio nelle Foreste Casentinesi è stato osservato che la predazione del lupo è risultata selettiva soprattutto a carico delle classi di età più giovani per le popolazioni di cervo, capriolo e cinghiale (Mattioli *et al.*, 1995). Nella maggior parte dei mammiferi, infine, la dispersione giovanile è molto più frequente nei maschi che nelle femmine (Greenwood, 1980).

A questo riguardo i dati relativi alla struttura demografica del capriolo come per gli altri Ungulati, derivano da una ricerca specifica iniziata a partire dal mese di agosto 1993 in collaborazione con il Dipartimento di Etologia, Ecologia ed Evoluzione dell'Università degli Studi di Pisa, finalizzata all'acquisizione di dati sull'organizzazione sociale e l'uso dell'habitat delle diverse specie.

La disponibilità di dati sull'argomento anche per gli anni precedenti a questo lavoro (Lovari *et al.*, 1988-92), ha consentito inoltre di analizzare le variazioni nel tempo anche di questi parametri, in funzione dei fattori ecologici (andamento climatico e predazione) che agiscono sulle popolazioni stesse.

#### Metodi

Il rilevamento dei dati è avvenuto principalmente entro un'area di circa 2.500 ha situata tra i bacini idrografici del Fosso di Pian del Varco e del Torrente Camaldoli. All'interno di questa sono stati predisposti 6 transetti per la raccolta di osservazioni attraverso il metodo della cerca e 4 altane per quelle condotte da appostamento fisso.

Lo sviluppo lineare complessivo dei transetti è stato di 34,89 Km e una media di 5,8 km/percorso. Le 4 altane sono state localizzate secondo un gradiente altitudinale, compatibilmente alla loro localizzazione ed alla diffusione delle aree aperte.

**Tab. 3.6.1.1 Caratteristiche e sviluppo dei percorsi campione per le osservazioni sugli ungulati.**

Percorso (n)	Habitat	Lunghezza (Km)	Quota min. (m s.l.m.)	Quota max (m s.l.m.)	Lungh. totale (Km)
1	Abetina	0,780	925	1.225	6,640
	Faggeta	1,055			
	Bosco misto	3,830			
	querceti	0,175			
	pineta	0,175			
	duglasia	0,225			
	cespugliati	0,010			
	tagliata a raso	0,027			

2	faggeta bosco misto castagneto querzeti duglasia area urbanizzata	1,495 3,485 0,815 0,645 0,030 0,045	650	975	6,470
3	abetina faggeta bosco misto pineta duglasia cespugliati prati-pascoli	1,355 1,735 0,595 0,100 0,210 0,970 0,100	1.100	1.240	4,980
4	abetina faggeta tagliata a raso	2,020 2,305 0,400	1.040	1.250	5,470
5	Abetina Faggeta prati-pascoli tagliata a raso	2,900 0,680 0,150 0,520	1.190	1.252	4,250
6	abetina faggeta bosco misto duglasia cespugliati tagliata a raso	1,440 3,400 0,620 0,075 0,175 1,370	1.150	1.456	7,080

I rilevamenti sono stati eseguiti con frequenza mensile nella seconda metà di ogni mese. Per ciascuna sessione ogni percorso ed altana sono stati rilevati una sola volta, sempre nella medesima fascia oraria (alba o tramonto) al fine di avere dei dati mensili tra loro confrontabili. Per ogni osservazione è stata indicata la località, la specie di appartenenza, il numero di individui e la suddivisione in classi di sesso ed età, oltre ad una serie di informazioni sulla fenologia del trofeo, sui parametri ambientali e sul comportamento.

**Tab. 3.6.1.2 Caratteristiche delle altane per le osservazioni sugli ungulati**

Altana (n)	Località	Collocazione	Ambiente circostante	Quota (m s.l.m.)	Esp.
A	Prato al Tiglio	castagneto. frutto	castagneto frutto	750	NE
B	Croce Gaggi	radura cespugliata	faggeta - pineta	1.170	NW
C	Pian del Varco	tagliata a raso	faggeta - abetina	1330	W
D	Poggio Acerone	tagliata a raso	faggeta - abetina	1420	NW

I dati sono stati raccolti utilizzando quattro schede, caratterizzate da un lato anteriore, variabile per ogni singola specie, in considerazione della diversa suddivisione in classe di sesso ed età adottata e per la necessità di evidenziare le differenze riguardo alla forma del trofeo e alla colorazione del mantello per ciascuna di esse. Il lato posteriore invece, destinato alla registrazione dei dati inerenti l'attività, il comportamento, i parametri ambientali e climatici è risultato comune a tutte le specie. Ciò ha permesso anche di semplificare la raccolta dei dati e la loro successiva catalogazione ed elaborazione.

Le classi adottate per la registrazione degli individui osservati sono state quelle discriminabili con un elevato margine di sicurezza sulla base degli elementi morfologici considerati, vale a dire le caratteristiche del trofeo, la configurazione e le dimensioni corporee; in tutto sono risultate 4, per il capriolo ed il cinghiale e 5 per il cervo ed il daino.

In particolare le classi di sesso ed età adottate sono state le seguenti:

a) cervo

maschi adulti	maschi di età superiore a 4-5 anni
maschi giovani	maschi di età compresa tra 2 e 4-5 anni
maschi fusoni	maschi di età compresa tra 1 e 2 anni
femmine adulte	femmine di età superiore ad 1 anno
piccoli	maschi e femmine di età inferiore ad 1 anno

b) capriolo

maschi adulti	maschi di età superiore a 2 anni
maschi giovani	maschi di età compresa tra 1 e 2 anni
femmine adulte	femmine di età superiore ad 1 anno
piccoli	maschi e femmine di età inferiore ad 1 anno

c) daino

palanconi	maschi di età superiore a 4 anni
balestroni	maschi di età compresa tra 2 e 4 anni
fusoni	maschi di età compresa tra 1 e 2 anni
femmine adulte	femmine di età superiore ad 1 anno
piccoli	maschi e femmine di età inferiore ad 1 anno

d) cinghiale

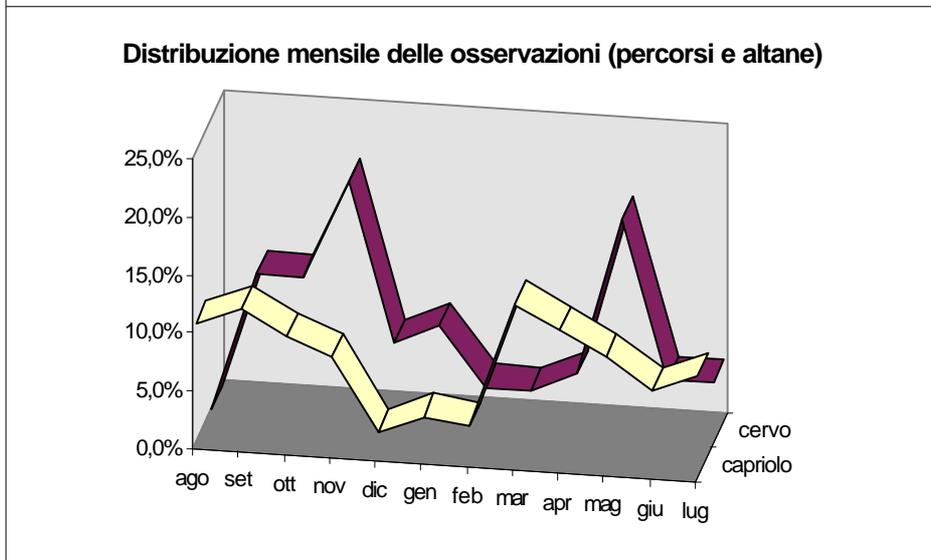
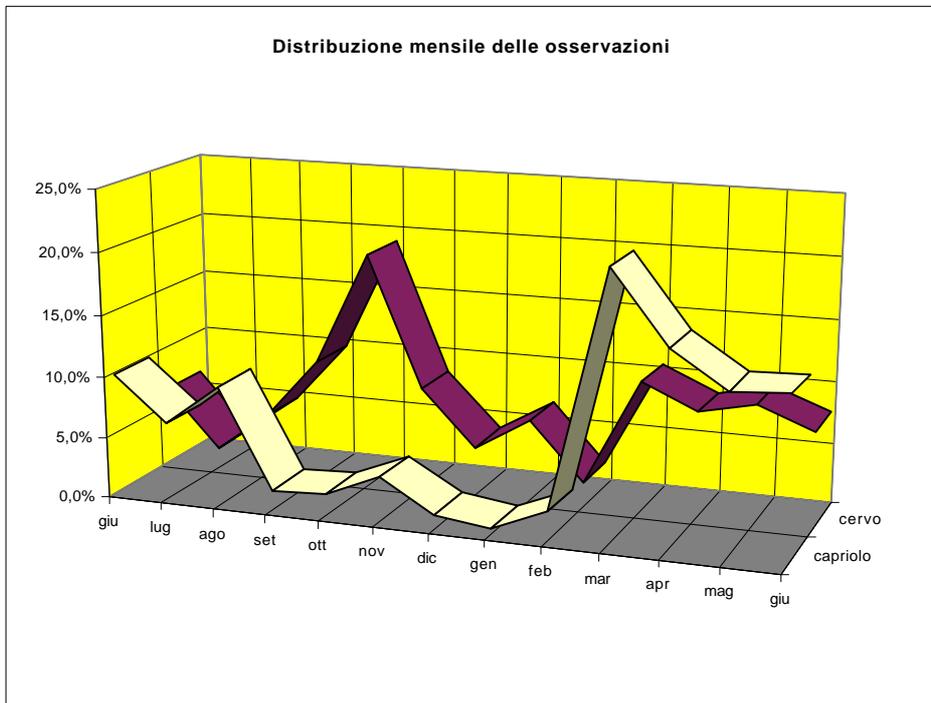
verri	maschi di età superiore a 2 anni
scrofe	femmine di età superiore a 2 anni
rossi	maschi e femmine di età compresa tra 1 e 2 anni
striati	maschi e femmine di età inferiore ad 1 anno

I dati raccolti con tale metodologia sono stati poi integrati con le osservazioni casuali, non standardizzate.

## Risultati

I risultati ottenuti evidenziano come il capriolo è risultato la specie osservata più frequentemente, seguito dal cervo; il daino e il cinghiale invece sono stati contattati in misura minore. Tali dati sono pienamente in accordo con i valori di densità delle singole specie. La distribuzione mensile delle osservazioni nel corso dell'anno, definita in base ai dati dei percorsi campione e delle altane ha evidenziato differenze evidenti per il cervo ed il capriolo, mentre il ridotto numero di osservazioni disponibili non ha consentito la medesima operazione per il daino ed il cinghiale. A titolo di esempio si riportano gli andamenti definiti nei primi due anni di rilievo. Le fig. seguenti mostrano come l'osservabilità del capriolo sia risultata massima alla fine dell'estate (inizio della fase del raggruppamento) ed all'inizio della primavera (fase gerarchica e territoriale) e minima nel periodo invernale, in conseguenza di un uso ridotto di tali zone, probabilmente a causa della minore disponibilità di cibo.

**Fig. 3.6.1.1 Percentuali relative mensili delle osservazioni di capriolo e cervo effettuate nel periodo 1993-1994.**

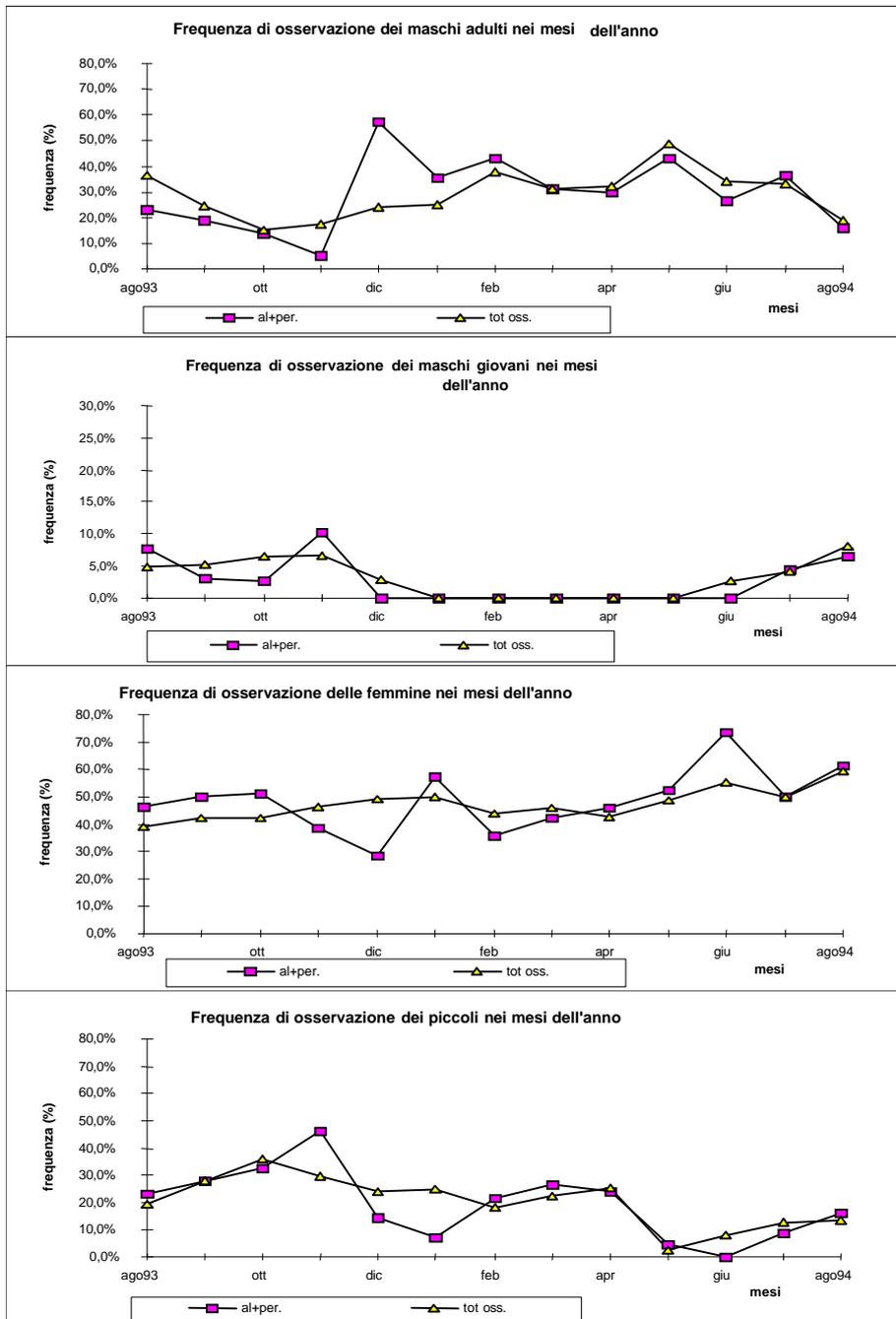


Per il cervo invece i picchi di osservabilità sono localizzati in autunno, dopo la fase degli amori e in primavera, dopo il rientro dalle aree di svernamento. La ridotta osservabilità nel periodo invernale è dovuta allo spostamento di una parte della popolazione verso le quote inferiori, esterne all'area di indagine.

I due trend mensili, definiti uno con i soli dati dei percorsi campione e delle altane e l'altro considerando tutte le osservazioni, anche quelle casuali, manifestano nel complesso tendenze analoghe, con variazioni più evidenti per i risultati da altana e dei percorsi campione, dovuti al minor numero di dati ottenuti con tali metodi.

I trend mensili di osservabilità sono risultati poi diversi anche tra le classi di sesso ed età di ciascuna specie. Nel capriolo ad esempio gli andamenti definiti nel primo anno di rilievi sono indicati nelle figure seguenti,

Fig. 3.6.1.2 Percentuali relative mensili delle osservazioni delle diverse classi di sesso ed età di capriolo nel corso dell'anno (agosto 1993-agosto 1994).



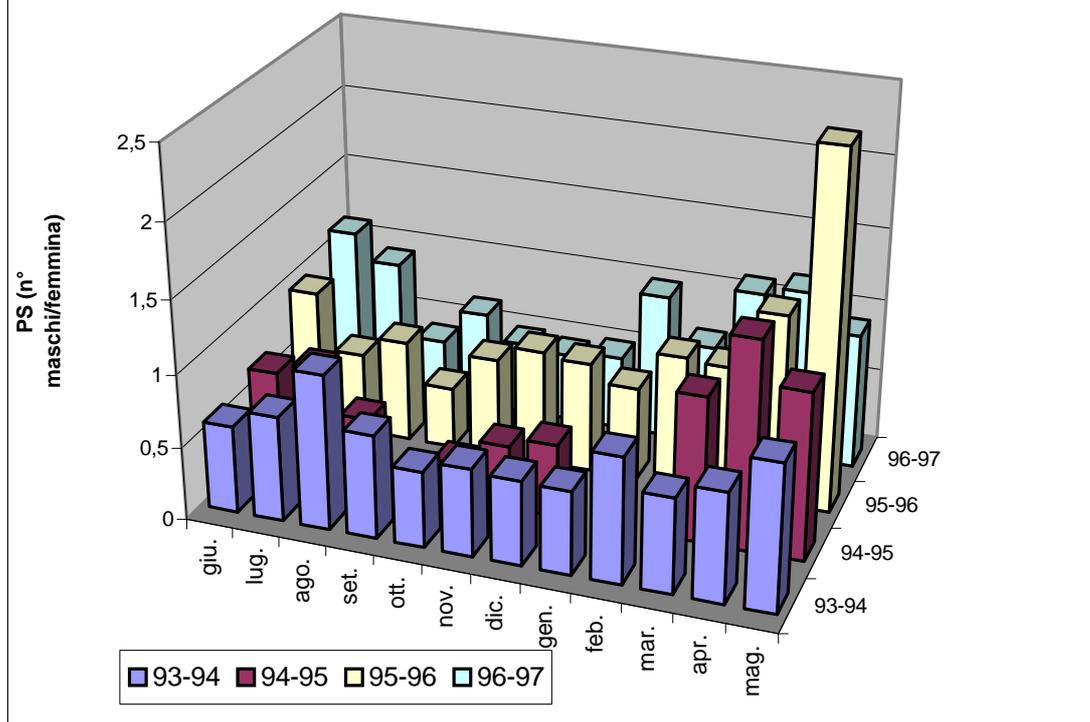
Tali risultati mettono in evidenza come non esista un periodo comune tra le varie classi di sesso ed età nel quale esse manifestino la massima osservabilità e la successiva definizione della struttura è il risultato di una analisi critica dei dati ottenuti attraverso la quale si determinano i diversi parametri (PS, n di piccoli/femmina, % maschi giovani sui maschi totali, struttura demografica).

### Proporzione tra i sessi

La proporzione tra i sessi ha espresso valori più eterogenei nei periodi “giugno–settembre” e “marzo–maggio” mentre tra ottobre e febbraio i dati ottenuti mostrano un trend più regolare. Le variazioni espresse nella Fig. successiva non sono il risultato di reali cambiamenti nel rapporto tra i due sessi ma sono conseguenti alla diversa osservabilità relativa di maschi e femmine, cioè alla diversa probabilità che un osservatore ha di incontrare individui dei due sessi.

Fig. 3.6.1.3 Valori mensili della proporzione sessi osservata di capriolo dal 1993 al 1997.

## Variazioni mensili della PS



	93-94	94-95	95-96	96-97
<b>Giugno</b>	0,6	0,67	0,95	1,12
<b>Luglio</b>	0,72	0,75	0,56	0,94
<b>Agosto</b>	1,06	0,45	0,7	0,42
<b>Settembre</b>	0,71	1,00	0,42	0,67
<b>Ottobre</b>	0,52	0,25	0,68	0,5
<b>Novembre</b>	0,6	0,43	0,79	0,47
<b>Dicembre</b>	0,58	0,5	0,76	0,51
<b>Gennaio</b>	0,57		0,64	1
<b>Febbraio</b>	0,86		0,91	0,69
<b>Marzo</b>	0,65	1	0,89	1,12
<b>Aprile</b>	0,75	1,43	1,3	1,18
<b>Maggio</b>	1	1,14	2,44	0,93

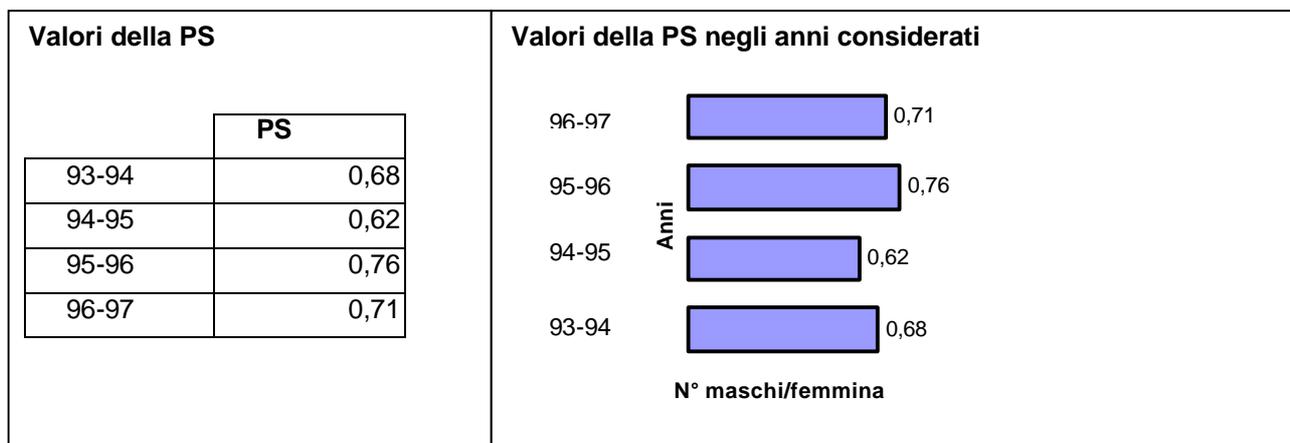
Con la tecnica dell'osservazione di individui non marcati, quindi non riconoscibili l'uno dall'altro individualmente, si dovrebbe tendere a sottostimare la PS nel periodo autunno-invernale (fase del raggruppamento) in quanto la probabilità di osservare le femmine è superiore per la loro maggiore tendenza a formare gruppi (accompagnati dai piccoli), rispetto ai maschi.

A partire da marzo e sempre più nei mesi successivi, in seguito allo scioglimento dei gruppi familiari, alla territorialità dei maschi e all'avvicinarsi del periodo del parto per le femmine la situazione si inverte e la probabilità di osservazione è maggiore per i maschi; questi infatti a causa dell'attività di difesa del territorio sono più mobili e facilmente osservabili rispetto alle femmine, isolate in attesa del parto oppure intente nelle cure parentali dei nuovi nati.

Per il capriolo il periodo più indicato per la definizione della PS può essere quindi individuato da dicembre a febbraio in modo da mediare le due situazioni descritte.

Calcolando la PS nel trimestre considerato essa ha evidenziato i seguenti valori:

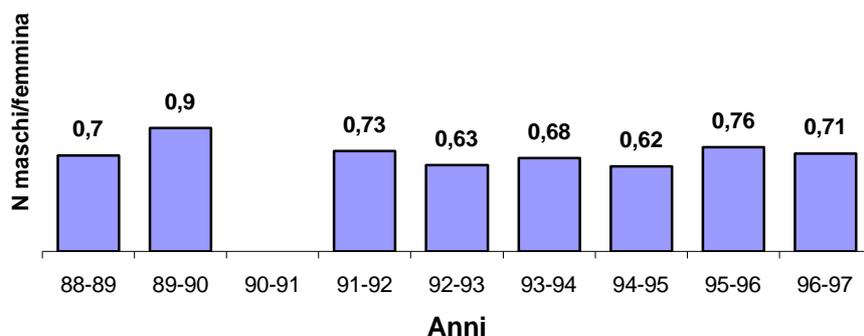
Fig. 3.6.1.4 Valori annuali (1993-1997) della proporzione sessi di capriolo definiti con le osservazioni effettuate nei mesi tra dicembre e febbraio.



L'attendibilità dei risultati ottenuti ha trovato anche conferma nei valori di PS definiti durante le catture (0,71 maschi/femmina) ed il censimento con le battute campione (valori compresi tra 0,6 - 0,8 maschi/femmina).

La costanza tra i valori ottenuti della PS emerge in modo particolare nella figura seguente, nella quale sono messi a confronto tutti i valori di PS definiti a partire dal 1988.

Fig. 3.6.1.5 Valori annuali (1988-1997) della proporzione sessi di capriolo definiti con le osservazioni effettuate nei mesi tra dicembre e febbraio.



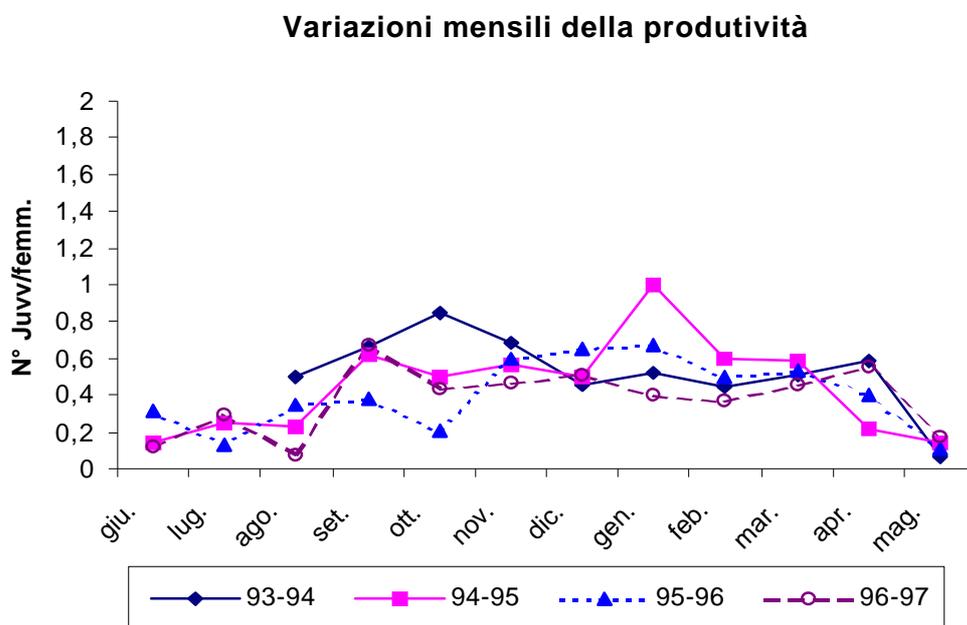
La PS della popolazione mette in evidenza una prevalenza delle femmine sui maschi; tale situazione è determinata da un insieme di fattori che vanno dal meccanismo della territorialità con la conseguente possibile emigrazione dei maschi di 1-3 anni che non riescono a conquistare un territorio (Strandgaard, 1972) ad una maggiore mortalità dei maschi tipica delle specie poliginiche.

L'entità dell'emigrazione è sicuramente correlata positivamente con la densità, cioè con il numero di maschi e quindi con la competizione per la conquista del territorio. Ciò spiega bene anche la PS più elevata per la fascia sottostante le Casentinesi (0,91-1,18) dove il capriolo presenta densità inferiori, pari a circa 10 capi/100 ha (9,9-11,6) di superficie totale. Esiste una correlazione diretta tra l'entità dell'emigrazione dei maschi giovani e la densità della popolazione: quanti più maschi sono presenti in una popolazione, tanto maggiore sarà la competizione per l'occupazione dei territori. La dispersione dei maschi giovani spiega bene anche il valore di PS calcolato per la fascia altitudinale sottostante le Casentinesi (0,91-1,18 maschi/femmina) dove il capriolo presenta densità inferiori, pari a circa 10 capi (9,9-11,6)/100 ha.

## Produttività

Le tendenze espresse nel grafico seguente mostrano una sottostima evidente dei nuovi piccoli in corrispondenza delle nascite (maggio – giugno) e nel periodo immediatamente seguente (luglio – agosto), per il loro comportamento estremamente elusivo nei primi mesi di vita; l'osservabilità dei piccoli tende poi ad aumentare per il progressivo rafforzamento del legame con la madre ed a stabilizzarsi successivamente su valori più elevati fino all'inizio della primavera. Dal mese di maggio e talvolta anche da aprile, si assiste nuovamente ad una diminuzione, causata, per quanto riguarda i piccoli dall'emigrazione dei maschi di 10-11 mesi di età, provocata dai maschi adulti durante la fase gerarchica e territoriale, mentre per le femmine si assiste ad una diminuzione dell'osservabilità per la tendenza all'isolamento che queste ultime manifestano all'approssimarsi del periodo dei parti.

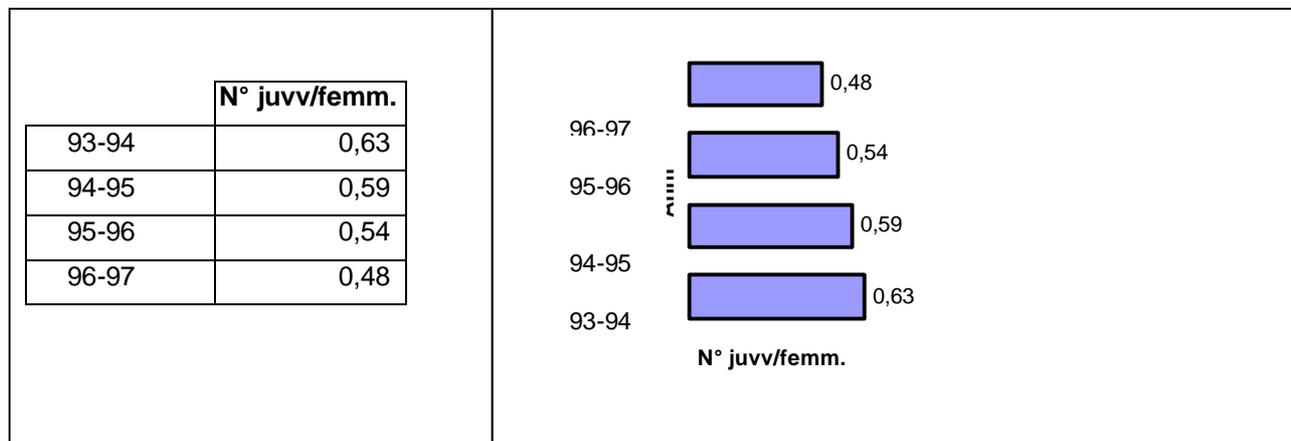
**Fig. 3.6.1.6 Valori mensili della produttività di capriolo dal 1993 al 1997.**



Per la definizione del rapporto tra piccoli e femmine è stato fatto riferimento al periodo ottobre-marzo, includendo talvolta anche i mesi di settembre o aprile, quando le varie fasi del ciclo biologico hanno subito delle variazioni temporali a causa di particolari andamenti climatici.

Tale periodo coincide con la fase stabile del rapporto tra le femmine ed i piccoli, durante il quale entrambe le classi manifestano la medesima osservabilità ed appare il più appropriato per definire il valore della produttività.

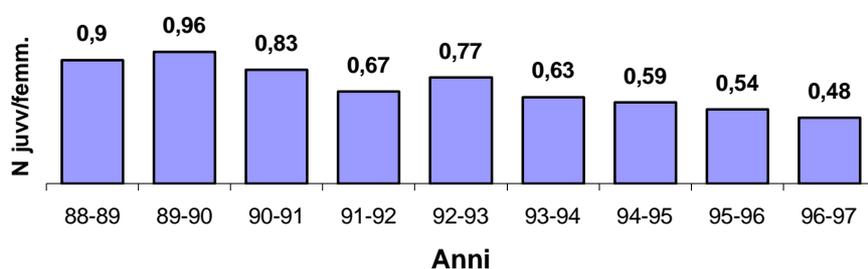
**Fig. 3.6.1.7 Valori annuali (1993-1997) della produttività di capriolo definiti con le osservazioni effettuate nei mesi tra ottobre e marzo.**



I valori della produttività indicati nella tabella precedente sono da ritenere mediamente inferiori a quelli espressi in altre popolazioni appenniniche, ma possono essere ritenuti plausibili in in'area come quella delle Foreste Casentinesi, in cui la competizione con cervo e daino, la rigidità climatica con inverni anche selettivi, la predazione del lupo, rappresentano dei possibili fattori limitanti che agiscono sulle popolazioni di ungulati.

I valori espressi nel grafico inoltre mettono in evidenza un valore del numero di piccoli/femmina molto inferiore a quello definito su un campione di femmine abbattute nelle aree limitrofe, sottostanti a quella di indagine, per le quali l'esame degli uteri ha evidenziato un numero di piccoli/femmina pari variabile tra 1,60 ed 1,73 .Tale differenza sembra porre in risalto il ruolo della predazione come fattore di selezione, soprattutto nei primi mesi di vita, quando può determinare una forte mortalità nei piccoli.

**Fig. 3.6.1.8 Valori annuali (1988-1997) della produttività di capriolo definiti con le osservazioni effettuate nei mesi tra ottobre e marzo.**



I risultati ottenuti sulla produttività della popolazione tra il 1993 ed il 1997 possono essere compresi in modo più soddisfacente se confrontati con quelli definiti in precedenza mediante osservazioni casuali condotte tra il 1988 ed il 1993. In questi dieci anni è possibile osservare una leggera diminuzione rispetto ai primi anni che si riflette anche in quella espressa con i valori di densità.

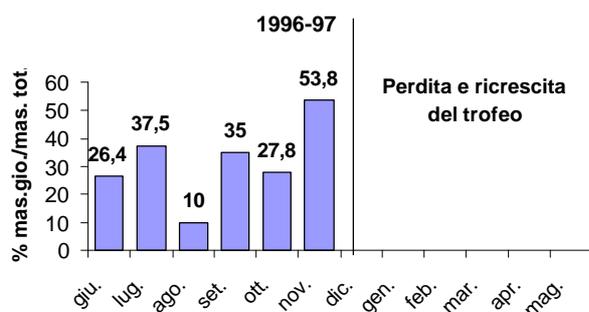
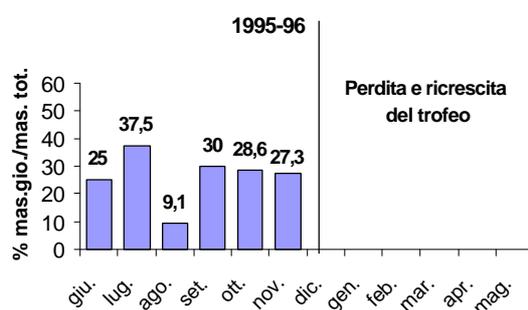
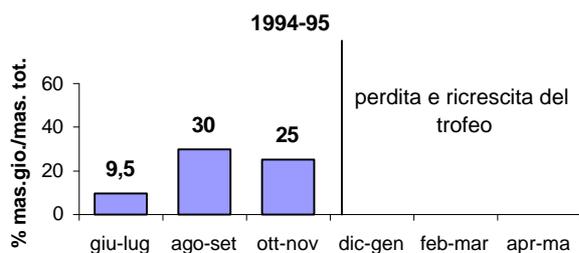
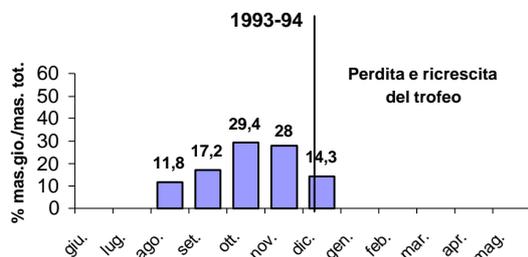
#### **Percentuale dei maschi giovani sul totale dei maschi adulti**

La percentuale dei maschi giovani nel totale della popolazione maschile di età >1 anno è stata calcolata unicamente per il periodo in cui le due classi sono distinguibili tra di loro, sulla base delle diverse caratteristiche e conformazione del trofeo.

I maschi giovani infatti sono discriminabili dagli adulti fino a novembre compreso; oltre tale data anche quelli giovani cominciano a perdere il trofeo diventando praticamente indistinguibili con certezza dagli adulti.

I valori della frequenza percentuale dei maschi giovani sono indicati nelle figure seguenti.

**Fig. 3.6.1.9 Valori mensili della percentuale di maschi giovani di capriolo sul totale dei maschi adulti dal 1993 al 1997.**



I trend osservati sono dovuti al fatto che durante la fase territoriale (giugno-luglio) i maschi giovani non sono distribuiti omogeneamente sul territorio e possono formare anche delle aggregazioni, inoltre hanno ritmi di attività e comportamento molto diversi dai maschi adulti che sono impegnati nella difesa del territorio e nella riproduzione. Ciò ne riduce la contattabilità e ne provoca la sottostima.

Dopo settembre l'uso dello spazio e i ritmi di attività dei giovani e degli adulti sono più simili e si possono osservare delle aggregazioni di maschi anche con giovani e adulti insieme (Kurt, 1991). Tale fenomeno è stato osservato in particolare a ottobre e novembre, in concomitanza con il picco di caduta del trofeo dei maschi adulti. Ne è conseguita una contattabilità molto simile delle due classi di età e un rapporto più vicino a quello reale.

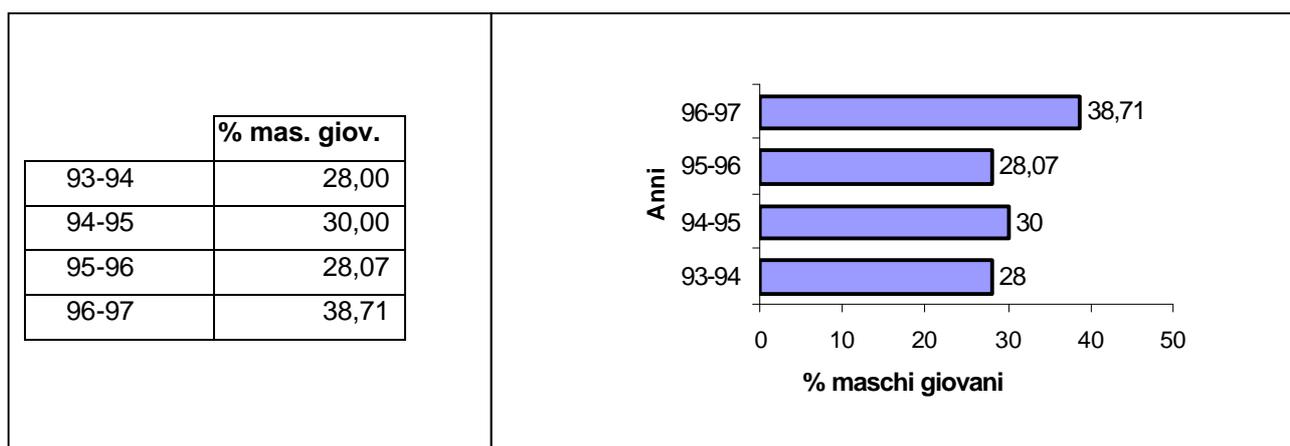
Nel mese di dicembre, infine, la classe dei maschi giovani appare sottostimata per la ridotta percentuale degli individui che ancora non hanno perso il trofeo; oltre tale mese le due classi non sono più distinguibili tra di loro.

Le variazioni osservate nel corso degli anni hanno espresso andamenti e valori simili, ad eccezione dell'ultimo anno, nel quale anche i valori percentuali dei maschi giovani sono apparsi

elevati. Ciò è imputabile probabilmente ad un'errata attribuzione a questa classe di alcuni maschi adulti non identificati correttamente.

In tutti e quattro gli anni emerge comunque che il periodo migliore per definire la percentuale dei maschi giovani è rappresentato dai mesi di ottobre-novembre; facendo riferimento a tale periodo i maschi giovani hanno rappresentato valori intorno al 28-30% dei maschi di età superiore ad 1 anno, ad eccezione dell'ultimo anno, nel quale la loro percentuale è salita al 38,71%.

**Fig. 3.6.1.10 Valori annuali (1993-1997) della percentuale di maschi giovani di capriolo sul totale dei maschi adulti definiti con le osservazioni effettuate nei mesi di ottobre e novembre.**



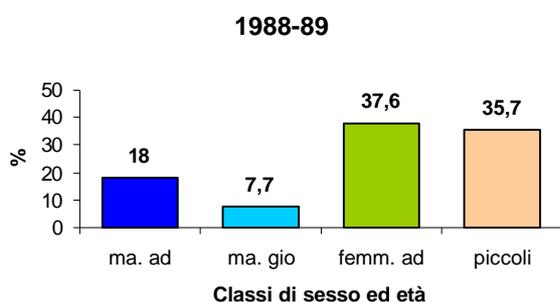
### Proporzione delle classi di età

La definizione della struttura demografica della popolazione, risultante dall'andamento dei parametri precedenti, mostra quindi una popolazione con una evidente ma non forte prevalenza delle femmine sui maschi. Tra questi i giovani non superano mai il 10% della popolazione, ad eccezione dell'ultimo anno, ma il dato appare poco attendibile.

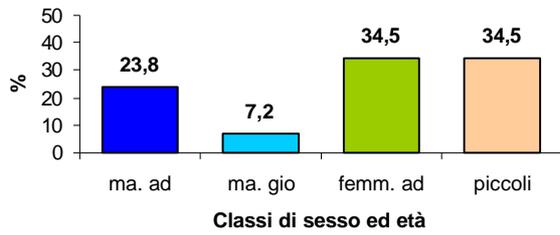
Le femmine al contrario si attestano mediamente intorno al 40%, mentre i piccoli rappresentano una percentuale compresa tra un quarto ed un terzo della popolazione.

Confrontando i dati nell'intero decennio si osserva come la popolazione abbia espresso una progressiva diminuzione dei piccoli ed un corrispondente aumento delle femmine, mentre il trend dei maschi adulti e giovani si è mantenuto tendenzialmente costante, con oscillazioni non elevate tra un anno e l'altro.

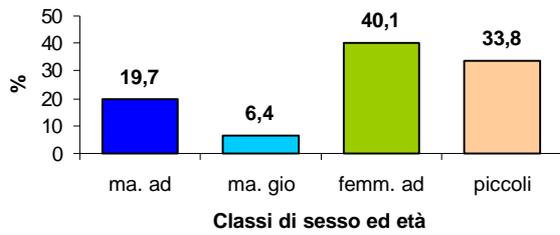
### 3.6.1.11 Proporzione tra le classi di sesso ed età nel capriolo delle Foreste Casentinesi dal 1988 al 1997



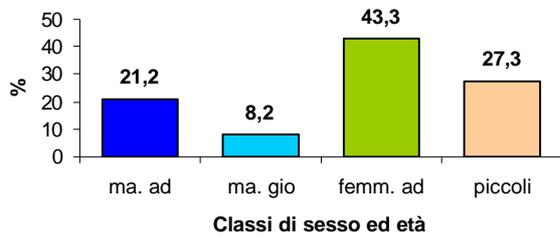
### 1989-90



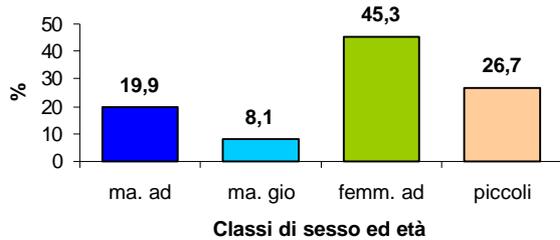
### 1990-91



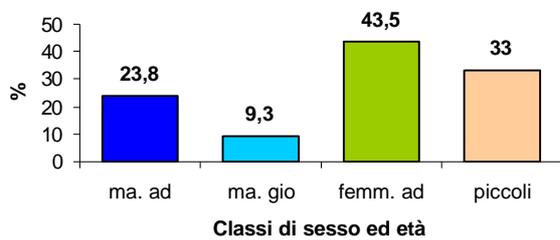
### 1993-94

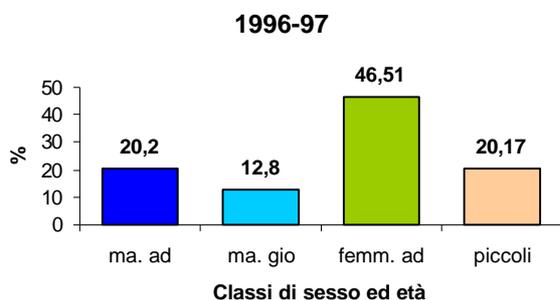


### 1994-95



### 1995-96





In ultima analisi, nella tabella seguente, è rappresentato schematicamente il confronto con la struttura delle altre popolazioni citate in questo studio semplificando la struttura in sole tre classi (maschi, femmine e piccoli).

**Tab. 3.6.1.3 Struttura di alcune popolazioni di capriolo italiane ed europee.**

FONTE	Strandgaard, 1972	Parco Naz. Foreste Casentinesi	Provincia Arezzo, 1994	Perco, 1984	Lovari <i>et al.</i> , 1994	Lovari <i>et al.</i> , 1993	Mattioli <i>et al.</i> , 1992
Località	Kalo (Danimarca)	For. Camaldoli	Alto Casentino	Alto Forlivese	Compl. for "Alpe S. Bened"	Complesso for. "Il Giogo"	Monterongriffoli (Siena)
% bosco	40	95	40	?	82	86	50
Quota	0 - 50	600 - 1500	400 - 700	400 - 900	600 - 1654	450 - 1187	150 - 350
Densità primaverile (n. capi/100 ha)	25	14	9,9 - 11,7	?	14,75	12,02	62,9
Maschi (%)	20 - 28	29,4	45,5	28,0	38,6	32,10	23,9
Femmine (%)	39 - 54	43,3	38	34,0	36,0	34,57	34,4
Piccoli (%)	18 - 41	27,3	16,5	36,0	25,4	33,33	41,7
PS	0,53	0,68	0,75 - 0,91	0,82	1,07	0,93	0,70
piccoli/femmina	0,71	0,63	?	1,05	0,71	0,96	1,06

Come si può osservare la percentuale dei piccoli tende ad aumentare al diminuire della selettività dell'ambiente (altitudine) anche se tale parametro può essere pienamente confrontato soltanto tra popolazioni con PS simile: infatti a Kalo la percentuale dei piccoli è risultata pari al 40,5 % pur con un rapporto di 1 piccolo/femmina a causa di una PS molto bassa (0,5 maschi/femmina).

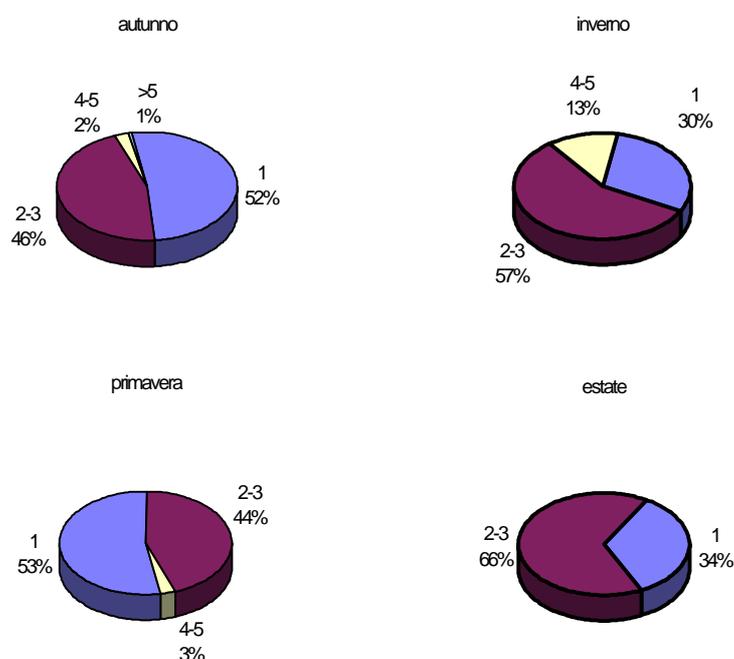
La produttività delle popolazioni sembra inoltre inversamente correlata alla percentuale di superficie boscata, nel senso che il numero di piccoli/femmina tende ad essere maggiore dove aumenta l'estensione delle aree aperte.

*In conclusione la struttura della popolazione studiata dimostra di essere il normale adattamento alle condizioni ecologiche selettive - anche se non estreme - a cui è sottoposta (da cui dipende una produttività inferiore ad altre popolazioni viventi in condizioni più facili) e alle possibilità di emigrazione determinate dalle caratteristiche dell'ambiente (molto bosco) e dall'ampiezza del comprensorio protetto delle Foreste Casentinesi.*

### Organizzazione sociale

Per quanto concerne l'aggregazione del capriolo nelle diverse stagioni dell'anno si riportano per completezza i risultati relativi all'anno 1993-94 in quanto nei successivi sono emersi risultati del tutto simili a questi.

**Fig. 3.6.1.12 Dimensione, espressa in percentuale, dei gruppi di capriolo osservati (agosto 1993-luglio 1994).**



I risultati espressi nella Fig. 3.6.1.12 mettono in evidenza la scarsa socialità della specie. In tutte le stagioni infatti i gruppi di ogni tipo (femminili, maschili e misti) hanno avuto una mediana di 2, con l'eccezione dei misti che hanno avuto 3 in inverno e primavera.

La percentuale degli individui isolati è variata tra il 30 ed il 53%, mentre i raggruppamenti massimi hanno raggiunto le 8 unità in autunno (dei quali 4 piccoli) e 5 in inverno.

Il capriolo presenta nelle Foreste Casentinesi una struttura sociale tipica degli ambienti boschivi (Kurt, 1991) con raggruppamenti invernali di modeste dimensioni ed una prevalenza di individui isolati o nuclei familiari nelle rimanenti stagioni. In ambienti prevalentemente agricoli invece è stata osservata una maggiore tendenza al raggruppamento (Maublanc *et al.*, 1985, 1987; Cibien *et al.*, 1987), con più unità familiari che confluiscono in grossi raggruppamenti, anche di alcune decine di individui, nelle aree di pascolo. La stessa tendenza è stata messa in evidenza in un'area prevalentemente agricola della Provincia di Siena (Mattioli *et al.*, 1991).

### **3.6.2 Daino**

A differenza delle altre specie, per il daino non si dispone di un campione di osservazione omogeneamente distribuito nel corso dell'anno. La sua diffusione localizzata ed il livello attuale di densità estremamente basso infatti hanno consentito una contattabilità sporadica degli individui, ad eccezione dei mesi di ottobre, in coincidenza del periodo riproduttivo e di novembre, quando gran parte della popolazione si concentra nei castagneti e nei boschi di cerro in seguito alla caduta dei frutti. La struttura della popolazione è stata definita non solo utilizzando le osservazioni effettuate nei periodi più idonei per una valutazione quanto più possibile vicina alla realtà di tale parametro, ma anche tenendo in considerazione la necessità di utilizzare i mesi con un maggior numero di osservazioni.

Alcuni dei parametri strutturali indicati successivamente (PS e rapporto piccoli/femmina), sono stati definiti utilizzando le osservazioni effettuate in intervalli temporali ben precisi. Questo in parte per ridurre l'errore di sottostima e sovrastima delle diverse classi di sesso e di età dovuta alla diversa osservabilità di esse nei vari periodi dell'anno, ma soprattutto, per le motivazioni già dette, utilizzando i mesi con un maggior numero di osservazioni.

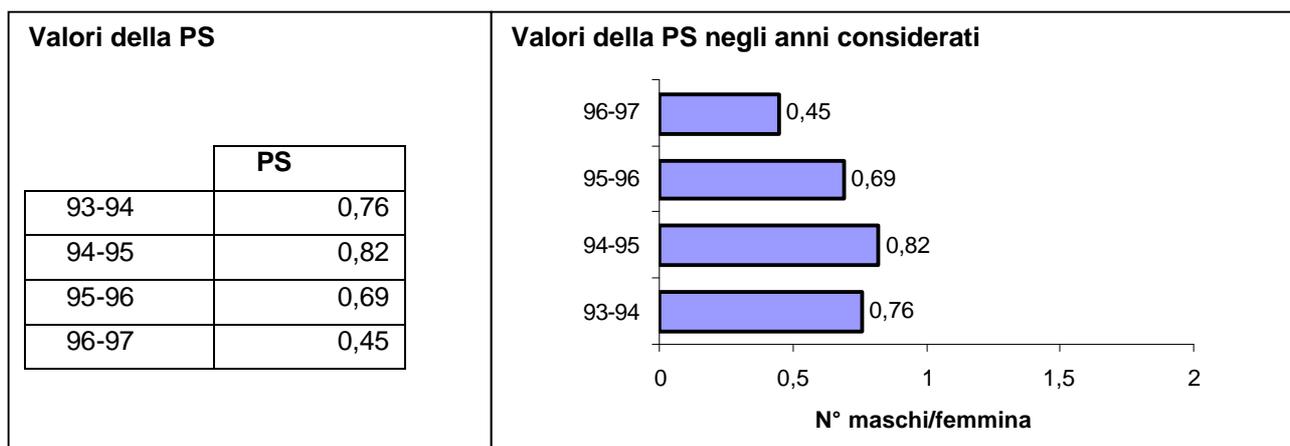
**Tab. 3.6.2.1 Numero di maschi adulti e femmine adulte osservati mensilmente nel periodo giugno 1996-maggio 1997 e valori di PS corrispondenti (con lo sfondo grigio il periodo utilizzato per la valutazione della PS).**

	Maschi adulti	Femmine adulte	PS
Giugno	1	5	0,20
Luglio	4	2	2,00
Agosto	4	8	0,50
Settembre	14	38	0,37
Ottobre	15	15	1,00
Novembre	5	7	0,71
Dicembre	16	61	0,26
Gennaio	3	25	0,12
Febbraio	12	67	0,18
Marzo	11	16	0,69
Aprile	8	9	0,89
Maggio	6	9	0,67
<b>Totale set-dic</b>	<b>50</b>	<b>111</b>	<b>0,45</b>

Per la definizione della proporzione sessi (PS) tra gli adulti sono state utilizzate le osservazioni raccolte nel periodo settembre-dicembre (nella tabella adiacente, a titolo esemplificativo, sono espressi i dati utilizzati per il periodo giugno 1996 – maggio 1997), in modo da includere il periodo riproduttivo in cui si concentra un gran numero di osservazioni di maschi, ed evitare così una possibile sottostima delle classi maschili stesse, molto probabile in primavera-estate, durante il periodo di caduta e ricrescita del trofeo. Inoltre in questo periodo dovrebbe essere accettabile, rispetto alle classi maschili, anche l'osservabilità delle femmine, non più occupate nella cura dei piccoli ed ancora lontane dallenuove nascite.

I valori di PS calcolati per il quadriennio indicato fanno riferimento al periodo suddetto e sono molto simili tra di loro, ad eccezione del valore dell'ultimo anno (0.45 maschi/femmina, n=161) che è risultato a favore delle femmine, in modo più marcato rispetto agli altri anni.

**Fig. 3.6.2.1 Valori annuali (1993-1997) della proporzione sessi di daino sul totale dei maschi adulti definiti con le osservazioni effettuate nei mesi tra settembre e dicembre.**



I valori della PS sono comunque plausibili per specie che adottano sistemi riproduttivi fortemente poliginici, nelle quali tra i due sessi si assiste in genere ad un valore vicino alla parità nel primo anno di età, per poi spostarsi a favore delle femmine negli anni successivi, per effetto di una maggiore mortalità ed emigrazione nella classe dei maschi.

Tale valore con ogni probabilità è inoltre anche il risultato di una maggiore mortalità invernale dei maschi rispetto alle femmine, per il fatto che nelle aree montane tale stagione segue immediatamente la fase riproduttiva ed i soggetti più debilitati non sempre riescono a recuperare le energie spese prima dell'inverno, specialmente se questo si manifesta anticipatamente.

La produttività di una popolazione è il numero di nuovi individui prodotto dalle femmine in un determinato anno o periodo, dipendente dal numero di femmine che si riproducono (fertilità) e dal numero di piccoli partoriti da ciascuna di esse (natalità).

La produttività può essere riferita al periodo prima della nascita (produttività potenziale) o a periodi successivi, a seconda della tecnica di indagine adottata.

Non avendo a disposizione i tratti riproduttivi delle femmine non è possibile definire la produttività potenziale, che è sicuramente una stima più attendibile rispetto ai dati relativi al rapporto tra piccoli e femmine, definito in questa sede, attraverso la valutazione dei dati delle osservazioni. Quest'ultimo valore rappresenta un semplice indice di produttività della popolazione, attraverso il quale poter confrontare tale parametro per due popolazioni diverse, ma non esprime una misura diretta di essa perché non sono note le percentuali di femmine gravide e non ed i relativi dati sul numero di embrioni/femmina in ciascuna delle classi di età individuate.

L'importanza di tali conoscenze è comunque fondamentale, in quanto dalla produttività dipendono le capacità di crescita numerica della popolazione.

Per la produttività, espressa come numero di piccoli/femmina, sono stati utilizzati i dati raccolti nell'intero ciclo annuale, ad eccezione dei mesi di maggio e giugno; quando non è stato possibile disporre di dati adeguati per l'intero anno è stato fatto unicamente riferimento al periodo settembre-gennaio, escludendo quindi dal conteggio il periodo estivo e primaverile, a causa del basso numero di osservazioni. I dati espressi a titolo esemplificativo nella tabella seguente si riferiscono anche in questo caso al 1996-967, nel quale è stato possibile utilizzare solo i dati relativi al periodo settembre-gennaio.

**Tab. 3.6.2.2 Numero di piccoli e femmine osservati mensilmente nel periodo giugno 1996-maggio 1997 e rapporto piccoli/femmina corrispondente (con sfondo grigio il periodo utilizzato per la valutazione del parametro).**

	Piccoli	Femmine	<u>Piccoli/femmina</u>
<b>Giugno</b>	0	5	0
<b>Luglio</b>	0	2	0
<b>Agosto</b>	2	8	0,25
<b>Settembre</b>	26	38	0,68
<b>Ottobre</b>	4	15	0,27
<b>Novembre</b>	4	7	0,57
<b>Dicembre</b>	21	61	0,34
<b>Gennaio</b>	11	25	0,44
<b>Febbraio</b>	8	67	0,12
<b>Marzo</b>	6	16	0,37
<b>Aprile</b>	4	9	0,44
<b>Maggio</b>	1	9	0,11
<b>Totale set-gen</b>	66	146	

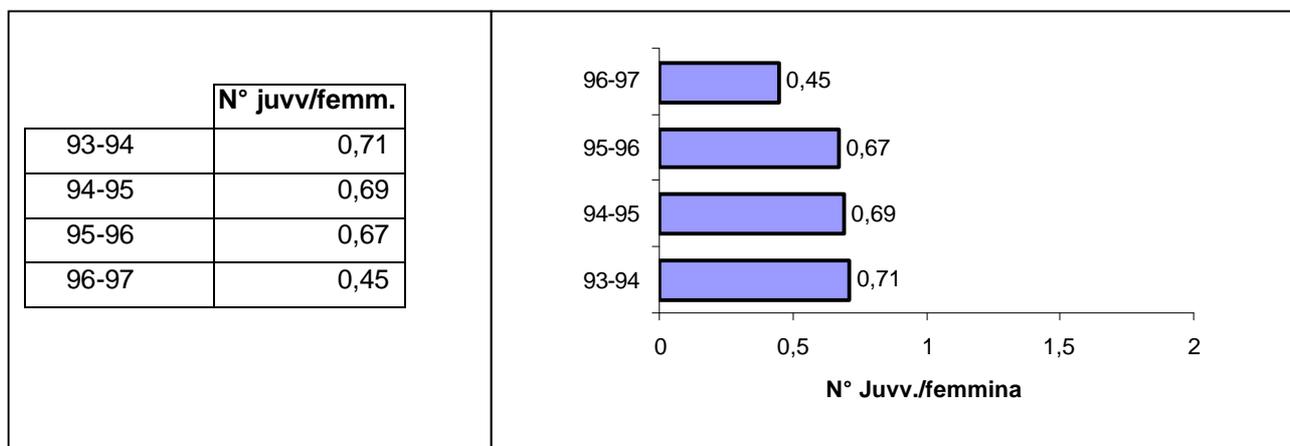
Nel mese di maggio infatti la contattabilità delle femmine è minore perché si avvicina la fase delle nuove nascite ed il riconoscimento dei piccoli prossimi al passaggio di classe di età risulta più difficile. Nel mese di giugno, in corrispondenza dei parti invece, i nuovi nati vengono rilevati con difficoltà a causa del loro comportamento criptico.

Con questo metodo i valori della produttività della popolazione definiti tra il 1993 ed il 1997 sono espressi nella tabella e figura successive.

Il numero di piccoli per femmina è apparso tendenzialmente costante nei vari anni, ad eccezione dell'ultimo, in cui appare inferiore ai precedenti.

Anche per la produttività quindi, come per la proporzione tra i sessi, i dati dell'ultimo anno si discostano sensibilmente dai precedenti e ciò rende quanto mai utile la verifica del prossimo anno, che potrà smentire o confermare i due risultati.

**Fig. 3.6.2.2 Valori annuali (1993-1997) della produttività di daino definiti con le osservazioni effettuate nei mesi tra settembre e gennaio.**



Le percentuali di ciascuna classe di età dei maschi sul totale della popolazione maschile adulta sono state calcolate ogni anno, considerando i dati raccolti durante l'intero ciclo di rilievi, principalmente a causa della scarsa disponibilità di osservazioni. I valori così calcolati mostrano percentuali di palanconi, balestroni e fusoni non sempre simili tra di loro.

**Tab. 3.6.2.3 Percentuali relative di palanconi, balestroni e fusoni, rispetto ai maschi totali (1993-1997).**

	93-94	94-95	95-96	96-97
% maschi palanconi su maschi totali	40,6	44,6	25,93	37,36
% maschi balestroni su maschi totali	34,8	26,8	35,80	27,47
% maschi fusoni su maschi totali	24,6	28,6	38,27	35,16

I dati relativi all'anno 1995-96, si discostano in modo evidente da quelli degli altri anni, in particolare le percentuali dei palanconi e dei balestroni. Ciò è imputabile con ogni probabilità ad una errata attribuzione ai balestroni di maschi appartenenti ai palanconi.

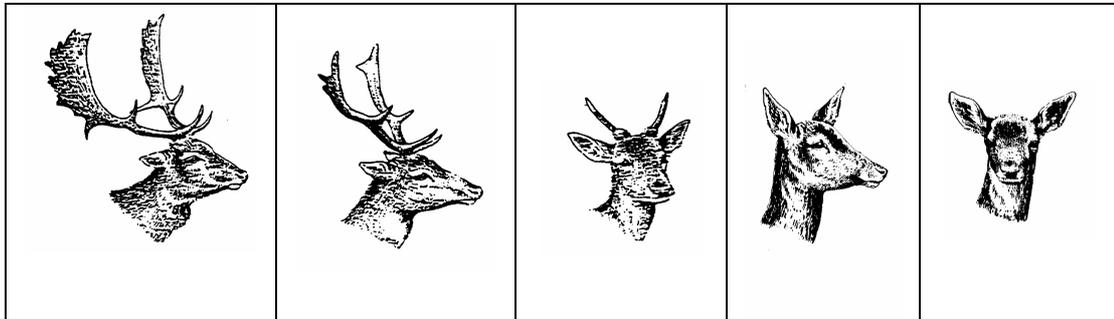
Da tali risultati emerge che i palanconi rappresentano mediamente oltre il 40% della classe maschile al di sopra di 1 anno, mentre i balestroni si attestano quasi sempre su valori di poco superiori al 25%; i fusoni invece costituiscono circa un terzo della classe maschile.

La proporzione tra le classi di sesso ed età della popolazione per i 4 anni considerati è espressa nella tabella successiva, nella quale, per ogni classe individuata, è indicata la relativa percentuale.

La difficoltà a reperire un campione di osservazioni sempre adeguato per ogni classe di età si riflette nei risultati indicati: in particolare la struttura del 1995-96, appare poco attendibile, soprattutto se confrontata con quella dei due anni precedenti. Il medesimo problema si pone anche per quello successivo nel quale le classi dei balestroni, ma soprattutto dei palanconi sembrano sottostimate. Ne deriva conseguentemente una percentuale di femmine adulte superiore a quella degli anni precedenti.

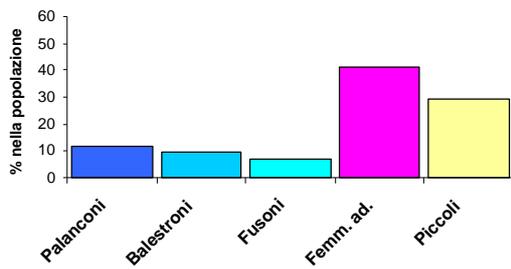
Nonostante i limiti evidenziati i risultati seguenti evidenziano un'elevata quantità di femmine, che rappresentano quasi la metà degli individui osservati, mentre i maschi al contrario si attestano intorno al 30%; di questi circa un 10-15% sono palanconi, l'8-11% balestroni ed il resto fusoni. I piccoli infine rappresentano un valore compreso tra un quarto ed un terzo dell'intera popolazione.

**Fig. 3.6.2.3 Proporzione, espressa in percentuale, tra le classi di sesso ed età del daino nelle Foreste Casentinesi (1993-97).**

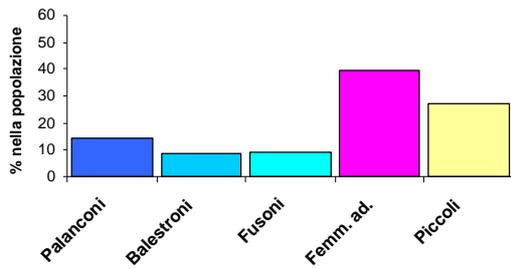


Anni	<u>Palanconi</u>	<b>Balestroni</b>	<b>Fusoni</b>	<b>Femmine</b>	<b>Piccoli</b>
<b>93-94</b>	12,0	9,9	7,1	41,5	29,5
<b>94-95</b>	14,7	8,8	9,2	39,8	27,5
<b>95-96</b>	7,6	10,5	11,2	42,4	28,4
<b>96-97</b>	8.9	6.5	8.3	52.6	23.7

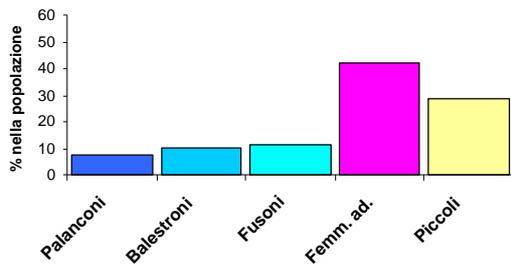
1993-94

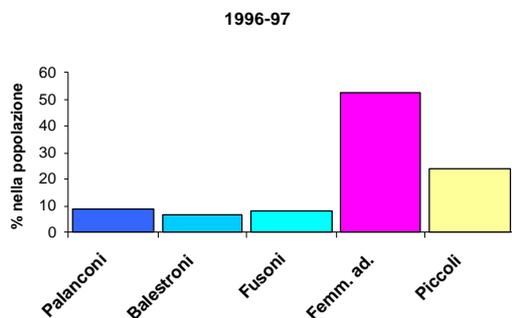


1994-95



1995-96





L'attendibilità di questi dati è stata verificata con quelli osservati in altre popolazioni di cui una localizzata anch'essa in un ambiente appenninico e le altre in ambienti di bassa collina, prevalentemente soggetti ad utilizzazione agricola.

**Tab. 3.6.2.4 Struttura di alcune popolazioni italiane di daino.**

FONTE	D.R.E.Am. 1993-94	Lovari C., Siemoni N., (1991-94)	Provincia di Siena 1991	Lovari C. et al 1993
Località	Foresta Camaldoli	A.F.V. Setteponti (Ar)	Area di caccia Montalcino	Complesso for. "Il Giogo" (Fi)
% bosco	95	28	55,8	86
Quota (m s.l.m)	600 - 1500	170 - 290	< 500	450 - 1187
Densità primaverile (n. capi/100 ha)	< 2	11,32	medio-alta	14,6
Palanconi (%)	12,00	5,1	13,1	17,67
Balestroni (%)	9,90	13,8	5,5	6,90
Fusoni (%)	7,10	7,3	11,0	12,50
Femmine (%)	41,50	46,7	43,9	35,34
Piccoli (%)	29,50	27,1	26,4	27,59
PS	0,76	0,62	0,67	1,05
piccoli/femmina	0,71	0,70	0,60	0,77

Il confronto tra le diverse popolazioni mette in evidenza un po' ovunque una prevalenza delle femmine sui maschi, ad eccezione della popolazione de "Il Giogo" nel quale la PS risulta paritaria. La prevalenza delle femmine sui maschi rappresenta un fenomeno estremamente comune nelle specie a sistema riproduttivo poliginico.

Al contrario invece non si osservano variazioni analoghe a quelle evidenziate per il capriolo per quanto concerne la produttività delle popolazioni in relazione alle diverse caratteristiche ambientali. A tale proposito occorre però sottolineare che la similitudine osservata nei valori del n° di piccoli/femmina tra le diverse popolazioni è da attribuire anche alla diversa densità delle stesse come si evince dai dati della tabella.

### Organizzazione sociale

Anche per il daino l'analisi dell'organizzazione sociale nelle diverse stagioni dell'anno è limitata ai risultati relativi all'anno 1993-94 in quanto nei successivi sono emersi risultati del tutto simili a questi.

Il daino ha espresso una maggiore tendenza al raggruppamento rispetto alle altre specie, particolarmente evidente in inverno, in cui i gruppi femminili, maschili e misti hanno mediane rispettivamente di 4, 4, 6.

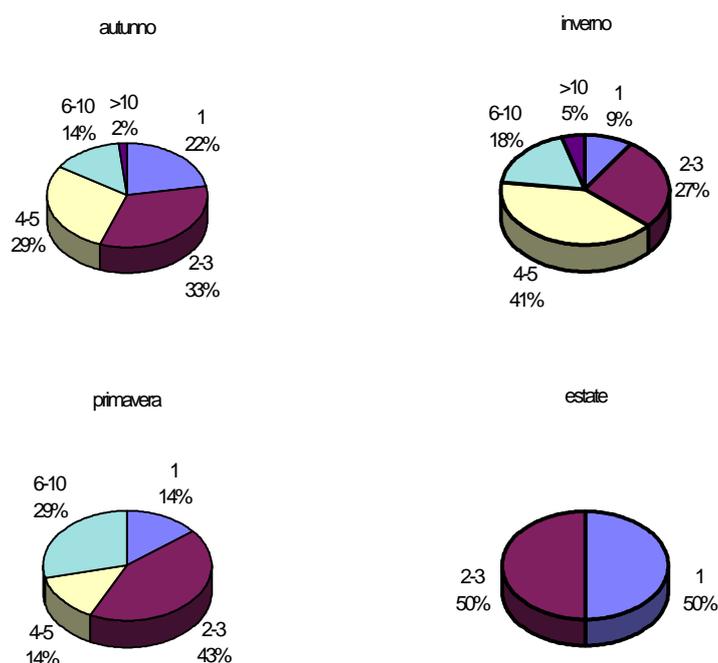
Gli individui isolati oscillano fra il 22% in autunno ed il 9% in inverno, mentre in estate raggiungono il 50%. Tale valore è però da verificare in futuro, perché definito con un limitato numero di osservazioni (n= 2).

I valori massimi hanno raggiunto i 18 capi in autunno e gli 11 in inverno.

I risultati ottenuti evidenziano chiaramente anche per il daino l'influenza dello ambiente forestale nella dimensione e composizione dei gruppi, che si è mantenuta su livelli modesti anche per una specie con alto grado di aggregazione come il daino.

Quest'ultimo infatti, sebbene presenti una maggiore tendenza alla socialità, rispetto alle altre specie, evidenziabile soprattutto con la modesta percentuale di individui isolati, le dimensioni dei branchi, soprattutto nei valori massimi, non sono risultate confrontabili con quelle di ambienti più aperti. Nel Parco Naturale della Maremma infatti le dimensioni medie dei gruppi maschili, femminili e misti sono risultate superiori con dei valori della mediana pari rispettivamente a 4, 4 e 9. I Valori massimi sono stati di 38 capi per i gruppi misti, 40 per quelli femminili e 13 per quelli maschili (Del Core *et al.*, 1994).

Fig. 3.6.2.4 Dimensione, espressa in percentuale, dei gruppi di daino osservati (agosto 1993-luglio 1994).



A conclusione di quanto detto sull'organizzazione sociale del daino, ma anche degli altri cervidi si osserva come tale fenomeno risulti condizionato dalle caratteristiche ambientali, ma anche da altri fattori quali la disponibilità di cibo, il rischio di predazione ed i cicli stagionali (Jarman, 1974; Krebs e Davis, 1989).

In questo caso quindi le tre specie presentano un limitato grado di aggregazione in funzione dell'abbondante copertura forestale e della ridotta estensione delle aree aperte, che limita anche la disponibilità di cibo di questo tipo di habitat. Tale fatto inoltre costituisce anche un meccanismo antipredatorio in quanto gli individui isolati o i gruppi di 2-3 individui sono meno vulnerabili negli ambienti boscati, perché meno individuabili dal lupo rispetto ai branchi di grosse dimensioni. Questi ultimi invece costituiscono un meccanismo di difesa più efficace nelle aree aperte perché all'interno di queste un individuo isolato è maggiormente esposto alla predazione rispetto a quelli presenti in gruppo di dimensioni medio-grandi.

### **3.6.3 Cinghiale**

A differenza di quanto realizzato per le altre tre specie di ungulati, la definizione dei parametri della struttura demografica per il cinghiale (proporzione sessi, produttività, proporzione

tra le classi di sesso ed età) ha reso necessario considerare un periodo di rilevamento diverso e più ampio in modo da avere a disposizione i dati oltre che di un ciclo biologico annuale completo, anche dei periodi di picco delle nascite di due anni consecutivi da mettere a confronto. A differenza dei cervidi, che sono caratterizzati da un sincronismo delle nascite collocato temporalmente a cavallo dei mesi maggio-giugno, i piccoli di cinghiale possono nascere da dicembre a settembre, pur avendo un periodo di picco delle nascite che per l'area Casentinese coincide con i mesi di aprile-maggio (Pedone *et al.*, 1991).

I risultati ottenuti derivano sia dallo studio specifico condotto sulla struttura degli ungulati e descritto come metodi nella sezione dedicata all'uso dell'habitat, sia da una linea di lavoro specifica condotta nelle aree limitrofe a quelle demaniali, dedicata all'analisi di mandibole dei cinghiali abbattuti entro l'area di studio, gentilmente messe a disposizione dalle locali squadre di caccia.

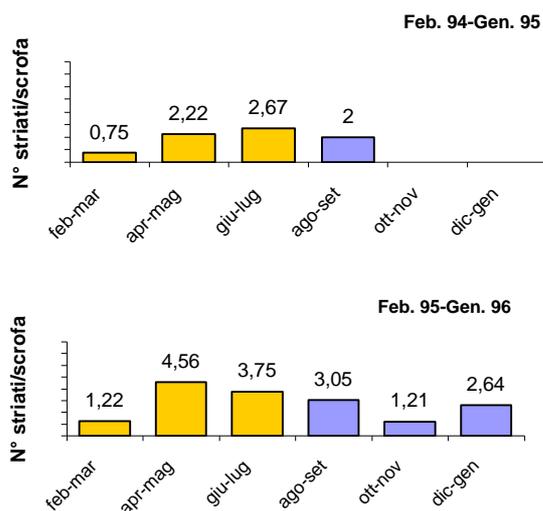
Con il metodo dell'avvistamento diretto entro i percorsi campione ed appostamenti predisposti per l'analisi di struttura degli ungulati, non è sempre stato possibile acquisire informazioni sufficienti per una specie come il cinghiale per il quale risulta difficile discriminare i diversi individui osservati ed attribuirli a specifiche classi di sesso ed età. In virtù delle difficoltà suddette sono state adottate soltanto due classi di età, quella degli adulti (lasciando distinti i maschi dalle femmine) e quella degli striati, cioè dei piccoli con età inferiore ai 3-4 mesi di vita. In questo periodo di vita infatti essi possiedono la caratteristica livrea a strisce, oltre ad una taglia ovviamente ridotta, che ne permette un facile riconoscimento rispetto agli altri individui della popolazione. Sempre per gli stessi motivi i risultati sono stati raggruppati in bimestri.

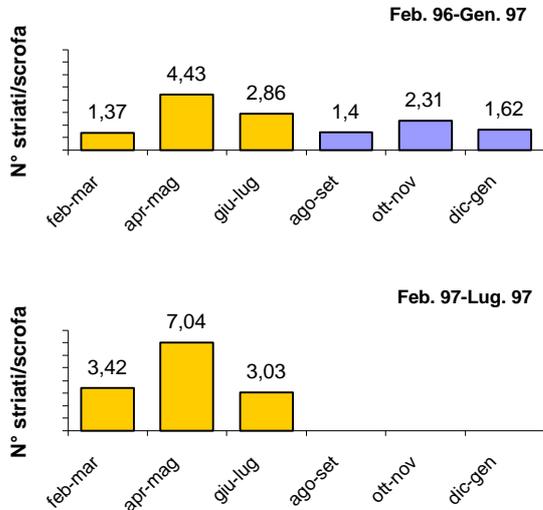
### Produttività

Rappresenta il parametro forse più importante per definire la struttura demografica di una popolazione ad elevato tasso riproduttivo potenziale.

Il rapporto tra femmine e piccoli, espresso come numero di piccoli/femmina rappresenta un semplice indice di produttività della popolazione, attraverso il quale poter confrontare tale parametro per due popolazioni diverse, ma non esprime una misura diretta di essa perché non sono note le percentuali di femmine gravide e non ed i relativi dati sul numero di embrioni/femmina in ciascuna delle classi di sesso ed età individuate.

**Fig. 3.6.3.1 Variazioni del numero di striati/scrofa, distinto per bimestri, nel corso degli anni.**





Le variazioni del numero di striati/scrofa nel periodo febbraio 1994 – luglio 1997, espresse nella Fig. 3.6.3.1 evidenziano un andamento caratterizzato da una costante diminuzione dei valori via via che ci si inoltra verso l'inverno. Questo risulta spiegabile nell'elevata mortalità naturale (principalmente predazione da parte del lupo) che interviene sui piccoli fin dai primi giorni di vita. Si deve comunque considerare l'eventuale errore di sottostima concentrato nel periodo di picco delle nascite, dovuto al particolare comportamento dei piccoli appena nati in quanto trascorrono gran parte del tempo nel luogo del parto e quindi risultano di difficile osservazione.

Il valore a volte non trascurabile dei piccoli striati osservati durante il bimestre febbraio-marzo, è da mettere in relazione al fatto che il periodo di inizio delle nascite, nonostante il picco ad aprile-maggio, può coincidere con i primissimi mesi dell'anno, come avvenuto per il 1993 e 1994 (Orlandi, 1998). Il n di striati/scrofa è risultato estremamente basso nel quadrimestre febbraio-maggio 1994 ed è poi aumentato progressivamente nei tre successivi (1995-97). Ciò rappresenta una ulteriore conferma del trend demografico della popolazione in quanto l'incremento delle nascite ha favorito l'aumento della densità della popolazione evidenziato negli ultimi due anni.

Il numero di piccoli/femmina definito in base alla struttura demografica rappresenta però una sottostima della produttività reale se riferito a tutte le femmine di età superiore all'anno, perché non tiene conto che le femmine subadulte, all'età del primo accoppiamento (10-11 mesi) non avevano ancora tutte raggiunto la maturità sessuale.

Nel cinghiale infatti a differenza di altre specie di ungulati (cervo, capriolo, daino) una buona parte delle femmine raggiunge la maturità sessuale e si riproduce prima del compimento del 1° anno di vita; ciò contribuisce ad aumentare la velocità di crescita della specie. Al contrario il numero di piccoli/femmina, riferito alle sole femmine di età superiore a due anni sovrastima la produttività reale perché non tiene conto delle femmine più giovani, di cui almeno una parte partecipa alla riproduzione.

Pur con i limiti individuati i risultati suddetti evidenziano una produttività sui medesimi livelli di quella osservata in alcune popolazioni della Toscana (Mattioli *et al.*, 1992).

Il dato relativo alla produttività di una popolazione è molto importante in quanto dà un'idea della sua velocità di accrescimento: nel cinghiale questa è molto alta come indica l'elevato numero di piccoli sul totale, se confrontato con quello di altre specie come ad esempio il capriolo o il cervo che presentano normalmente percentuali di piccoli inferiori, pari al 30-25 % rispettivamente del totale della popolazione.

La produttività non è uguale in tutti gli individui e delle tendenze sono state evidenziate in funzione dell'età e del peso degli individui (Mattioli *et al.*, 1992); la classe delle femmine piccole a livello di produttività potenziale è ovviamente la meno produttiva, seguita dalle femmine sub-adulte e infine da quelle adulte.

Tali differenze sono determinate dall'incremento di peso che c'è con l'aumentare dell'età. Ciò è avvalorato dal fatto che la produttività aumenta anche all'aumentare del peso delle femmine, indipendentemente dalla loro età.

La produttività quindi, in media, aumenta con l'aumentare delle dimensioni medie degli individui; in altre parole ci sono maggiori probabilità che un alto numero di piccoli nasca da una femmina di grosse dimensioni che viceversa.

Il peso inoltre è un fattore determinante nel momento in cui le femmine piccole raggiungono la maturità sessuale e partecipano alla riproduzione; tale effetto può essere schematizzato nel concetto di "peso soglia", cioè un peso, raggiunto il quale, le femmine piccole hanno una probabilità di ovulare e quindi di riprodursi; per peso soglia si può indicare quindi quel valore di peso al di sotto del quale non si ha riproduzione nelle piccole. Oltre a questo aspetto è emerso anche che all'aumentare del peso cresce la percentuale di piccole che si riproducono, cioè l'effetto del peso nella fertilità.

Il peso soglia in Toscana secondo Mattioli *et al.* (1992) è di circa 20 Kg, in quanto nessuna piccola gravida appartiene alle classi inferiori a tale peso. Inoltre l'aumento della fertilità nelle diverse classi di peso, sempre facendo riferimento allo studio suddetto, ha evidenziato un netto incremento passando dalla classe dei 22,5 kg a quella dei 27,5 kg.

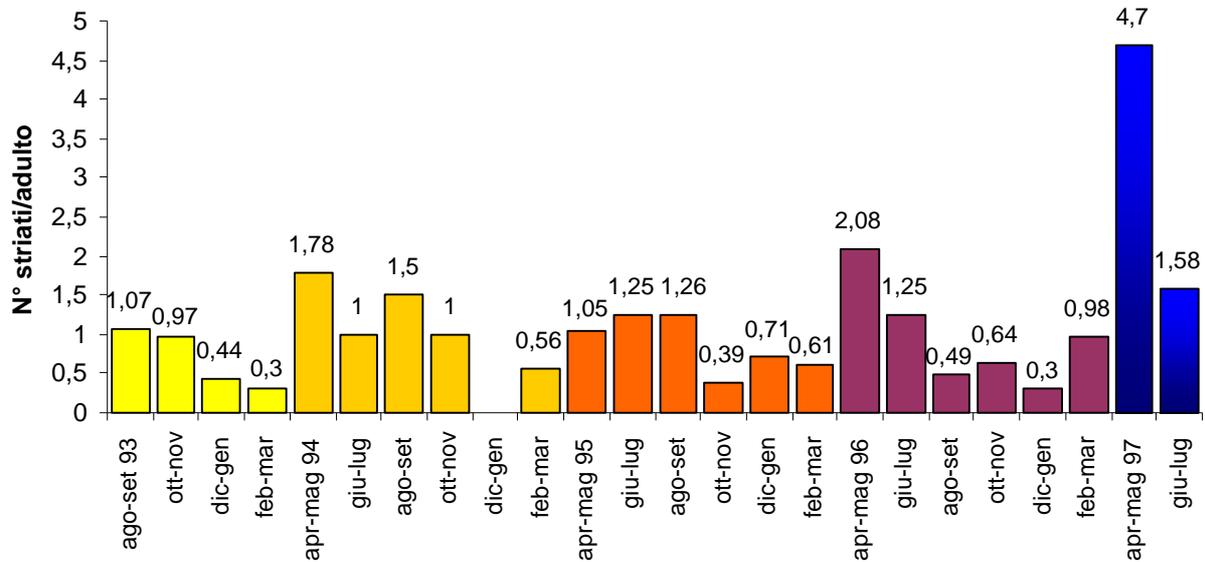
Nelle classi delle femmine sub-adulte e adulte i soggetti con peso superiore si riproducono prima, di quelli con peso inferiore; ciò significa probabilmente che le femmine che non partecipano alla riproduzione hanno un peso mediamente inferiore rispetto a quelle che vi partecipano; in altre parole il peso medio delle femmine influisce sulla fertilità della popolazione, cioè sulla percentuale delle femmine che si riproducono.

Il fenomeno della produttività è comunque molto variabile, ovvero all'interno di ciascuna classe di peso esistono forti variazioni. Ciò è dovuto al fatto che il peso della femmina al momento dell'accoppiamento non è l'unico fattore che determina il numero di embrioni che arriveranno alla nascita; altri fattori agiscono durante la gravidanza e possono ridurre le dimensioni della figliata. Inoltre la produttività di una femmina adulta è influenzata dall'andamento del precedente ciclo riproduttivo, indipendentemente dalle sue dimensioni intrinseche; infatti le femmine che hanno partorito e allattato molti piccoli l'anno precedente tenderanno ad avere una produttività inferiore l'anno successivo e viceversa.

#### *Rapporto tra striati e individui adulti*

Maggiore attendibilità assume certamente il rapporto tra striati e individui adulti, intendendo in questo caso genericamente gli individui con età superiore ai 12 mesi, così da ovviare alle difficoltà di discriminazione dei maschi dalle femmine. Sull'intero periodo considerato, questo rapporto è risultato di 1,4 striati/adulto. Le variazioni bimestrali di questo nuovo parametro espresse nella tabella successiva confermano comunque le considerazioni già fatte sul rapporto piccoli/femmina.

## Rapporto striati/adulti (1993-97)



Burrini e Apollonio (1994) indicano per la popolazione di cinghiale della tenuta Presidenziale di San Rossore un valore medio di 1,04 piccoli/individuo adulto.

### Proporzione tra i sessi

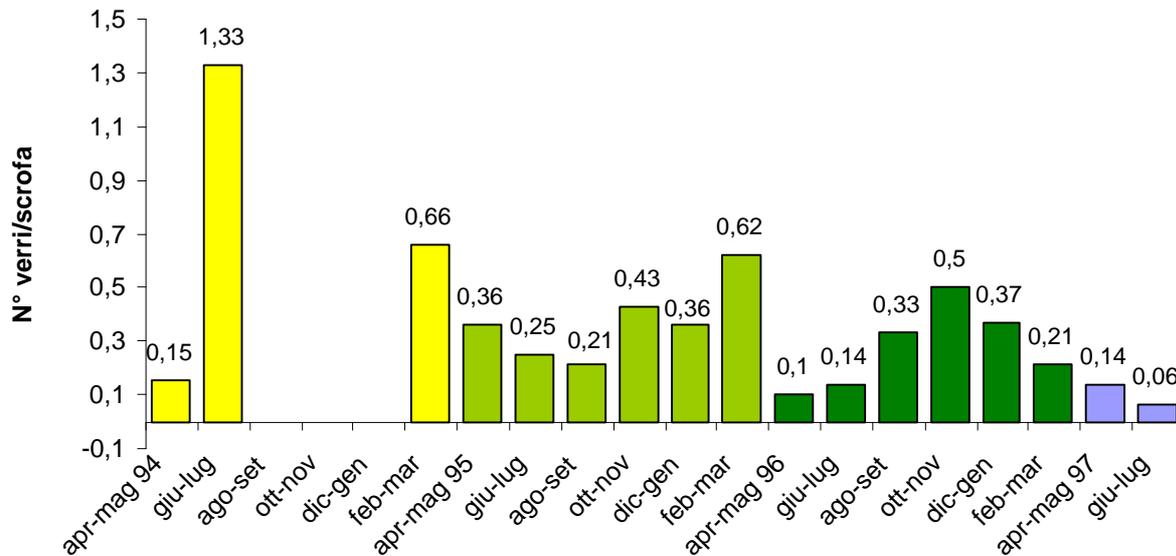
La proporzione tra i sessi negli individui adulti (età superiore ai 12 mesi) è stata definita su un numero limitato di capi identificati con certezza, in quanto la maggior parte degli individui che avrebbero dovuto rientrare nelle relative classi di sesso (maschi e femmine), sono stati classificati genericamente come "adulti indeterminati". La distinzione del sesso dei capi osservati è risultata infatti particolarmente difficile per la mancanza di un carattere di riconoscimento evidente, come il trofeo dei cervidi, ad esempio, la distanza di fuga elevata e la densità della vegetazione.

Le osservazioni effettuate nelle aree aperte da appostamento fisso e con strumentazione ottica adeguata, non hanno permesso di superare questo problema, per la loro limitata estensione, ma anche per la ridotta contattabilità del cinghiale in questa tipologia ambientale.

Per il calcolo del valore della PS è stato fatto riferimento al triennio 1994 – 1997, utilizzando i dati relativi a tre interi cicli riproduttivi, fatta eccezione per alcuni bimestri del primo anno, durante i quali i rilievi non sono stati effettuati e le osservazioni occasionali non sono risultate sufficienti. I dati raccolti per il 1993, non sono invece stati considerati perché costituiti da un campione di osservazioni più ridotto di quelli successivi che non ha reso possibile definire tale parametro.

La distribuzione degli "adulti indeterminati" è stata effettuata per metà nella classe dei verri e per metà in quella delle scrofe perché le difficoltà di riconoscimento possono essere ritenute analoghe per le due classi.

### Valori della PS (1994-97)



I risultati ottenuti non evidenziano un trend definito come per i cervidi, attraverso il quale valutare il momento migliore per definire la PS ed i valori espressi risultano inferiori, rispetto a quelli riportati negli anni passati per la popolazione delle aree limitrofe alle proprietà demaniali, oggi però incluse entro i limiti del parco. Tramite l'analisi delle mandibole di 139 animali abbattuti (Pedone *et al.* 1991), era stata definita infatti una PS =1,1 . Lo stesso vale per altri studi condotti su alcune popolazioni dell'Italia nord-occidentale (Durio *et al.*, 1991) e del Parco Naturale della Maremma (Massei *et al.*, 1993) in cui il rapporti sessi è risultato paritario.

A questo proposito occorre però sottolineare che l'analisi delle mandibole per definire valori come la PS, la produttività o la proporzione tra le classi di età, rappresenta un metodo molto più adeguato, quando utilizzabile, rispetto all'osservazione diretta. Quest'ultima, probabilmente tende a sovrastimare il numero delle femmine rispetto ai maschi, in quanto molti dei subadulti appartenenti ai gruppi femminili possono essere con relativa facilità attribuiti alla classe delle femmine. La sovrastima appare poi ancora più evidente nei mesi primaverili, quando la tendenza delle scrofe con prole, a raggrupparsi tra loro per una tutela più efficace di piccoli, ne facilita ulteriormente la contattabilità rispetto ai maschi.

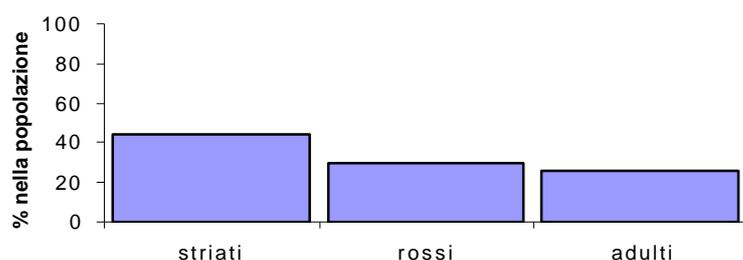
I mesi tra novembre e febbraio sembrerebbero quelli più appropriati per definire la PS all'osservazione, in quanto verri e scrofe dovrebbero manifestare una contattabilità simile, in coincidenza della fase riproduttiva, anche perché le seconde non formano più raggruppamenti elevati come in primavera.

#### Proporzione tra le classi di età

Considerando le difficoltà nel definire la PS tra gli adulti e l'impossibilità di discriminare tra loro gli individui al di sopra di 1 anno, la proporzione tra le classi di età viene evidenziata facendo riferimento ai dati raccolti sugli abbattimenti, avvenuti a carico della medesima popolazione nelle aree limitrofe a quelle demaniali, nelle annate venatorie 1989/90 e 1993/94. I dati disponibili riguardano un campione sufficientemente attendibile per entrambe le stagioni di 139 capi di cui è stata raccolta la mandibola e/o il peso ed il sesso. I risultati ottenuti sono espressi nelle tabelle adiacenti.

**Fig. 3.6.3.2** Proporzione tra le classi di età di cinghiale (stagione 1989-90).

Classi di età			
	STRIATI (< 1 anno)	ROSSI (1-2 anni)	ADULTI (> 2 anni)
%	44,3	29,5	26,2
Dimensioni del campione per le classi di età (n)			129
Dimensioni del campione per la PS (n)			129
<b>PS: rossi + adulti (n maschi/femmina)</b>			<b>0,70</b>

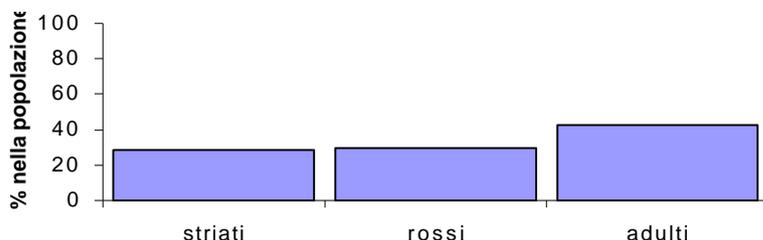


I valori trovati nella stagione '93-'94 si discostano da quelli della stagione '89-'90 e anche da quanto riportato in lavori analoghi sulla struttura del cinghiale in Toscana (Mattioli *et al.*, 1991; Pedone *et al.*, 1994).

La divergenza tra i due anni riguarda soprattutto la distribuzione "anomala" nelle classi di età, che, per una specie ad alto tasso riproduttivo annuo, dovrebbe privilegiare i piccoli rispetto agli adulti, come osservato infatti per la stagione '89-'90 e negli altri lavori citati su popolazioni di cinghiale in Toscana.

**Fig. 3.6.3.3 Proporzionamento tra le classi di età di cinghiale (stagione 1993-94).**

Classi di età			
	STRIATI (< 1 anno)	ROSSI (1-2 anni)	ADULTI (> 2 anni)
%	28,26	29,35	42,39
Dimensioni del campione per le classi di età (n)			92
Dimensioni del campione per la PS (n)			124
<b>PS: rossi + adulti (n maschi/femmina)</b>			<b>1,10</b>



Data l'adozione di un sistema di rilevamento omogeneo le differenze evidenziate nelle due tabelle, non sembrano spiegabili con una sottostima dei piccoli presenti nella popolazione dai soli dati di abbattimento, in base al principio che le probabilità di prelievo nelle diverse classi di età non sono omogeneamente distribuite, dato che i cacciatori sono in genere più propensi al tiro (ed all'abbattimento) di capi di grosse dimensioni.

I risultati osservati nelle due annate di riferimento pongono inoltre in evidenza due variazioni importanti:

- la forte diminuzione percentuale del numero di piccoli nella popolazione;
- l'aumento del rapporto sessi a favore della classe maschile.

Questi cambiamenti come detto sopra non derivano presumibilmente dal prelievo venatorio o da un forte abbassamento della fertilità (che dato la mancanza nel periodo intermedio di eventi patologici od ambientali particolarmente sfavorevoli ci sentiamo di scartare), quanto da una possibile mortalità elevata nei piccoli provocata presumibilmente dal cinghiale, nel periodo intercorrente tra le nascite e la stagione di caccia (ottobre-dicembre), ipotizzabile del resto anche in base ai valori di produttività osservati per il 1994 e da quanto emerso dai risultati inerenti l'analisi della dieta del lupo (Mattioli *et al.*, 1995).

L'aumento dei valori di produttività osservato invece negli ultimi due anni lascia presumere invece il ritorno ad un modello strutturale simile a quello della stagione 89-90, nel quale i piccoli rappresentano circa la metà della popolazione restante.

### Organizzazione sociale

Per la valutazione della dimensione e composizione dei gruppi di cinghiale è stato fatto riferimento ai dati raccolti nel periodo giugno 96-maggio 97, in quanto negli anni precedenti non erano state osservate differenze significative a quanto emerso in questo anno.

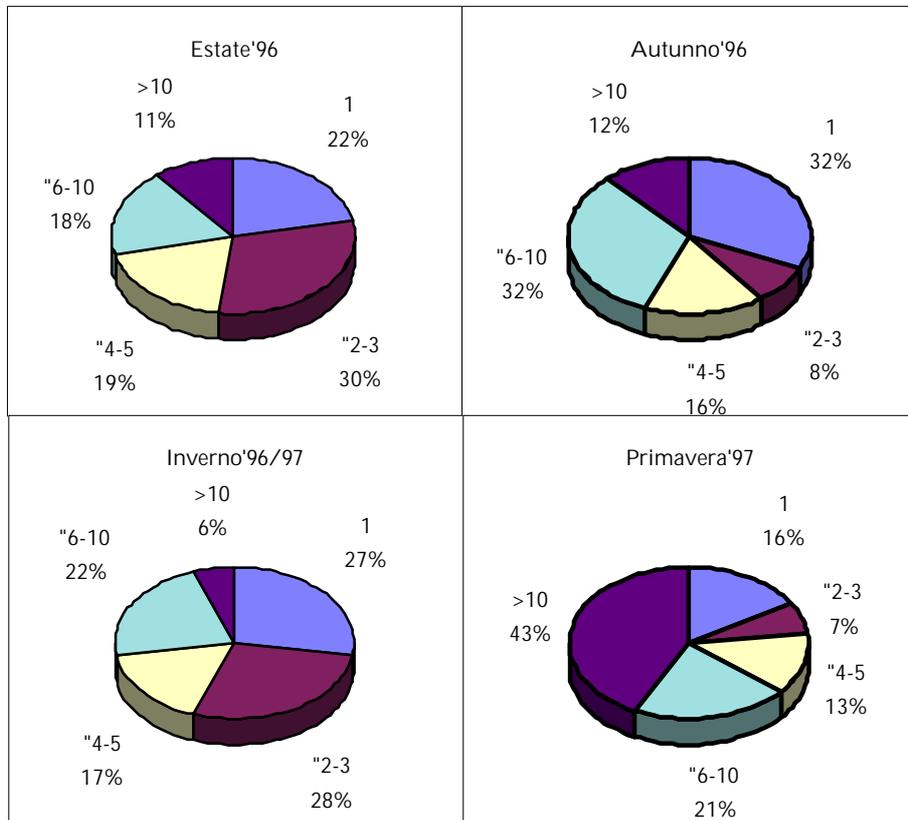
Le dimensioni dei gruppi di cinghiale nelle quattro stagioni mostrano una organizzazione sociale basata su una maggiore tendenza all'aggregazione in branchi, anche se in prevalenza di dimensioni contenute.

La mediana dei gruppi femminili, costituiti da femmine, piccoli e subadulti, è risultata massima e pari a 10 nel periodo primaverile, durante il periodo di picco delle nascite. In questo periodo è stata registrata anche la maggiore frequenza di osservazione di gruppi costituiti da più di 10 individui, che nella quasi totalità delle osservazioni erano appunto gruppi femminili (7 gruppi di femmine su 8 totali). Questo è dovuto principalmente al tipico comportamento delle scrofe in un particolare momento del ciclo biologico annuale: a distanza di qualche giorno dalle nascite esse riuniscono insieme le loro cucciolate aumentando così la loro capacità di difesa attiva nei confronti dei predatori naturali (lupo).

Il gruppo femminile, anche in funzione della distribuzione delle nascite dei piccoli di cinghiale in un ampio periodo dell'anno, ha comunque costituito il tipo di raggruppamento più frequentemente osservato durante tutto l'anno

I gruppi misti hanno raggiunto le dimensioni maggiori: in inverno è stato osservato un unico gruppo misto di 5 individui, uno di 12 individui in estate, uno di 34 in primavera e due in autunno di 6 e 10 individui. Non sono mai stati registrati gruppi di soli verri.

Fig. 3.6.3.5 Dimensione, espressa in percentuale, dei gruppi di cinghiale osservati (giugno 1996-maggio 1997).



I risultati ottenuti non sembrano evidenziare differenze rilevanti rispetto ad altre realtà italiane (Burrini e Apollonio., 1994). La struttura sociale complessiva ricalca quindi quanto noto per la specie (Briedermann, 1972).

Le differenze con le realtà centro-europee riguardano le dimensioni dei gruppi e la produttività: entrambi i parametri infatti mostrano mediamente risultati superiori nelle popolazioni centro-europee. La bassa produttività e le ridotte dimensioni dei gruppi probabilmente possono essere messe in relazione con le caratteristiche ecologiche dell'ambiente mediterraneo, ed in particolare con la scarsa disponibilità di cibo in alcuni periodi dell'anno.

## 4 SELEZIONE DELL'HABITAT

### 4.1 Introduzione

Questa sezione intende fornire alcune indicazioni sulla selezione dell'habitat per le quattro specie oggetto di studio. Esiste un'ampia letteratura in proposito, basata soprattutto su esempi africani e nordamericani, mentre per quanto riguarda il continente europeo tali contributi sono più scarsi e raramente (per es. Pfeffer, Settimo, 1973; Braza *et al.*, 1984) sono riferiti a più di due specie. Con questa parte si propone dunque di contribuire a tali tematiche per l'area appenninica, facendo seguito ad un'ampia valutazione dell'argomento fatta da Mattioli *et al.* (1988) dove però mancava la componente fenologica.

I risultati esposti si riferiscono in modo particolare al periodo giugno 1996–maggio 1997, ma sono riportati per confronto anche quelli evidenziati nel primo anno, nel periodo agosto 1993–maggio 1994. Non sono stati riportati invece quelli ottenuti tra giugno 95 e maggio 96, perché del tutto analoghi a quelli dell'ultimo anno.

### 4.2 Materiali e metodi

Il rilevamento dei dati è stato effettuato con il metodo dell'osservazione diretta su percorsi campione attraverso i medesimi 6 percorsi utilizzati anche per la definizione della struttura delle quattro popolazioni di ungulati (vedi § 3.6.1).

Per verificare se esiste un uso differenziato dei diversi tipi di vegetazione e delle diverse classi altitudinali, e quindi una selezione per alcuni di essi da parte delle quattro specie considerate, è stato confrontato l'uso con la disponibilità degli stessi. Per la definizione delle proporzioni di disponibilità, ogni percorso è stato suddiviso sulla base delle diverse tipologie vegetazionali presenti nell'area

- *abetina*
- *faggeta*
- *bosco misto (boschi misti di latifoglie e boschi misti di latifoglie e conifere)*
- *castagneto*
- *cerreta*
- *pineta*
- *douglasieta*
- *cespugliati*
- *prati-pascoli*
- *tagliata*

e di 4 classi altitudinali

- classe 1: da 600 a 800 m s.l.m.*
- classe 2: da 800 a 1000 m s.l.m.*
- classe 3: da 1000 a 1200 m s.l.m.*
- classe 4: oltre i 1200 m s.l.m.,*

e sono state misurate le lunghezze di ogni percorso incluse nelle diverse tipologie vegetazionali e nelle diverse classi altitudinali (cfr. tabelle seguenti).

Le proporzioni di disponibilità (P.d.) delle diverse formazioni vegetazionali e delle diverse classi altitudinali, sono state calcolate rapportando le lunghezze misurate per ogni formazione vegetazionale e per ogni classe altitudinale al totale dei Km percorsi.

Per poter mettere a confronto l'uso e la disponibilità e quindi verificare la selezione stagionale delle quattro specie nei confronti di formazioni vegetazionali e fasce altitudinali, è stato applicato il test del  $\chi^2$  (Siegel, 1956) utilizzando il numero delle osservazioni

$$\chi^2 = \sum \frac{(f.o. - f.a.)^2}{f.a.}$$

dove f.o. sono le frequenze osservate, e f.a. quelle attese. I valori attesi per ogni tipo vegetazionale e per ogni classe altitudinale in ogni stagione, sono stati così calcolati:

$$f.a. = P.d. \times N.o.s.$$

dove P.d. è la proporzione di disponibilità e N.o.s. (numero osservazioni stagionale) è il numero totale di osservazioni raccolte ogni tre mesi.

**Tab 4.2.1 Lunghezze (espresse in metri) di ogni percorso incluse nelle diverse formazioni vegetazionali.**

	Abete	Faggio	Misto	Castag	Quercia	Pino	Dougl.	Cesp.	Prato	Tagl.
<b>Perc. 1</b>	780	1085	3830	-	175	180	225	100	-	270
<b>Perc. 2</b>	-	1495	3485	815	645	-	30	-	-	-
<b>Perc. 3</b>	1360	1740	595	-	-	10	210	970	100	-
<b>Perc. 4</b>	2020	3050	-	-	-	-	-	-	-	400
<b>Perc. 5</b>	2900	680	-	-	-	-	-	-	150	520
<b>Perc. 6</b>	1440	3400	620	-	-	-	75	175	-	1370
<b>Totale</b>	<b>8500</b>	<b>11450</b>	<b>8530</b>	<b>815</b>	<b>820</b>	<b>190</b>	<b>540</b>	<b>1245</b>	<b>250</b>	<b>2560</b>

**Tab. 4.2.2 Lunghezze (espresse in metri) di ogni percorso incluse nelle quattro classi altitudinali.**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
<b>Perc. 1</b>	-	1780	4400	460
<b>Perc. 2</b>	3960	2510	-	-
<b>Perc. 3</b>	-	-	3920	1070
<b>Perc. 4</b>	-	-	3470	2000
<b>Perc. 5</b>	-	-	550	3700
<b>Perc. 6</b>	-	-	680	6400
<b>Totale</b>	<b>3960</b>	<b>4290</b>	<b>13020</b>	<b>13630</b>

Quando i valori di  $\chi^2$  risultavano significativi ( $p < 0.05$ ) venivano calcolati gli intervalli fiduciali simultanei di Bonferroni (Neu *et al.*, 1974; Byers *et al.*, 1984; Alldredge *et al.*, 1986), secondo la formula:

$$p_i - Z_{\alpha/2k} \sqrt{\frac{p_i(1-p_i)}{n}} < p_i < p_i + Z_{\alpha/2k} \sqrt{\frac{p_i(1-p_i)}{n}}$$

dove n è il numero totale di osservazioni,  $p_i$  è la proporzione d'uso osservata per il tipo di habitat i-esimo e per l'i-esima classe altitudinale, calcolata dal rapporto tra il numero di osservazioni raccolte nell'i-esimo habitat o nell'i-esima classe altitudinale in ogni stagione e il numero totale di osservazioni, Z è il valore tabulare normale standard corrispondente all'integrale di probabilità a una coda di  $\alpha/2k$  con  $\alpha=0.05$  e  $k$ =numero dei differenti tipi di habitat o fasce altitudinali considerati. Se la proporzione attesa di disponibilità (P.d.) cadeva al di fuori dell'intervallo così calcolato, la differenza tra proporzione d'uso osservata e attesa era considerata significativa.

Se invece i valori del  $\chi^2$  non raggiungevano valori significativi per verificare eventuali preferenze nell'uso dei diversi habitat e delle diverse classi altitudinali è stato utilizzato l'indice di Jacobs (1974):

$$I = \frac{\frac{N_1}{N} - \frac{S_1}{S}}{\frac{N_1}{N} + \frac{S_1}{S} - 2 \frac{N_1 S_1}{N S}}$$

dove  $N_1$  è il numero di animali osservati nel tipo 1,  $N$  il numero totale di animali osservati,  $S_1$  la lunghezza dei percorsi nel tipo 1 e  $S$  la lunghezza totale dei percorsi. L'indice può assumere valori compresi tra -1 e +1; assume valori positivi se il tipo di habitat è selezionato, negativi se è evitato e pari a 0 se è utilizzato in proporzione alla disponibilità.

### 4.3 Risultati e discussione

#### 4.3.1 Dimensione del campione

Nel periodo compreso tra giugno 1996 e maggio 1997 sono state eseguite 425 osservazioni complessive, per un totale di 1035 individui appartenenti alle quattro specie oggetto di studio. Il numero di osservazioni e di individui rilevati per ciascuna specie sono indicati nella tabella che segue .

Tab. 4.3.1.1 Numero di osservazioni e di individui raccolto sui percorsi campione nel periodo giugno 96 - maggio 1997, dati totali e distinti per specie.

	Osservazioni		Individui	
	numero	%	numero	%
<b>Capriolo</b>	266	62.59	459	44.35
<b>Cervo</b>	78	18.35	225	21.74
<b>Daino</b>	55	12.94	213	20.58
<b>Cinghiale</b>	26	6.12	138	13.33
<b>Totale</b>	425	100	1035	100

Come evidenziato dalla tabella la specie più frequentemente osservata è risultata il capriolo, mentre le osservazioni di gruppi di cervi, daini e cinghiali costituiscono appena il 37% circa delle osservazioni totali. Tali dati sono pienamente in accordo con i valori di densità delle singole specie.

Il campione di osservazioni utilizzato per le elaborazioni del primo anno risulta invece inferiore in quanto costituito da 275 osservazioni per un totale di 528 individui rilevati.

#### 4.3.2 Capriolo

Il numero di osservazioni di capriolo disponibili per l'analisi della scelta dell'habitat e delle fasce altitudinali per ogni stagione dell'intero anno di rilevamento sono riportati nelle tabelle che seguono.

Tab. 4.3.2.1 Numero di osservazioni di capriolo raccolte per ogni tipo di habitat.

	Conifere	Faggio	Latifoglie	Aree aperte	Totale
<b>Estate</b>	11	13	16	17	57
<b>Autunno</b>	25	9	15	27	76
<b>Inverno</b>	13	19	19	17	68
<b>Primavera</b>	12	13	23	17	65
<b>Totale</b>	61	54	73	78	266

Tab. 4.3.2.2 Numero di osservazioni di capriolo raccolte per ogni fascia altitudinale.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Totale
<b>Estate</b>	5	6	21	25	57
<b>Autunno</b>	2	10	32	32	76
<b>Inverno</b>	3	15	25	25	68
<b>Primavera</b>	5	11	23	26	65
<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>42</b>	<b>101</b>	<b>109</b>	<b>266</b>

L'analisi con test del  $\chi^2$  e intervalli di Bonferroni è possibile unicamente se si verificano le condizioni per l'applicazione del test del  $\chi^2$ , vale a dire se le frequenze attese non assumono valori inferiori a 5 in più del 20% dei casi (Siegel, 1956). Quando non si verificano queste condizioni occorre accorpate le categorie in modo da poter aumentare il numero di osservazioni per ogni categoria, oppure adottare un diverso tipo di analisi.

A causa dell'esiguo numero di osservazioni raccolte, per raggiungere le condizioni necessarie per l'applicazione del test del  $\chi^2$  sono state accorpate alcune formazioni vegetazionali. Sono stati quindi riuniti in un'unica classe chiamata "conifere" i boschi puri di conifere (abetine, douglasiete e pinete), nella classe "latifoglie" i boschi misti di latifoglie, latifoglie-conifere e puri di latifoglie (boschi misti, castagneti e cerrete ma escluse le faggete) e nella classe "aree aperte" i cespugliati, prati-pascoli e tagliate.

Ponendo un livello di significatività in  $\alpha=0.05$ , i valori di  $\chi^2$  sono stati considerati significativi, e quindi è stata osservata una preferenza nell'uso degli habitat e delle fasce altitudinali, quando la loro probabilità in  $H_0$  con g.l. =  $k - 1$  è risultata uguale o minore di  $\alpha=0.05$ .

I valori di  $\chi^2$  calcolato per l'uso dell'habitat del capriolo sono stati i seguenti:

**Tab. 4.3.2.3 Valori di  $\chi^2$  osservati per la scelta dell'habitat nel capriolo (con sfondo grigio: valori di probabilità significativi).**

	$\chi^2$	p	gl
<b>Estate</b>	26.67	$p < 0.001$	3
<b>Autunno</b>	62.86	$p < 0.001$	3
<b>Inverno</b>	19.52	$p < 0.001$	3
<b>Primavera</b>	22.17	$p < 0.001$	3
<b>Totale</b>	116.55	$p < 0.001$	3

L'applicazione degli intervalli fiduciali di Bonferroni per l'uso dell'habitat ha mostrato: un uso minore (autunno) o pari alla disponibilità della faggeta; un utilizzo dei boschi di conifere in modo proporzionale alla disponibilità in estate e autunno, ed in proporzione minore del disponibile in primavera e inverno; un uso proporzionale alla disponibilità dei boschi di latifoglie per tutte le stagioni, ad eccezione dell'autunno, in cui risulta minore del disponibile. I risultati ottenuti sull'intero arco dell'anno evidenziano invece un uso minore della disponibilità dei boschi di conifere e di faggio, proporzionale alla disponibilità dei boschi di latifoglie e superiore al disponibile delle aree aperte.

**Tab. 4.3.2.4 Proporzioni di disponibilità dei quattro habitat e loro proporzioni d'uso mostrate dal capriolo (\*  $p < 0.05$ ).**

	P.d.	Proporzione d'uso				
		estate N=57	autunno N=76	inverno N=68	primavera N=65	anno N=266
<b>Conifere</b>	0.30	0.19	0.33	0.19*	0.18*	0.23*
<b>Faggio</b>	0.27	0.23	0.12*	0.30	0.2	0.20*
<b>Latifoglie</b>	0.33	0.28	0.20*	0.30	0.35	0.27
<b>Aree aperte</b>	0.10	0.30*	0.36*	0.25*	0.26*	0.29*

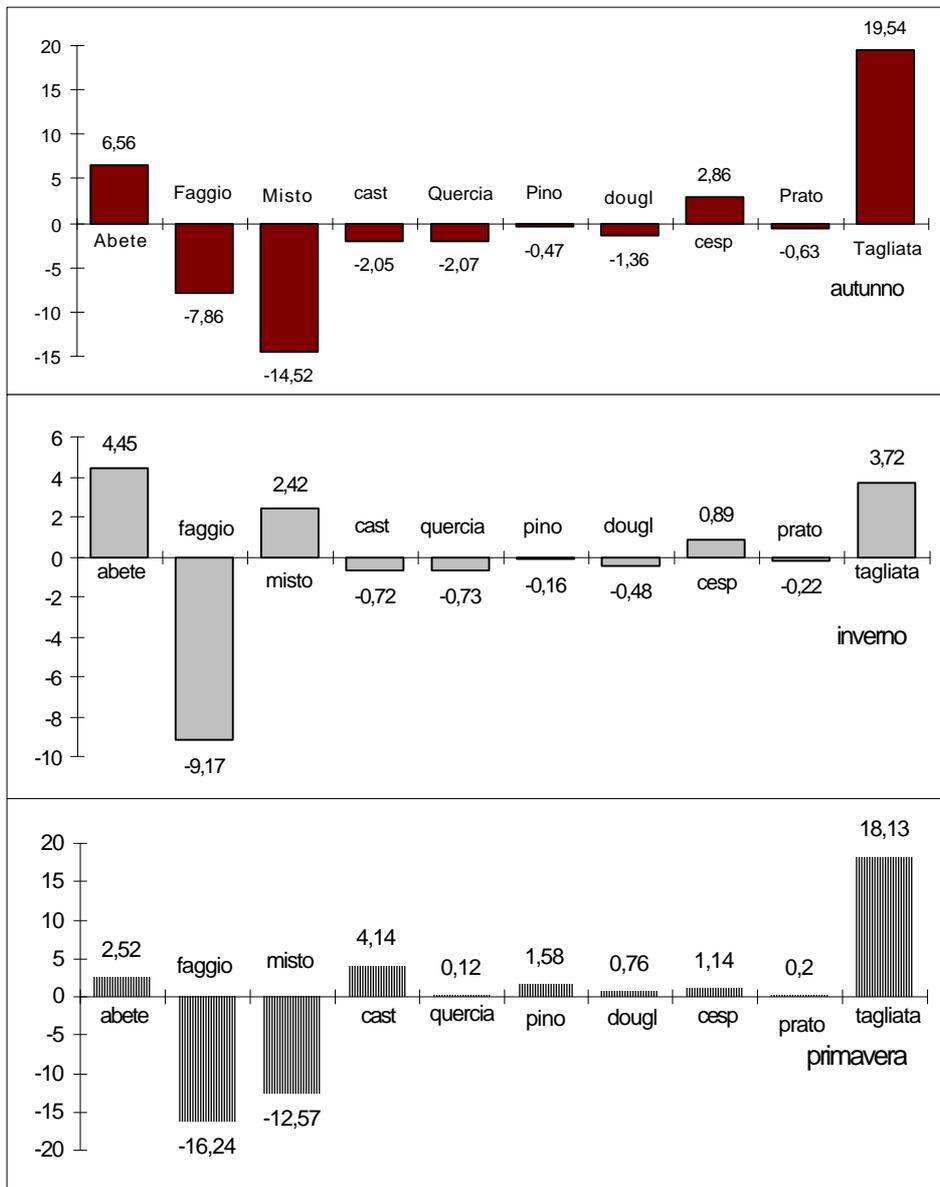
Per quanto riguarda invece l'uso stagionale delle aree aperte il capriolo ha mostrato in quasi tutto l'anno una particolare frequentazione di queste zone: infatti risultano utilizzate in modo superiore alla disponibilità in tutte le stagioni.

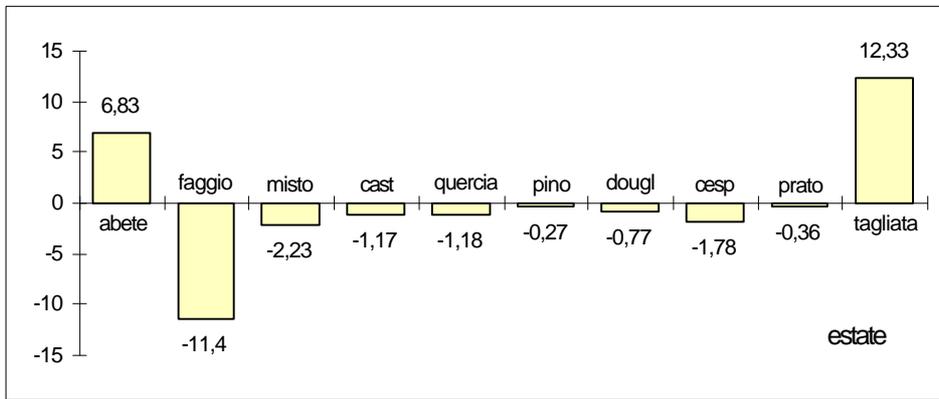
Esse infatti risultano quelle che offrono la massima disponibilità di cibo nel corso di tutte le stagioni dell'anno.

La composizione vegetale della maggior parte delle radure e delle tagliate è dominata da suffrutici e arbusti, ma soprattutto dal rovo (*Rubus sp.*), specie molto appetita dal capriolo (Szmidt, 1975; Drozd, 1979; Hosey, 1981). Durante la stagione invernale questo suffrutice è una delle poche specie disponibili per l'alimentazione del capriolo, e di cui il capriolo è stato più volte osservato effettivamente cibarsi, probabilmente grazie alla lunga persistenza delle foglie sulla pianta e la facile raggiungibilità sotto la neve.

Nonostante la quantità di offerta trofica le aree aperte non rispondono comunque alle esigenze di protezione degli animali, che sembrano invece essere soddisfatte maggiormente nei boschi di abete e nei fitti impianti di pino e douglasia.

I risultati ottenuti sono analoghi a quelli evidenziati tra il 1993 ed il 1994.





Il capriolo in tutte le stagioni mostra una differenza significativa nella selezione degli habitat ( $12.31 < \chi^2 < 55.77$ ,  $0.01 > p > 0.001$ , 2 g.l. in inverno, 3 nelle altre stagioni. Questa specie seleziona in modo positivo in ogni stagione i boschi di conifere, soprattutto l'abetina adulta con le sue radure e le aree aperte.

La faggeta al contrario in tutte le stagioni viene utilizzata in modo inferiore alle attese, escluso il periodo compreso tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera, prima della copertura del piano dominante come emerge dai risultati ottenuti in un altro lavoro (Mattioli, 1985).

In questo periodo infatti il risveglio precoce della flora erbacea le consente una maggiore disponibilità alimentare, superiore a quella di altri tipi di habitat.

I boschi di latifoglie, puri o misti invece, vengono selezionati unicamente in primavera in seguito al risveglio della vegetazione del sottobosco.

Le preferenze ambientali osservate differiscono orientativamente da quelle osservate nel versante romagnolo delle Foreste Casentinesi per le stagioni autunno e primavera (Mattioli *et al.*, 1988). In tale area infatti il capriolo aveva messo in evidenza una selezione positiva della faggeta ed un uso negativo del bosco misto di faggio ed abete bianco sia in primavera che in autunno, mentre per l'abetina era stato osservato un uso superiore alle attese solo in autunno.

Le ragioni di tale comportamento erano dovute alla competizione territoriale con gli altri cervidi ed in particolare con il daino, il quale, escludeva il capriolo dalle aree più favorevoli segregandolo nelle fasce altitudinali superiori, interessate principalmente dalla faggeta.

Nel versante toscano invece emerge come il capriolo risulti legato prevalentemente alle aree a vegetazione naturale (prati-pascoli e cespugliati) ma soprattutto all'abetina adulta ed alla presenza di radure provocate dal taglio raso, nelle quali lo sviluppo degli arbusti e del rovo in particolare è molto abbondante.

A conclusione di quanto osservato per la vegetazione si può concludere che l'elevato sviluppo in altezza della vegetazione del sottobosco ed in particolare del senecio (*Senecio sp.*), rende l'abetina una zona di rimessa idonea per una specie di taglia ridotta come il capriolo, che è in grado di ottimizzare al meglio l'uso di questa tipologia ambientale per la sosta ed il rifugio.

Per quanto riguarda i boschi di latifoglie, la mancata selezione positiva può essere legata principalmente alla competizione tra il capriolo e gli altri ungulati, che, in questa zona, si risolve a vantaggio di questi ultimi. Il fenomeno invece non sembra imputabile alla mancanza di disponibilità alimentare, che, al contrario, è qualitativamente buona e presente in quantità elevata.

In altre aree dell'appennino (Alpe di S. Benedetto, il Giogo-Casaglia), nelle quali mancano competitori quali cervo e daino, si osserva una selezione positiva in tutte le stagioni dell'anno dei boschi di latifoglie. Al contrario invece dove è presente una consistente popolazione di daino emerge una forte segregazione tra le due specie a tutto vantaggio della specie più frugale ed invadente (Lovari *et al.*, 1993, 1994).

I valori di  $\chi^2$  calcolato per l'uso delle classi altitudinali del capriolo sono stati i seguenti:

**Tab. 4.3.2.5 Valori di  $\chi^2$  osservati per la scelta delle fasce altitudinali nel capriolo (con sfondo grigio: valori di probabilità significativi).**

	$\chi^2$	p	gl
Estate	7.53	0.10 < p < 0.05	3

<b>Autunno</b>	13.06	0.01<p<0.001	3
<b>Inverno</b>	5.20	0.20<p<0.10	3
<b>Primavera</b>	4.29	0.30<p<0.20	3
<b>Totale</b>	26.02	p<0.001	3

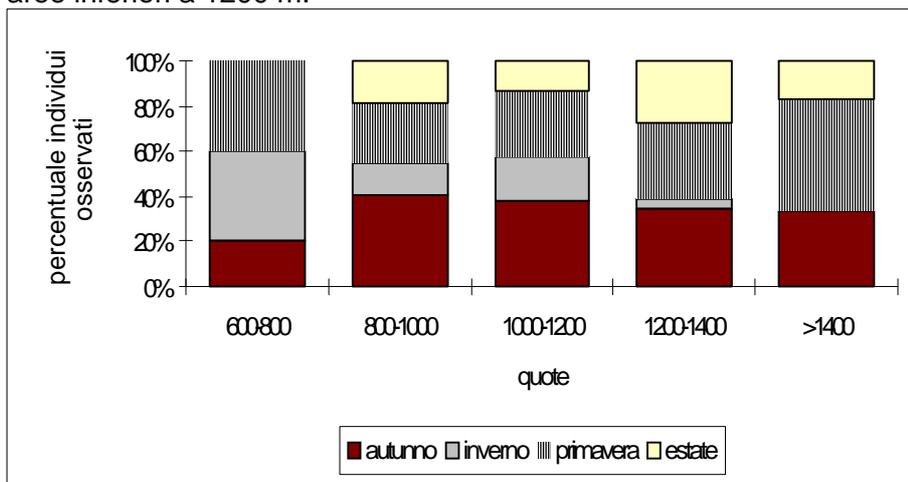
I valori di  $\chi^2$  calcolati per l'inverno, la primavera e l'estate non sono risultati significativi, cioè la probabilità che vi sia selezione diversificata delle fasce altitudinali da parte del capriolo in queste stagioni è risultata minore del 95%. L'analisi della distribuzione altitudinale utilizzando gli intervalli di Bonferroni è stata quindi effettuata unicamente per l'autunno e sui dati dell'intero anno.

**Tab. 4.3.2.6 Proporzioni di disponibilità delle quattro fasce altitudinali e loro proporzioni d'uso mostrate dal capriolo (\* p<0.05).**

	P.d.	Proporzione d'uso	
		autunno N=76	anno N=266
<b>Classe 1</b>	0.13	0.03*	0.06*
<b>Classe 2</b>	0.21	0.13*	0.16
<b>Classe 3</b>	0.37	0.42	0.38
<b>Classe 4</b>	0.30	0.42*	0.41*

I risultati ottenuti mostrano nel capriolo un uso superiore alla disponibilità delle zone al di sopra dei 1200 m s.l.m. sia durante l'autunno che nell'intero anno di riferimento, mentre sembrano frequentate in maniera pari (la classe 2 durante l'intero anno) o minore (le classi 1 e 2 in autunno) alla disponibilità le quote inferiori ai 1000 m s.l.m. La fascia intermedia (classe 3: da 1000 a 1200 m s.l.m.) è stata sempre utilizzata in modo proporzionale al disponibile.

Anche nel 1993-94 è stata osservata una preferenza per la classe al di sopra dei 1200 m in autunno ed in estate ( $7.92 < \chi^2 < 21.81$ ,  $0.05 > P > 0.01$ , 3 g.l.) ed anche in primavera, pur senza raggiungere livelli significativi. In inverno invece emerge una tendenza quasi significativa per le aree inferiori a 1200 m.



La figura adiacente mostra l'uso delle fasce altitudinali in relazione alle diverse stagioni. In particolare si nota come la fascia al di sopra dei 1200 m viene quasi evitata durante l'inverno mentre viene selezionata maggiormente in primavera. In estate invece vengono preferite le fasce sopra agli 800 metri mentre vengono evitate quelle inferiori. L'uso positivo di questa fascia anche in inverno, osservato tra il 1996-97 è da attribuire ad un andamento climatico più favorevole rispetto a quello del 1993-94.

In conclusione, i risultati ottenuti per l'anno 1996-97 sembrano sostanzialmente confermare i risultati dell'anno passato, con l'eccezione delle naturali variazioni probabilmente legate a fattori variabili periodicamente. L'uso dell'habitat negli ungulati può infatti essere correlato con una combinazione di numerosi fattori che includono la disponibilità e la distribuzione del cibo, la disponibilità e la distribuzione di copertura vegetale, la densità di popolazione (Crook *et al.*, 1976).

Generalmente tali risorse non sono distribuite omogeneamente nel tempo e nello spazio. I numerosi dati disponibili riguardo l'*home range*, i movimenti e i ritmi di attività di una specie, forniscono utili informazioni sull'utilizzazione spazio-temporale di queste risorse (Sanderson, 1966; Jeppesen, 1987, 1990).

Quanto emerso mette in evidenza come il modello di uso dell'habitat del capriolo appaia condizionato dalla presenza di habitat in grado di offrire un nutrimento qualitativamente ricco e ben distribuito nel corso dell'anno e dalla competizione con gli altri ungulati presenti nell'area.

### **4.3.3 Cervo**

Il ridotto numero di osservazioni di cervo raccolto sui percorsi campione non ha permesso, per l'analisi della scelta dell'habitat e delle fasce altitudinali l'utilizzo del test del  $\chi^2$  in tutte le stagioni. Nel caso del cervo, è quindi stato preferito l'indice di Jacobs, calcolato sul numero di individui anziché sul numero delle osservazioni.

Il campione disponibile per le elaborazioni è riportato nelle tabelle che seguono.

**Tab. 4.3.3.1 Numero di individui di cervo osservati in ogni tipo di habitat.**

	<b>Conifere</b>	<b>Faggio</b>	<b>Latifoglie</b>	<b>Aree aperte</b>	<b>Totale</b>
<b>Estate</b>	3	3	8	6	20
<b>Autunno</b>	29	3	52	7	91
<b>Inverno</b>	21	14	37	5	77
<b>Primavera</b>	6	1	30	0	37
<b>Totale</b>	<b>59</b>	<b>21</b>	<b>127</b>	<b>18</b>	<b>225</b>

**Tab. 4.3.3.2 Numero di individui di cervo osservati in ogni fascia altitudinale.**

	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>	<b>Totale</b>
<b>Estate</b>	0	4	6	10	20
<b>Autunno</b>	3	39	23	26	91
<b>Inverno</b>	3	58	8	8	77
<b>Primavera</b>	10	15	9	3	37
<b>Totale</b>	<b>16</b>	<b>116</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>225</b>

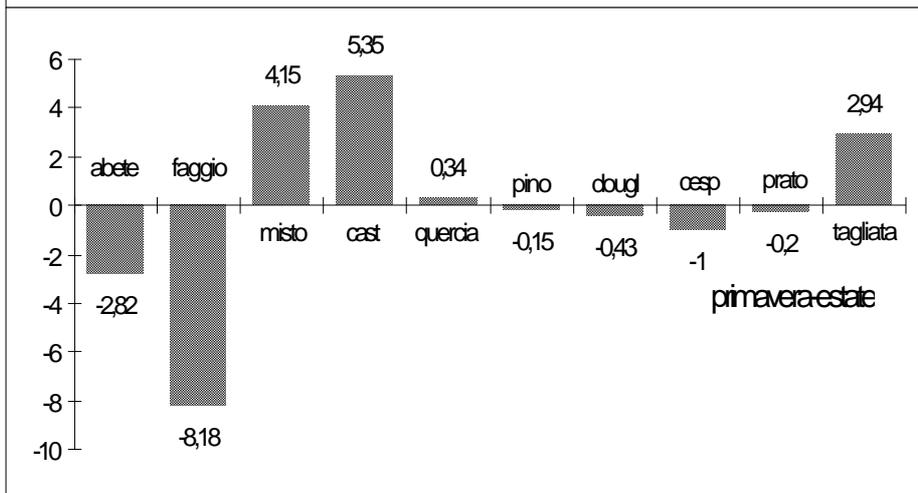
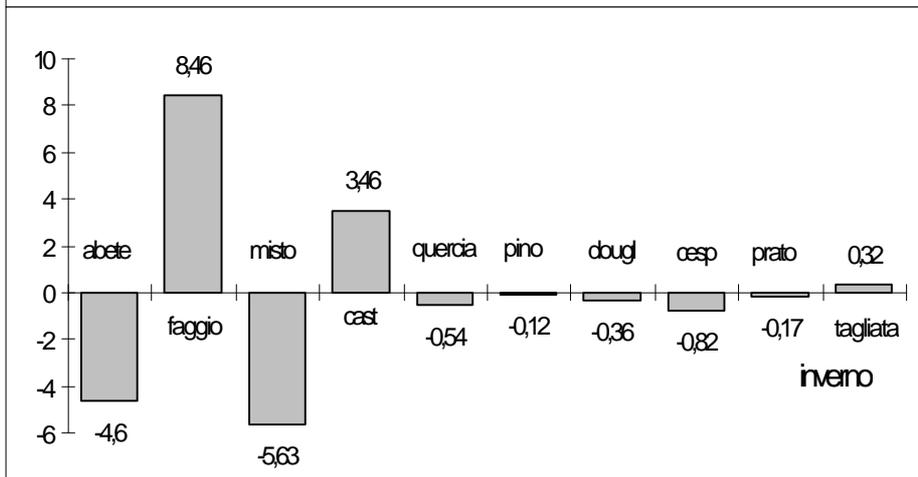
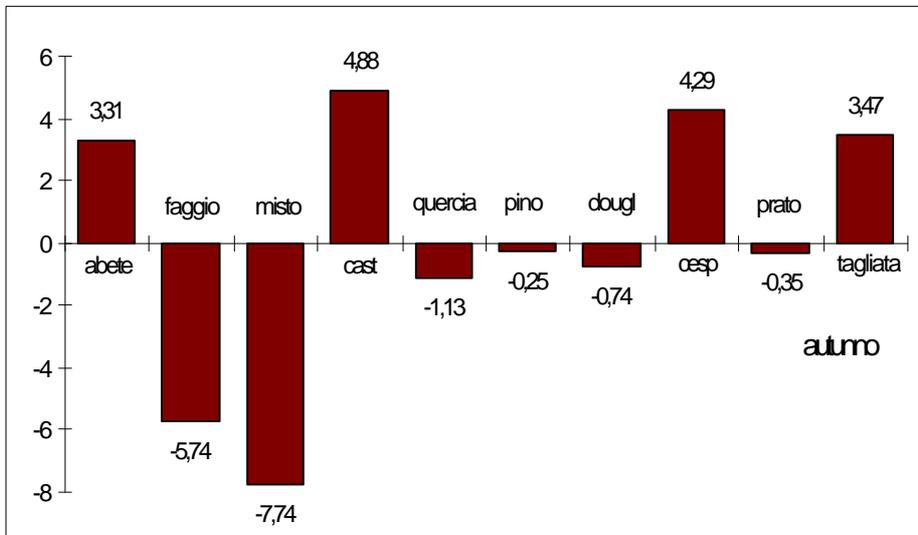
L'applicazione dell'indice di Jacobs per l'uso dell'habitat ha evidenziato un utilizzo inferiore alla disponibilità dei boschi di conifere in estate e in primavera mentre l'utilizzo è risultato proporzionale al disponibile in autunno ed in inverno.

Le faggete sono state evitate in tutte le stagioni; i boschi misti e di latifoglie sono stati utilizzati proporzionalmente alla disponibilità in estate e selezionati nelle rimanenti stagioni.

Le aree aperte sono risultate particolarmente utilizzate unicamente in estate, sottoutilizzate in inverno e primavera, e in proporzione al disponibile in autunno.

Tali risultati sono da considerare complessivamente simili a quelli evidenziati nel primo anno, rispetto al quale le differenze osservate sono state maggiormente significative. Quanto espresso di diverso nella pagina seguente in merito alle preferenze ambientali del cervo, può essere anche una conseguenza del minor numero di osservazioni eseguite a suo carico nel primo anno di rilievi.

Le preferenze ambientali per singole tipologie fisionomiche sono espresse nelle figure seguenti, nelle quali sono messe in evidenza le variazioni stagionali per ciascun tipo di habitat.



Il cervo mostra delle differenze significative in ogni stagione ( $13.24 < \chi^2 < 20.59$ ,  $0.01 > p > 0.001$ , 2 g.l. in autunno, 3 nelle altre stagioni).

In autunno seleziona in modo positivo l'abetina, le aree aperte e i castagneti.

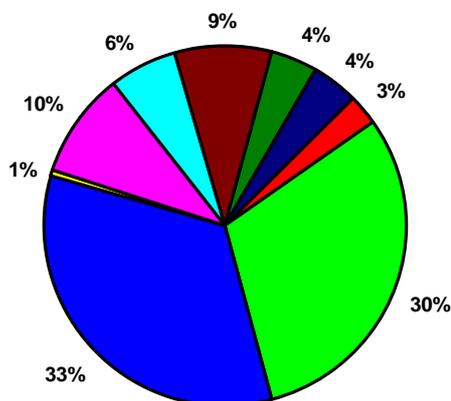
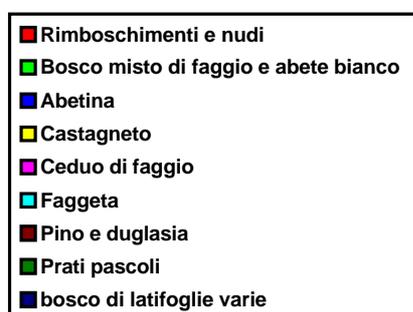
Al contrario invece tende a sotto utilizzare le altre formazioni di conifere, i querceti ed i prati-pascoli. In inverno gli ambienti preferiti risultano i castagneti ed in misura minore le tagliate a raso. Il dato inerente la faggeta non è invece attendibile a causa del ridotto n di osservazioni disponibili.

In primavera-estate invece vengono utilizzati soprattutto i boschi di latifoglie, ad eccezione della faggeta, mentre le conifere sono selezionate in modo inferiore alle attese, al contrario delle tagliate a raso.

La selezione positiva dei boschi di abete, nel periodo autunnale appare evidente anche dalla distribuzione dei maschi adulti nel periodo riproduttivo, durante il quale la maggioranza dei maschi sessualmente riproduttivi tende a privilegiare l'uso dell'abetina pura o i boschi misti di faggio e abete bianco, secondo il modo indicato nella tabella e nella figura successiva.

**Fig. 4.3.3.1 Distribuzione dei maschi censiti negli anni 1991, 1992, 1993 e 1994 in relazione alle tipologie di bosco (classi colturali dell'assestamento forestale)**

Classi colturali	Cervi in bramito (N)
Rimboschimenti e nudi	6
Bosco misto di faggio e abete bianco	60
Abetina	66
Castagneto	1
Ceduo di faggio	19
Faggeta	12
Pino e duglasia	17
Prati pascoli	8
Bosco di latifoglie varie	8



Nelle altre stagioni invece, a differenza di quanto evidenziato per il capriolo, si osserva un'uso inferiore alle attese per l'abetina pura ed i boschi di faggio e abete bianco, in quanto la collocazione altitudinale, generalmente superiore ai 1000 m s.l.m., consente loro una minore disponibilità alimentare rispetto alle aree aperte ed ai boschi di latifoglie situati nelle fasce sottostanti.

L'indice di Jacobs, applicato per l'analisi della distribuzione altitudinale del cervo ha messo in evidenza un uso superiore alla disponibilità delle quote tra 600 m e 800 m s.l.m. in primavera ed inferiore al disponibile in tutte le altre stagioni; la classe immediatamente superiore (classe 2) è risultata sovrautilizzata in autunno, inverno e primavera e utilizzata in misura proporzionale al disponibile in estate. In tutte le stagioni e per l'intero anno di riferimento, la frequentazione delle aree al di sopra dei 1000 m di quota è risultata minore alla disponibilità, ad eccezione della fascia altitudinale che comprende le quote al di sopra dei 1200 m utilizzate in misura proporzionale al disponibile durante l'autunno.

**Tab. 4.3.3.3 Valori dell'indice di Jacobs per l'uso dell'habitat del cervo.**

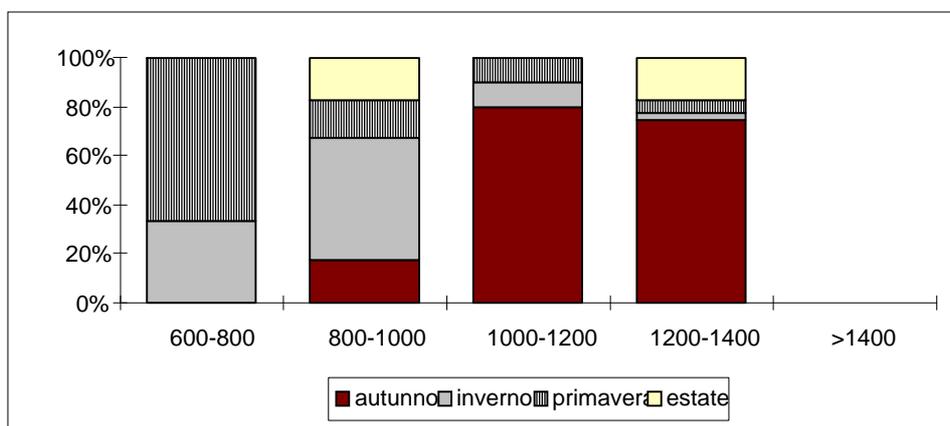
	Conifere	Faggio	Latifoglie	Aree aperte
<b>Estate</b>	-0.42	-0.35	0.14	0.60
<b>Autunno</b>	0.04	-0.83	0.46	-0.13
<b>Inverno</b>	-0.07	-0.25	0.30	-0.22
<b>Primavera</b>	-0.38	-0.86	0.79	-1

<b>Totale</b>	-0.09	-0.56	0.44	-0.11
---------------	-------	-------	------	-------

**Tab. 4.3.3.4 Valori dell'indice di Jacobs per la distribuzione altitudinale del cervo.**

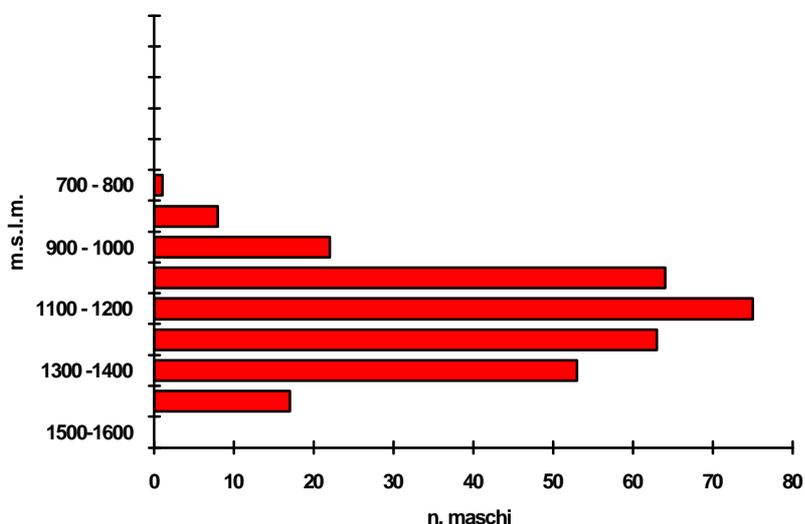
	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>
<b>Estate</b>	-1	-0.02	-0.15	0.41
<b>Autunno</b>	-0.63	0.49	-0.26	-0.03
<b>Inverno</b>	-0.58	0.84	-0.67	-0.57
<b>Primavera</b>	0.42	0.45	-0.28	-0.65
<b>Totale</b>	-0.33	0.61	-0.38	-0.23

Ancora più simili alle precedenti sono risultate le tendenze osservate nei confronti delle classi altitudinali nel primo anno di rilievi. Le aree oltre i 1200 metri sono state preferite in autunno e quelle inferiori ai 1000 nelle altre stagioni ( $12.78 < \chi^2 < 51.11$ ,  $P < 0.001$ , 4,2,2 g.l. rispettivamente in autunno, inverno e primavera-estate).



L'uso delle diverse fasce altitudinali in relazione alle stagioni evidenzia come il cervo tende ad evitare la fascia tra i 600-800 metri in estate e in autunno, mentre in quest'ultima stagione utilizza particolarmente le quote tra 1000-1400 m.

Tale tendenza è stata messa in evidenza anche per i maschi adulti in attività di bramito durante la fase riproduttiva (seconda metà di settembre - prima metà di ottobre). In tale periodo infatti la distribuzione altitudinale dei maschi adulti mostra una forte tendenza all'uso della fascia suddetta.



Altitudine (m s.l.m.)	Cervi in bramito (N)
1400 - 1500	17
1300 -1400	53
1200 - 1300	63
1100 - 1200	75
1000 - 1100	64
900 - 1000	22
800 - 900	8
700 - 800	1
<b>TOTALE</b>	<b>303</b>

In inverno invece sono utilizzate prevalentemente le aree inferiori ai 1000 metri di quota, al di sopra dei quali le osservazioni sono risultate scarsamente frequenti. In primavera, infine, la fascia più utilizzata è quella tra 600-800 metri. In nessuna stagione è stata rilevata una selezione positiva della fascia oltre i 1400 metri di quota.

In considerazione dei risultati ottenuti nei due anni di elaborazione, la scelta dell'habitat nel cervo è risultata in qualche modo legata all'elevata mobilità ed in particolare agli spostamenti altitudinali che questa specie compie nel corso dell'anno al variare delle stagioni. Clutton-Brock e Albon (1989) e Georgii (1980, 1983) descrivono la medesima tendenza di utilizzo delle fasce altitudinali rispettivamente per i cervi dell'isola di Rhum (Scozia) e delle Alpi Bavaresi. Sembra che anche nelle Foreste Casentinesi gran parte della popolazione di cervo compia delle migrazioni in senso altitudinale: verso quote più elevate durante l'estate e in particolare durante tutta la stagione riproduttiva, e verso il fondovalle durante l'inverno, quando le condizioni ambientali si fanno sfavorevoli. La consistenza di questi spostamenti sembra variare con le annate.

I valori dell'indice di Jacobs calcolati per l'uso dell'habitat mostrano un'evidente preferenza del cervo per i boschi di latifoglie durante tutto l'anno. In particolare in inverno e primavera queste formazioni risultano le uniche selezionate positivamente. Grazie alla sua plasticità alimentare, il cervo è in grado di ottimizzare al meglio l'uso delle risorse in questo tipo di ambiente per la capacità di utilizzare anche le fonti alimentari più scadenti, come le cortecce, non appetite invece dal capriolo (Szmidt, 1975; Hofmann, 1985). I boschi di latifoglie puri e misti all'interno dell'area di studio, sono particolarmente diffusi alle quote inferiori, sotto i 1000 m. L'utilizzo preferenziale dei boschi di latifoglie da parte del cervo in estate ed in inverno rappresenta un'ulteriore conferma degli spostamenti altitudinali stagionali effettuati da questa specie.

#### **4.3.4 Daino**

A causa della diffusione localizzata e dell'attuale basso livello di densità, il campione disponibile di osservazioni di daino non è omogeneamente distribuito nel corso dell'anno. La contattabilità di questa specie nelle Foreste Casentinesi è di norma sporadica per gran parte dell'anno, ad eccezione del periodo riproduttivo (ottobre) e dei mesi tardo autunno-invernali (novembre, dicembre e gennaio), quando gran parte della popolazione si concentra nei castagneti e nelle cerrete.

Il prospetto completo del numero di individui disponibile per ogni tipo di formazione vegetazionale e fascia altitudinale è indicato nelle tabelle che seguono.

**Tab. 4.3.4.1 Numero di individui di daino osservati in ogni tipo di habitat.**

	Conifere	Faggio	Latifoglie	Aree aperte	Totale
<b>Estate</b>	4	0	5	0	9
<b>Autunno</b>	0	8	34	0	42
<b>Inverno</b>	18	13	80	0	111
<b>Primavera</b>	0	3	46	2	51
<b>Totale</b>	22	24	165	2	213

**Tab. 4.3.4.2 Numero di individui di daino osservati in ogni fascia altitudinale.**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Totale
<b>Estate</b>	2	4	3	0	9
<b>Autunno</b>	17	19	4	2	42
<b>Inverno</b>	56	55	0	0	111
<b>Primavera</b>	2	49	0	0	51
<b>Totale</b>	77	127	7	2	213

L'applicazione dell'indice di Jacobs per l'uso dell'habitat ha evidenziato una preferenza decisamente marcata per i boschi misti di latifoglie e un uso minore della disponibilità dei boschi di conifere in tutte le stagioni dell'anno, ad eccezione dell'estate. Le faggete e le aree aperte sono selezionate negativamente in ogni stagione.

**Tab. 4.3.4.3 Valori dell'indice di Jacobs per l'uso dell'habitat del daino.**

	Conifere	Faggio	Latifoglie	Aree aperte
<b>Estate</b>	0.30	-1	0.43	-1
<b>Autunno</b>	-1	-0.22	0.79	-1
<b>Inverno</b>	-0.38	-0.47	0.68	-1
<b>Primavera</b>	-1	-0.71	0.89	-0.45
<b>Totale</b>	<b>-0.58</b>	<b>-0.49</b>	<b>0.75</b>	<b>-0.84</b>

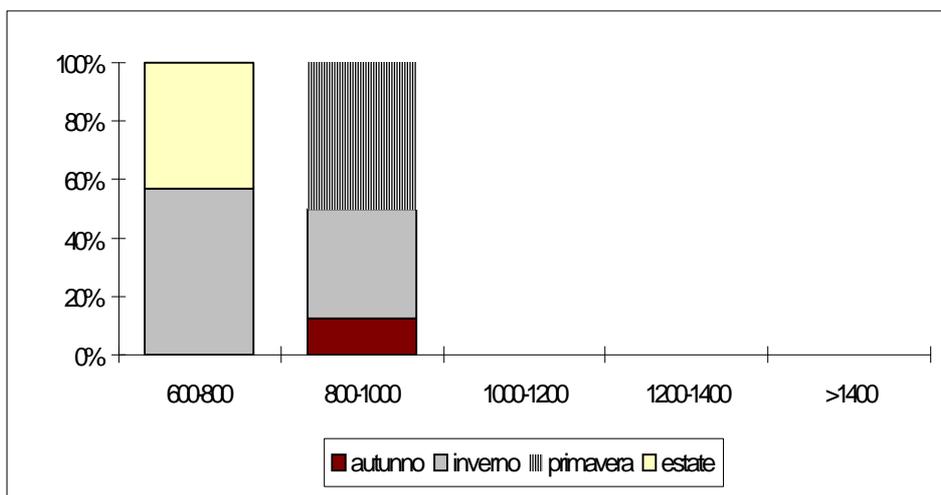
Nel 1993-94, a causa del ridotto numero di osservazioni, non è invece risultato possibile definire alcuna preferenza in merito alle tipologie vegetazionali.

L'indice di Jacobs, applicato per l'analisi della distribuzione altitudinale, mostra per gran parte dell'anno un utilizzo superiore alla disponibilità delle quote inferiori ai 1000 m e minore del disponibile delle quote superiori ai 1000 m. Durante l'estate la fascia altitudinale compresa tra 1000 e 1200 m è stata utilizzata in modo proporzionale alla disponibilità.

**Tab. 4.3.4.4 Valori dell'indice di Jacobs per la distribuzione altitudinale del daino.**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
<b>Estate</b>	0.31	0.51	-0.07	-1
<b>Autunno</b>	0.64	0.52	-0.69	-0.79
<b>Inverno</b>	0.74	0.58	-1	-1
<b>Primavera</b>	-0.58	0.98	-1	-1
<b>Totale</b>	<b>0.58</b>	<b>0.70</b>	<b>-0.89</b>	<b>-0.96</b>

Risultati del tutto analoghi per questo parametro sono stati evidenziati tra il 1993-94.



A differenza del cervo il daino ha espresso infatti un marcato uso della fascia tra 600-800 m di quota in estate ed autunno, mentre la fascia superiore (800-1.000 m) è utilizzata in tutte le

stagioni. La mancanza di segnalazioni estive al riguardo è dovuta unicamente alle ridotte dimensioni del campione, tuttavia alcune segnalazioni sono state effettuate dal personale di vigilanza della Comunità Montana del Casentino (Giorgi, com. per.).

Nessuna osservazione invece è stata eseguita oltre i 1000 metri di quota, al di sopra dei quali, anche negli anni precedenti questo lavoro, le segnalazioni sono risultate sempre sporadiche ed occasionali.

La diffusione del daino appare quindi particolarmente localizzata in un'area circoscritta, compresa tra 600 e 1000 o 1200 m a seconda della stagione; sono state inoltre raccolte osservazioni di daino a quote inferiori ai 600 m nel caso di forti nevicate. Tale tendenza era stata messa in evidenza in passato anche nel versante romagnolo (Mattioli *et al.*, 1988). L'evidente segregazione nelle aree inferiori a 1000 m, con prevalente esposizione a sud e pendenze poco elevate, costituisce un modello di uso dell'habitat nel quale il principale fattore di influenza è rappresentato dall'altitudine. Il daino infatti presenta scarsa attitudine ad adattarsi con successo in aree caratterizzate da condizioni climatiche sfavorevoli, soprattutto con basse temperature invernali e precipitazioni nevose.

Questa segregazione spaziale sembra inoltre essere particolarmente influenzata dalla distribuzione delle specie vegetali e dei frutti di cui il daino si alimenta. Infatti, come già riportato nei paragrafi del capriolo e del cervo, i boschi di castagno e a prevalenza di cerro o più genericamente i boschi misti di latifoglie nell'area delle Foreste Casentinesi sono maggiormente concentrati nelle fasce altimetriche inferiori, al di sotto dei 1000 m di quota.

### **4.3.5 Cinghiale**

Nonostante l'ampia distribuzione di questa specie nell'area delle Foreste Casentinesi e nelle zone limitrofe, la contattabilità del cinghiale è risultata abbastanza ridotta, soprattutto a causa della densità di vegetazione e dell'elevata distanza di fuga che ne limitano l'osservabilità.

Il prospetto completo dei dati disponibili per la valutazione dell'uso dell'habitat e della distribuzione del cinghiale sono indicati nelle tabelle che seguono.

**Tab. 4.3.5.1 Numero di individui di cinghiale osservati in ogni tipo di habitat.**

	<b>Conifere</b>	<b>Faggio</b>	<b>Latifoglie</b>	<b>Aree aperte</b>	<b>Totale</b>
<b>Estate</b>	0	0	7	13	20
<b>Autunno</b>	13	0	5	4	22
<b>Inverno</b>	22	0	13	0	35
<b>Primavera</b>	5	0	50	6	61
<b>Totale</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>23</b>	<b>138</b>

**Tab. 4.3.5.2 Numero di individui di cinghiale osservati in ogni fascia altitudinale.**

	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>	<b>Totale</b>
<b>Estate</b>	12	0	7	1	20
<b>Autunno</b>	4	17	1	0	22
<b>Inverno</b>	0	14	21	0	35
<b>Primavera</b>	6	49	5	1	61
<b>Totale</b>	<b>22</b>	<b>80</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>138</b>

Per quanto riguarda la valutazione della scelta dell'habitat i valori dell'indice di Jacobs hanno mostrato per il cinghiale una selezione positiva dei boschi misti di latifoglie e delle aree aperte in tutte le stagioni dell'anno, ad eccezione dell'inverno in cui non sono state effettuate osservazioni di questa specie nelle formazioni non boscate. Per quanto riguarda i boschi di conifere, l'utilizzo di questa tipologia vegetazionale è risultato superiore alla disponibilità durante l'autunno e l'inverno e minore nelle rimanenti stagioni. Infine le faggete risultano evitate in ogni stagione dell'anno.

**Tab. 4.3.5.3 Valori dell'indice di Jacobs per l'uso dell'habitat del cinghiale.**

	Conifere	Faggio	Latifoglie	Aree aperte
<b>Estate</b>	-1	-1	0.04	0.89
<b>Autunno</b>	0.54	-1	-0.26	0.35
<b>Inverno</b>	0.59	-1	0.08	-1
<b>Primavera</b>	-0.66	-1	0.80	0.01
<b>Totale</b>	<b>-0.02</b>	<b>-1</b>	<b>0.41</b>	<b>0.30</b>

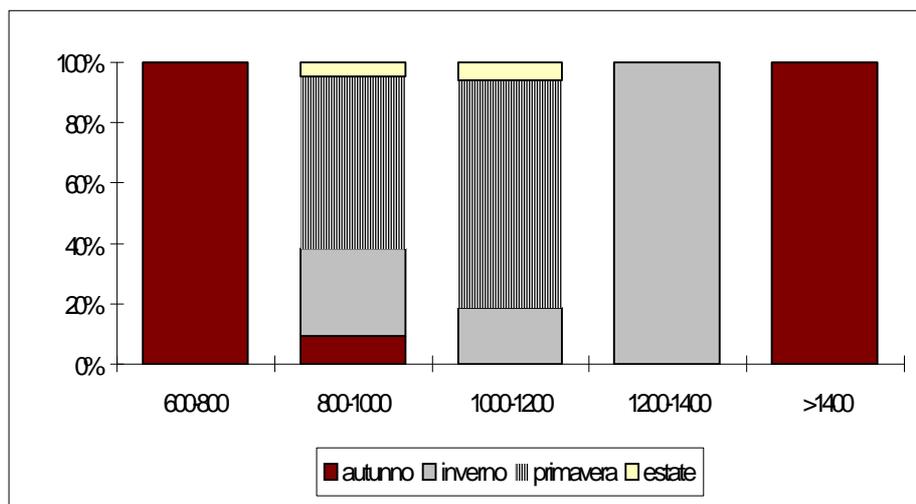
Nessuna tendenza era stata invece espressa con le scarse osservazioni del primo anno.

Per quanto riguarda invece l'uso delle fasce altitudinali il cinghiale ha mostrato una tendenza alla maggior frequentazione delle aree al di sotto dei 1000 m di quota. Quest'ultime sono risultate selezionate positivamente o in misura proporzionale alla disponibilità in tutte le stagioni, ad eccezione dell'inverno in cui non sono state effettuate osservazioni tra i 600 e gli 800 m di quota e dell'estate per le quote tra 800 e 1000 m. Le fasce altitudinali maggiori, al di sopra dei 1000 m, sembrano essere state evitate durante tutto l'anno, con la sola eccezione dell'inverno, in cui risulta una selezione positiva della classe altitudinale 3.

**Tab. 4.3.5.4 Valori dell'indice di Jacobs per la distribuzione altitudinale del cinghiale.**

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
<b>Estate</b>	0.82	-1	-0.03	-0.78
<b>Autunno</b>	0.19	0.86	-0.85	-1
<b>Inverno</b>	-1	0.44	0.44	-1
<b>Primavera</b>	-0.16	0.88	-0.73	-0.92
<b>Totale</b>	<b>0.11</b>	<b>0.68</b>	<b>-0.28</b>	<b>-0.93</b>

Nel corso del 1993-94 erano invece stati osservati risultati differenti: nei confronti dell'altitudine il cinghiale aveva evidenziato una distribuzione pressoché ubiquitaria in tutte le classi altitudinali, seppure con delle variazioni tra una stagione e l'altra.



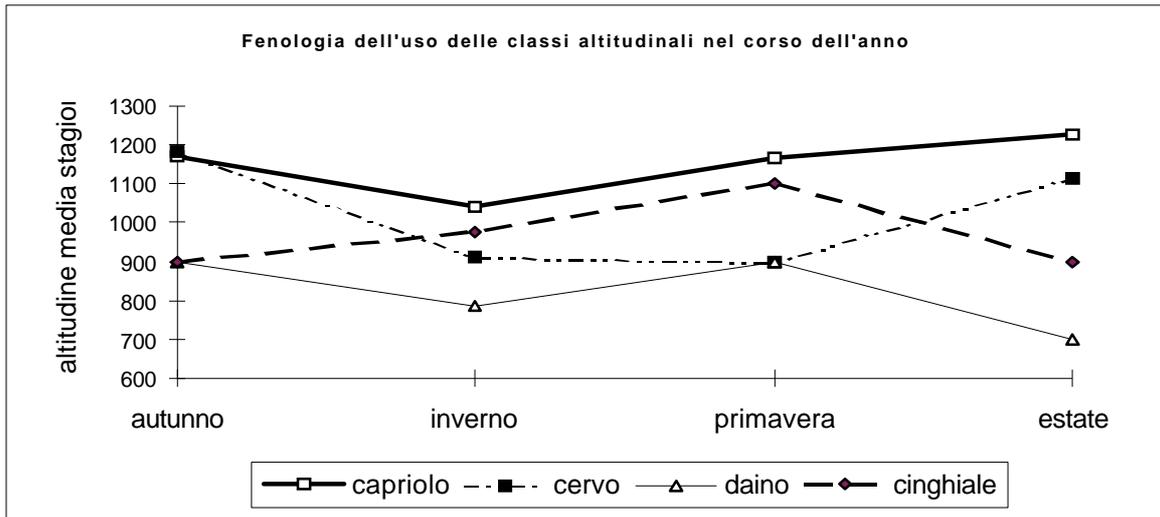
Ad esempio in autunno le fasce più utilizzate erano quella compresa tra 600-800 e quella oltre i 1400 metri, mentre in inverno la maggior parte delle osservazioni è stata effettuata tra i 1200-1400 metri. In primavera-estate infine sembrava selezionata positivamente la fascia compresa tra 800 e 1200 metri s.l.m.

A differenza di quanto rilevato il primo anno e di quanto visto in altre aree di studio italiane (Burrini e Apollonio, 1994), in cui sostanzialmente è stata evidenziata la mancanza di preferenze ambientali ben definite nel cinghiale, i risultati ottenuti per il 1996-97 indicano invece una ben precisa preferenza di uso sia delle diverse formazioni vegetazionali che delle classi altitudinali,

così come era emerso da alcune indagini pregresse effettuate nelle Foreste Casentinesi (Mattioli *et al.*, 1988).

Le abitudini alimentari del cinghiale, onnivoro per eccellenza, consentono a questa specie di adattarsi con successo a qualsiasi tipo di ambiente. In particolare le tipologie maggiormente frequentate sono risultate i boschi di latifoglie e le aree aperte, che rappresentano gli ambienti con maggiori risorse alimentari. Vista la distribuzione di tali tipologie all'interno dell'area di studio, le fasce altitudinali selezionate positivamente sono state quelle al di sotto dei 1000 m di quota.

A conclusione di quanto osservato nei confronti dell'uso dell'habitat per le quattro specie considerate i risultati ottenuti hanno messo in evidenza un uso degli habitat e delle fasce altitudinali alquanto differenziato.



In particolar modo i tre cervidi presentano una fenologia dell'utilizzo delle fasce altitudinali che evita la loro sovrapposizione completa durante tutto il corso dell'anno.

## 5 DISPONIBILITÀ ALIMENTARI

L'analisi delle disponibilità alimentari non è stata determinata direttamente in questo lavoro, in quanto esiste già un precedente studio sperimentale condotto come Tesi di Laurea nelle Riserve Naturali Biogenetiche Casentinesi, in gestione all' ex A.S.F.D., Uff. Amm. di Pratovecchio negli anni 1982- 84, da Luca Mattioli, Vito Mazzarone e Carlo Lovari, partecipanti a questa ricerca.

La definizione dell'offerta di pascolo nelle diverse tipologie ambientali è stata effettuata attraverso un approccio quanti-qualitativo teso ad evidenziare i diversi aspetti dell'offerta di pascolo.

Per definire la produttività è stato utilizzato il metodo del raccolto (Odum, 1971), che consente di valutare la quantità di sostanza prodotta nei diversi ambienti. Tale metodo è stato applicato su 65 aree campione, di 50 mq ciascuna, appositamente individuate nelle diverse categorie fisionomiche.

Per ciascuna area sono state raccolte e pesate separatamente tutte le sostanze vegetali che costituiscono il potenziale nutrimento per gli ungulati, utilizzando la suddivisione in erbe, germogli di arbusti, di conifere, di latifoglie, felci, muschi e licheni, frutti, funghi e cortecce. Non è stata effettuata invece la raccolta dei tuberi, bulbi e rizomi, per l'impossibilità di definire in modo attendibile quantità e qualità dell'offerta alimentare per il cinghiale, animale onnivoro per eccellenza.

In totale sono stati eseguiti 195 rilievi distribuiti nelle principali tre stagioni dell'anno: primavera, estate ed inverno.

L'analisi qualitativa della vegetazione invece è stata eseguita attraverso l'esecuzione di un rilievo floristico condotto con il metodo fitosociologico, secondo il modello proposto da Braun-Blanquet, modificato da Pignatti. Tale metodo ha consentito di definire la lista floristica ed il grado di abbondanza relativa delle specie più frequenti che rappresentano il nutrimento per gli ungulati.

Il rilievo floristico è stato eseguito utilizzando le medesime aree individuate per la stima della produttività; in ogni area la vegetazione è stata suddivisa in strati a seconda dell'altezza e per ogni strato sono state valutate la copertura percentuale, l'altezza media e lo stato fenologico per ciascuna specie individuata. Al contrario invece non sono stati considerati i coefficienti di sociabilità perché ritenuti di importanza marginale per lo scopo del rilevamento.

Il rilievo è stato effettuato nel mese di settembre, a cavallo tra la stagione estiva e quella autunnale.

L'analisi dell'offerta alimentare è stata completata attraverso la stima del quantitativo di lettiera e dei frutti forestali prodotti nel periodo autunnale. Tale rilevamento è stato effettuato per mezzo di 24 imbuti circolari - costituiti ognuno da un cerchio metallico di 1 m di diametro, completamente avvolto con della rete chiusa alla base - distribuiti appositamente nelle associazioni di faggeta, bosco misto abete e faggio, castagneto e cerreta

Con questo procedimento è stato possibile valutare in linea approssimativa l'importanza che le foglie di alcune specie (aceri, olmi, frassini, tiglio carpini) possono avere nell'alimentazione degli ungulati, dal momento che è stato accertato che queste ultime vengono utilizzate sia dai cervidi che dal cinghiale. Inoltre è stato possibile determinare in modo più attendibile rispetto al metodo del raccolto, la produzione di frutti forestali nel ceduo di cerro e nel castagneto.

I dati utilizzati in questo lavoro sono quelli stimati nella Foresta di Camaldoli, che costituisce una porzione considerevole dell'area di indagine considerata per la valutazione dell'uso dell'habitat.

I risultati esposti nelle pagine successive consentono di definire un quadro sufficientemente attendibile sulle disponibilità alimentari di ciascun tipo di ambiente durante il corso dell'anno.

*Tab. 5.1 Confronto tra le disponibilità alimentari complessive, con esclusione delle cortecce, nelle diverse tipologie ambientali della Foresta di Camaldoli.*

<b>Primavera</b> (q/ha)	<b>Estate</b> (q/ha)	<b>Inverno</b> (q/ha)
----------------------------	-------------------------	--------------------------

<b>ABETINA</b>	1,47	21,87	2,48
<b>Pineta e douglasia</b>	2,75	6,05	0,49
<b>Faggeta</b>	1,72	4,42	0,73
<b>Cerreta</b>	1,69	19,41	3,21
<b>Castagneto</b>	4,34	19,37	4,48
<b>Prati-pascoli</b>	28,99	77,24	11,69

Fig. 5.1 Rappresentazione grafica delle variazioni stagionali dell'offerta alimentare nei diversi tipi di ambiente

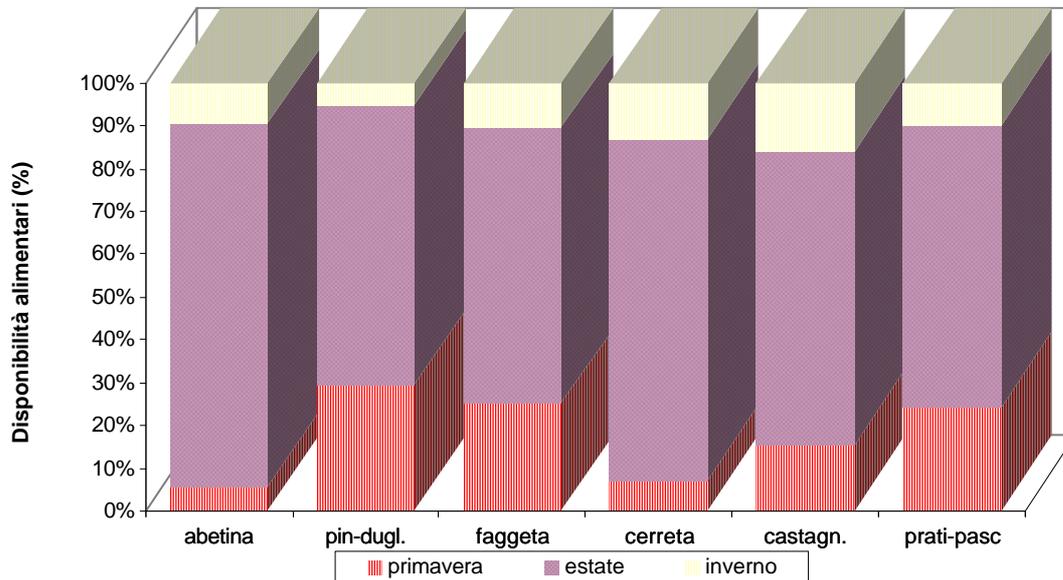
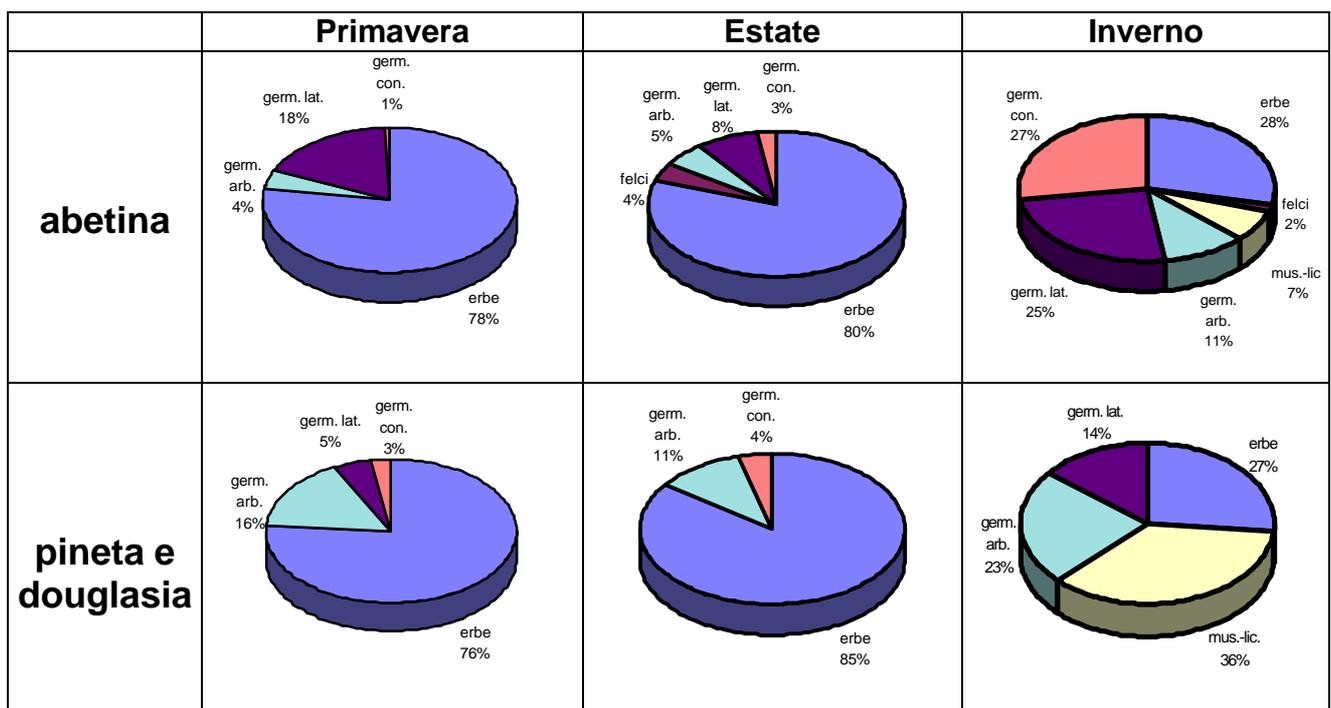
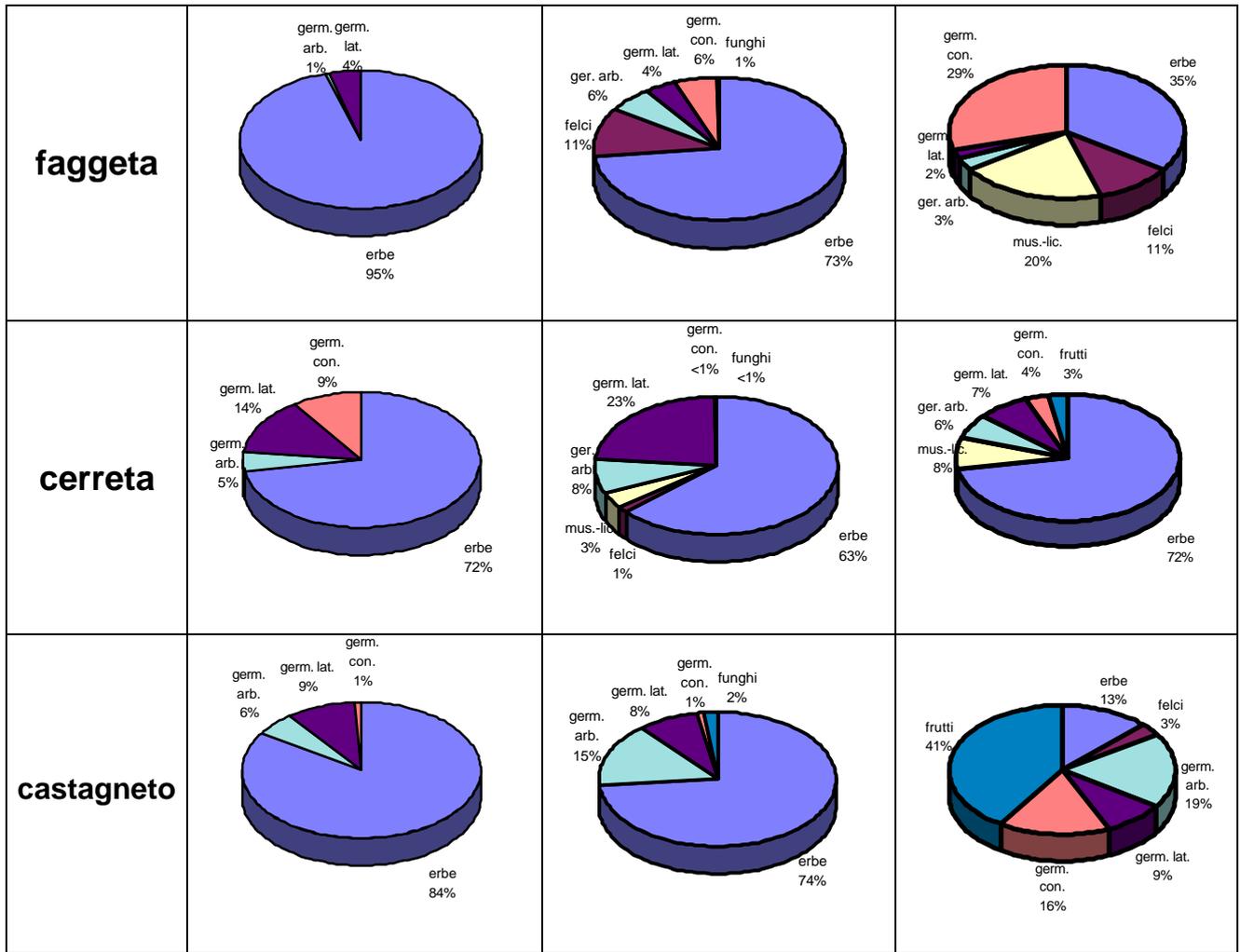
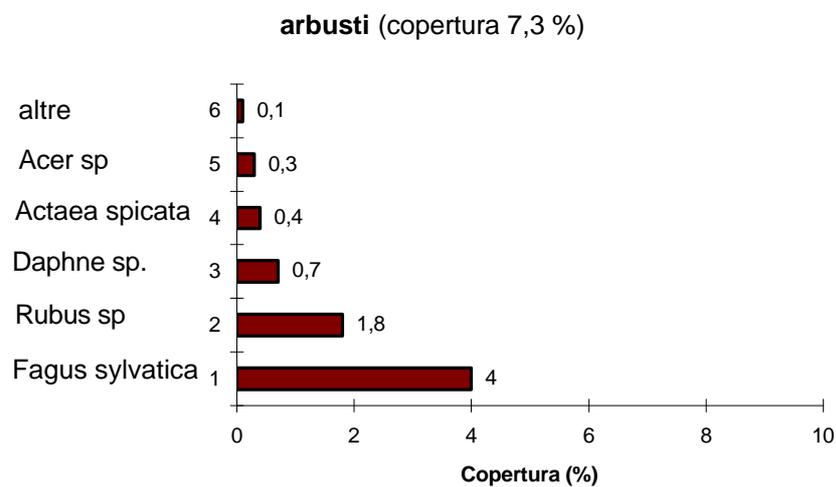


Fig. 5.2 Composizione dell'offerta alimentare negli ambienti boscati, distinta per stagione

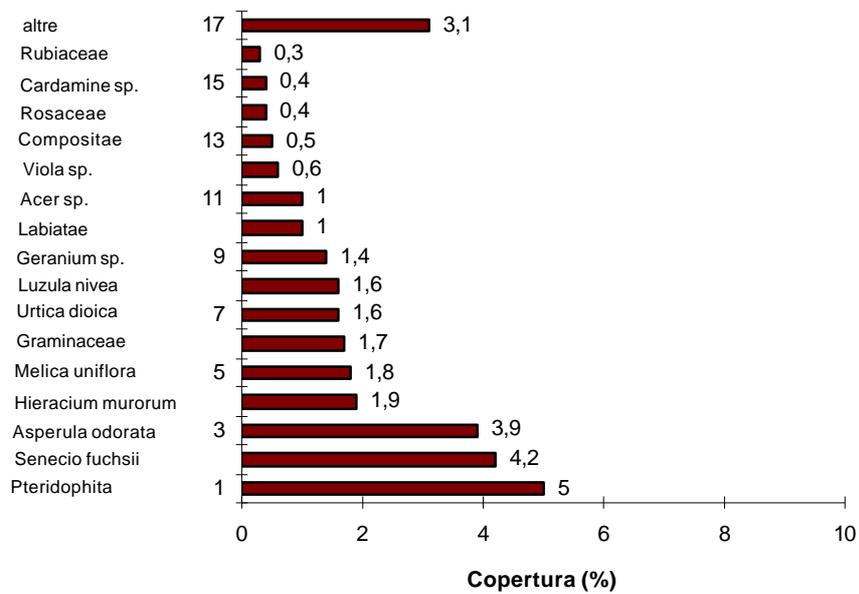




Tab. 5.3 Grado di abbondanza, espressa come copertura percentuale rispetto alla superficie, delle specie più frequenti nei piani erbaceo ed arbustivo dei boschi di faggio

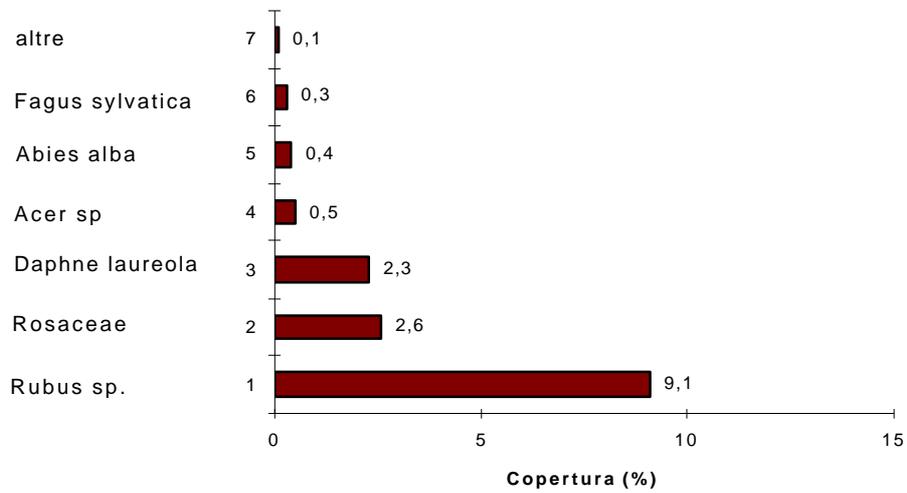


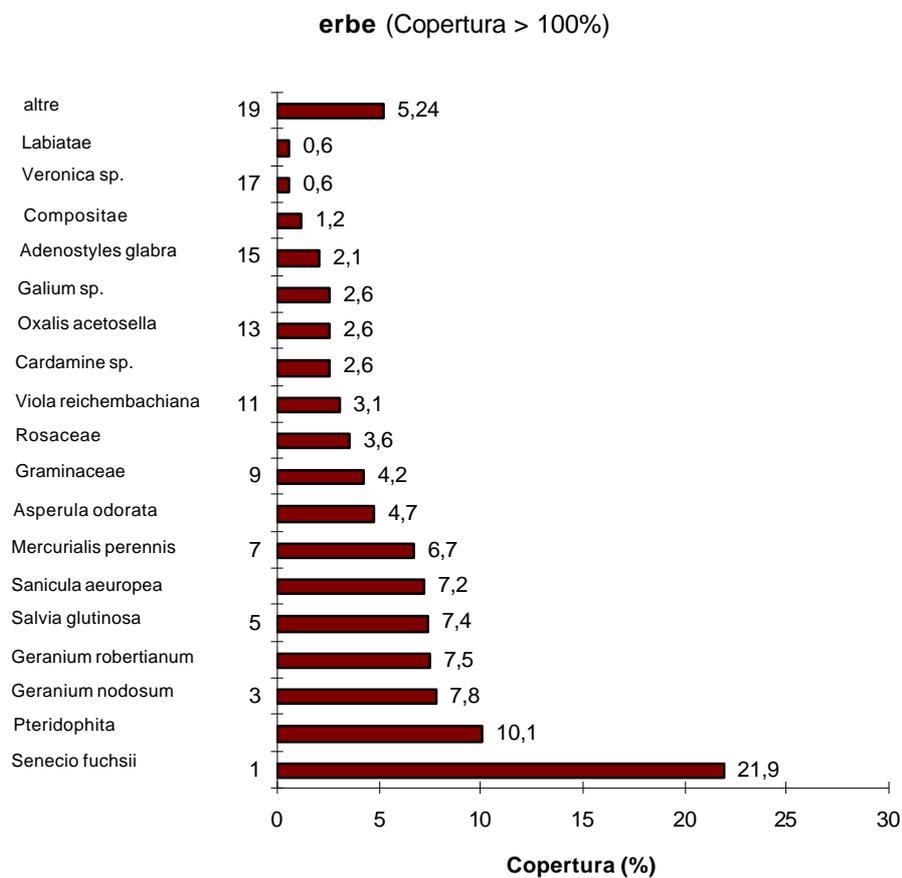
**erbe (copertura 30,4 %)**



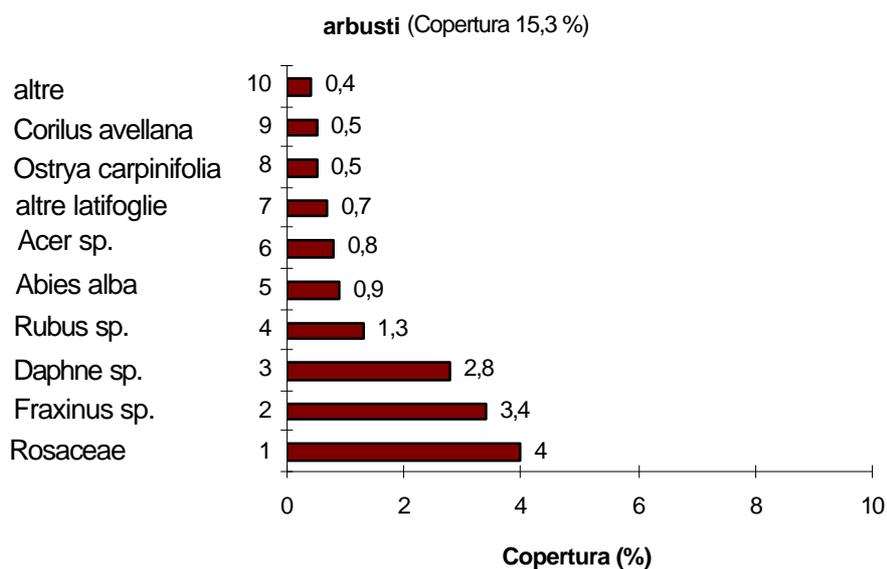
**Fig. 5.4** Grado di abbondanza, espressa come copertura percentuale rispetto alla superficie, delle specie più frequenti nei piani erbaceo ed arbustivo dell'abetina

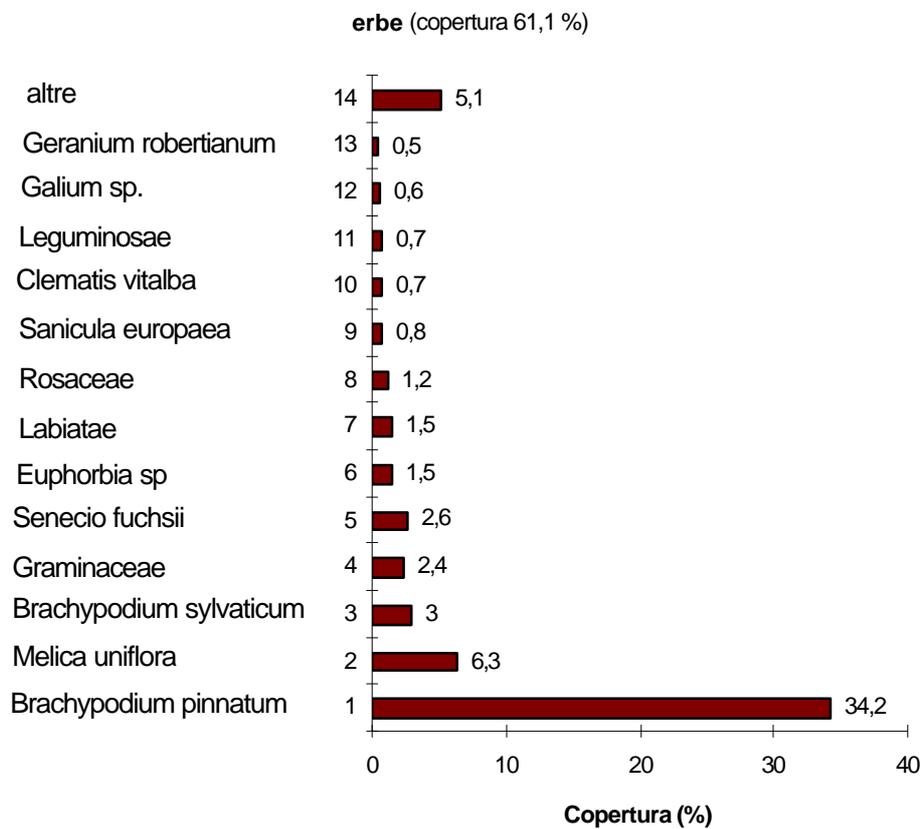
**arbusti (copertura 15,3 %)**



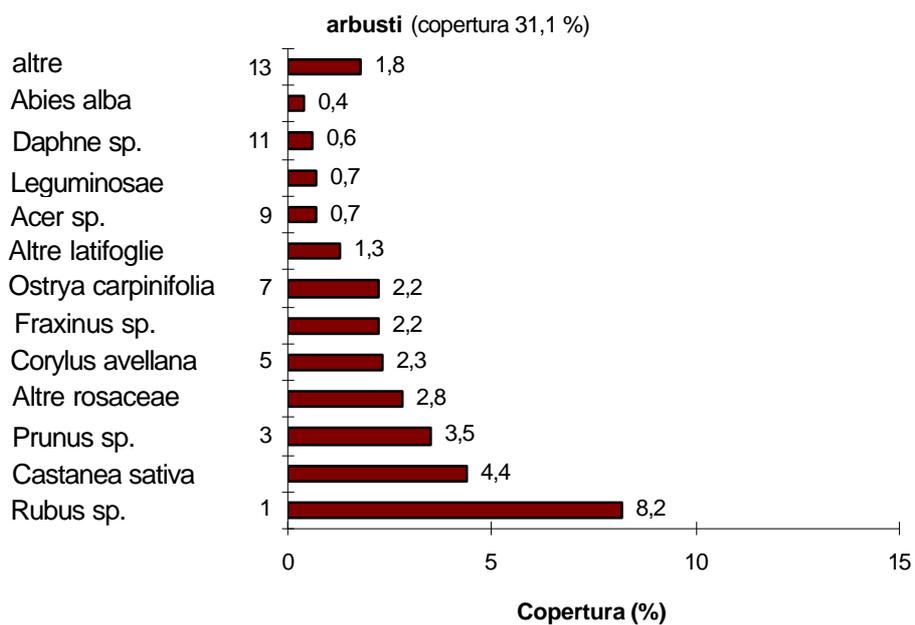


**Fig. 5.5** Grado di abbondanza, espressa come copertura percentuale rispetto alla superficie, delle specie più frequenti nei piani erbaceo ed arbustivo dei boschi di pino e douglasia





**Fig. 5.6** Grado di abbondanza, espressa come copertura percentuale rispetto alla superficie, delle specie più frequenti nei piani erbaceo ed arbustivo dei cedui di cerro, carpino e frassino in conversione



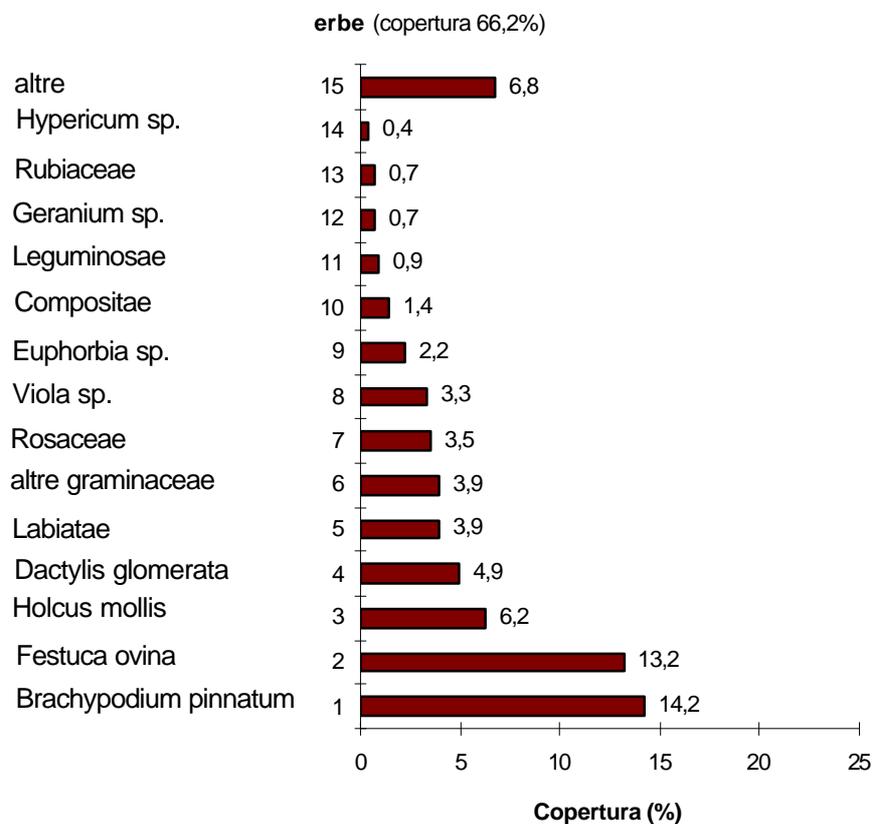
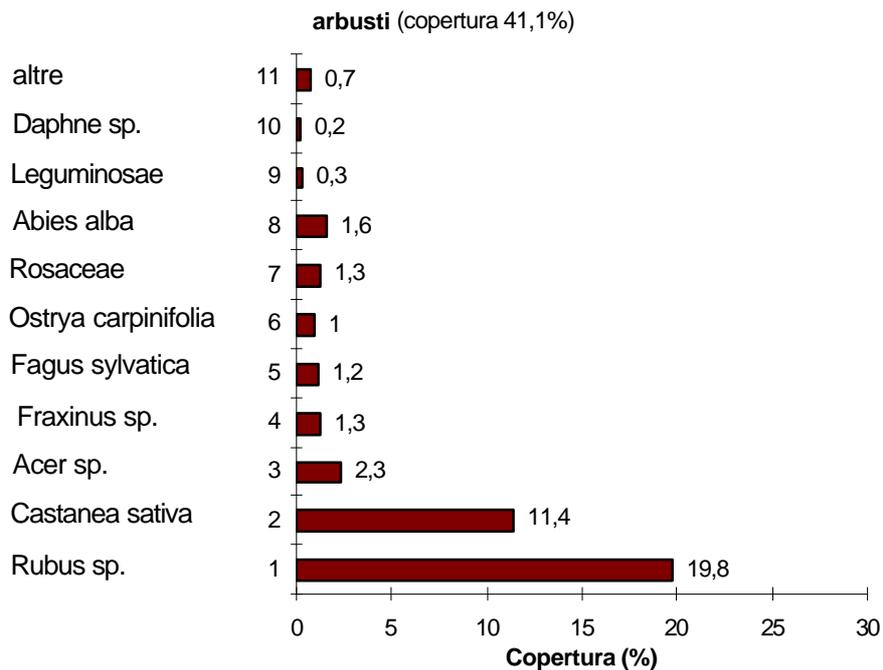
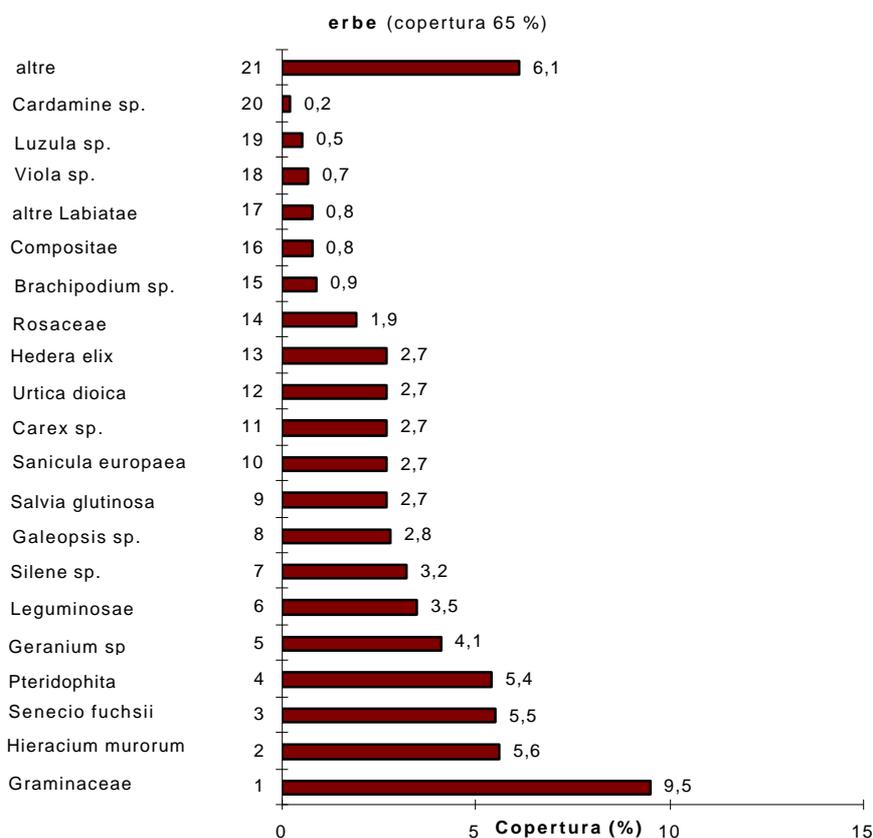


Fig. 5.7 Grado di abbondanza, espressa come copertura percentuale rispetto alla superficie, delle specie più frequenti nei piani erbaceo ed arbustivo dei castagneti





**Tab. 5.2 Altri aspetti dell'offerta di pascolo delle foreste Casentinesi: quantitativi di foglie, espressi in q/ha, cadute al suolo nei boschi di faggio, cerro e castagno.**

<b>SPECIE</b>	<b>Faggeta (q/ha)</b>	<b>Cerreta (q/ha)</b>	<b>Castagneto (q/ha)</b>
<i>Fagus sylvatica</i>	10,44	0,08	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	0,82	0,54	1,36
<i>Acer opalus</i>		0,32	
<i>Salix caprea</i>	0,01		
<i>Ostrya carpinifolia</i>		0,73	
<i>Fraxinus ornus</i>		1,24	
<i>Quercus cerris</i>		7,94	
<i>Sorbus aria</i>		0,02	
<i>Castanea sativa</i>		0,01	14,35
<i>Tilia platiphyllos</i>		0,02	
<i>Laburnum sp.</i>		0,04	
<i>Cornus mas</i>		0,04	

**Tab. 5.3 Disponibilità alimentari costituite dalle cortecce di alcune specie arboree nel periodo invernale nei diversi tipi di bosco.**

	<b>Inverno (q/ha)</b>
<b>Abetina</b>	3,25
<b>Pineta e douglasia</b>	1,19
<b>Faggeta</b>	0,20
<b>Cerreta</b>	1,12
<b>Castagneto</b>	6,25

## **Abetina**

L'abetina è costituita da fustaie coetanee a struttura monoplana, di età media generalmente elevata. L'esecuzione dei diradamenti e l'azione degli agenti climatici (vento, neve e galaverna) hanno portato all'evoluzione di soprassuoli che esercitano una copertura non uniforme sul terreno, talvolta interrotta anche da radure e chiarie là dove è stato effettuato il taglio raso.

Grazie a queste condizioni l'abetina consente un'eccellente disponibilità alimentare pari a 1,47 q/ha in primavera, 21,87 in estate e 2,48 in inverno. Il valore estivo risulta superiore a tutte le altre formazioni boscate, grazie alla consistente produzione erbacea, caratterizzata da un elevato numero di specie, con un valore complessivo di copertura superiore al 100%, maggiore di quello delle altre associazioni.

La specie più diffusa è il *Senecio fuchsii*, ma anche i gerani, le pteridofite, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Salvia glutinosa* ed alcune graminacee sono largamente rappresentate. Gran parte delle specie presenti, molte delle quali largamente appetite, presentano un livello di copertura individuale superiore al 2%.

In primavera invece il risveglio tardivo della vegetazione dei piani inferiori determina una produttività molto inferiore anche in questo caso però prevalentemente costituita dalle erbe del sottobosco. Fa eccezione a ciò lo sviluppo della vegetazione nelle tagliate, nelle quali la mancanza di copertura del piano arboreo non ostacola lo sviluppo della flora erbacea ed arbustiva, per cui l'offerta alimentare in questo caso risulta largamente superiore a quella espressa.

Anche in inverno la produzione erbacea/ha è consistente, inferiore soltanto a quella dei boschi a prevalenza di cerro e dei castagneti .

In questo caso l'offerta alimentare è equamente suddivisa tra le diverse componenti ed il ruolo prevalente è esercitato dallo strato arbustivo e dal rovo in particolare, che all'interno del bosco presenta un valore di copertura pari al 9,1% della superficie, mentre nelle radure e nelle tagliate raggiunge spesso valori vicini al 100%.

Un'altra importante fonte di pascolo è costituita anche dagli apici vegetativi dei cimali o di intere piante di abete, abbattute dagli agenti climatici, mentre il tronco ed i rami sono ricchi di licheni appetiti dai cervidi.

L'offerta di cortecce, appetite unicamente dal cervo e dal daino, è infine scarsa a causa dell'età e dell'avanzata fase di sviluppo di questi soprassuoli; essa è fornita in prevalenza da latifoglie che vegetano nel piano inferiore o nelle radure. Solo nelle formazioni più giovani la disponibilità di cortecce può risultare abbondante con valori vicini a quello indicato nelle tabelle precedenti. In questo caso però la densità di questi soprassuoli non consente un adeguato sviluppo della flora erbacea ed arbustiva, per cui tali formazioni presentano una disponibilità alimentare complessiva fortemente ridotta.

## **Faggeta**

La faggeta rappresenta un'associazione più povera rispetto a quella precedente, a causa della struttura monostratificata del piano arboreo e dell'elevato grado di copertura del faggio, che limita fortemente lo sviluppo e la diffusione dei piani arbustivo ed erbaceo.

Il primo infatti mostra una copertura complessiva del 7,3% ed è dominato dalla rinnovazione di faggio (4%), pascolato in quantità limitata dagli ungulati, mentre il rovo, assai più appetibile, è ovunque scarso (1,8).

Lo strato erbaceo invece mostra una copertura complessiva del 30,4% ed è rappresentato in prevalenza da specie di scarso valore foraggero, tra cui le più frequenti sono le pteridofite, *Senecio fuchsii*, e varie graminacee, tra le quali *Luzula nivea*, *Festuca ovina* e *Brachipodium pinnatum*.

La disponibilità alimentare nel corso delle tre stagioni quindi è risultata assai modesta, pari a 1,72 q/ha in primavera, 4,42 in estate e 0,73 in inverno; i primi due valori sono inferiori alle altre associazioni, mentre quello invernale è superiore unicamente ai boschi di pino e douglasia.

In primavera e in estate la quasi totalità dell'offerta alimentare è costituita dalle erbe, mentre in inverno assumono maggiore importanza anche le altre componenti, comunque quantitativamente scarse rispetto ad altre associazioni.

Le cortecce infine mostrano un valore del tutto trascurabile a causa del grado di purezza di queste formazioni e della non appetibilità per gli ungulati della corteccia di faggio.

Nonostante ciò la faggeta riveste un ruolo importante nella fase di transizione tra l'inverno e la primavera, quando lo sviluppo precoce di alcune specie quali *Corydalis sp.*, *Galanthus nivalis*, *Cardamine sp.*, *Scilla bifolia*, *Crocus albiflorus*, che precedono il risveglio vegetativo del faggio, assicura le prime nuove sostanze pascolabili dopo la stasi invernale.

## ***Boschi di Pino e Douglasia***

Tale associazione comprende tutte le formazioni di conifere di origine artificiale - ad eccezione dell'abetina - presenti nell'area considerata. Si tratta di formazioni coetanee, a struttura generalmente monoplana, caratterizzate da una ridotta disponibilità alimentare in tutte le stagioni. Quest'ultima infatti evidenzia come in primavera ed in estate l'offerta di pascolo è superiore come quantità unicamente alla faggeta, mentre in inverno rappresenta l'associazione più povera tra quelle esaminate.

La ridotta quantità di erbe e germogli in tutte le stagioni, non è surrogata da una adeguata disponibilità di altre fonti di cibo, quali ad esempio frutti e/cortecce, come avviene invece nelle associazioni a prevalenza di latifoglie.

La stagione in cui l'offerta di pascolo sembra evidenziare una composizione qualitativamente accettabile è la primavera, per il fatto che molte specie del sottobosco sono appetite in questa stagione, a causa della loro ripresa vegetativa, mentre nelle altre lo sono in misura minore o non vengono utilizzate affatto.

I boschi di pino e douglasia inoltre sono quelli che mostrano le situazioni più eterogenee per quanto concerne la distribuzione dell'offerta di pascolo, composizione floristica, fisionomia, grado di copertura e diffusione del sottobosco.

La fustaia di douglasia nei soprassuoli adulti a densità elevata presenta uno strato arbustivo praticamente assente ed una diffusione sporadica di quello erbaceo, per altro caratterizzato da un ridotto numero di specie mentre nelle fasi giovanili di sviluppo (posticcia e perticaia) non presenta alcun tipo di sottobosco. In altre situazioni invece caratterizzate da una minore densità e dalla presenza di radure e chiarie il sottobosco è maggiormente sviluppato e costituito da specie tipiche della faggeta e dell'abetina. Quest'ultimo caso però è assai limitato come frequenza ed estensione.

La pineta invece è caratterizzata dalla presenza di uno strato erbaceo assai diffuso ma dominato dalla presenza del brachipodio (*Brachypodium pinnatum*) che da solo occupa oltre la metà della superficie, mentre le altre specie, benché presenti in numero elevato, presentano un grado di copertura individuale e complessivo assai ridotto.

Lo strato arbustivo invece è condizionato dallo sviluppo e dalla densità del piano arboreo: nelle pinete a densità regolare, con copertura continua su tutto il terreno il sottobosco è poco sviluppato e l'insediamento delle latifoglie nei piani inferiori è trascurabile. In quelle mature, invece, l'esecuzione degli interventi colturali e la formazione di vuoti e chiarie, in seguito ai danni provocati dagli agenti climatici, hanno favorito lo sviluppo degli arbusti e l'insediamento spontaneo delle latifoglie e dell'abete bianco. In questi casi la copertura del piano arbustivo raggiunge valori anche superiori a quelli indicati e risulta qualitativamente apprezzabile anche in considerazione della sua composizione e del grado di appetibilità delle specie presenti.

I valori di copertura sono quindi da considerare come una media tra le diverse situazioni descritte, e non come l'espressione costante della disponibilità alimentare di questo tipo di soprassuoli.

In queste situazioni appare apprezzabile anche la disponibilità delle cortecce che è invece trascurabile nelle altre situazioni. La corteccia dei pini infatti non è appetita in nessun stadio di sviluppo, mentre quella della douglasia lo è soltanto nelle fasi giovanili (posticcia).

## **Boschi a prevalenza di cerro**

Comprendono i boschi puri, o misti ad altre latifoglie quali carpino e orniello attualmente in fase di conversione ad alto fusto, la cui fisionomia generale è riconducibile a quella di una fustaia più che ad un bosco ceduo.

La disponibilità alimentare è migliore rispetto a quella dell'orizzonte del faggio, sia come quantità che qualità: i dati espressi indicano infatti un'offerta di pascolo pari a 1,69 q/ha in primavera, 19,41 in estate e 3,21 in inverno.

Tra le formazioni boscate la disponibilità estiva, risulta inferiore unicamente a quella dell'abetina adulta, mentre l'offerta invernale è inferiore solamente al castagneto.

La composizione dell'offerta di pascolo è qualitativamente eterogenea ed apprezzabile in tutte le stagioni: in primavera all'abbondante produzione erbacea si associa una consistente e varia disponibilità di germogli di arbusti ed essenze arboree, mentre in estate è da sottolineare anche la disponibilità di funghi (<1%). In inverno invece è da considerare anche la produzione di ghiande, benché ancora non quantitativamente abbondante, a causa della giovane età di questi soprassuoli.

Per quanto concerne la diffusione del sottobosco gli strati arbustivo ed erbaceo manifestano una copertura complessiva vicina al 100%, ma la loro composizione comprende anche alcune specie di scarso valore foraggero.

Tra le erbe infatti predominano graminacee scarsamente o affatto appetite come il brachipodio (*Brachypodium pinnatum*) e la festuca (*Festuca ovina*) mentre altre (*Holcus mollis* e *Dactylis glomerata*) hanno un migliore valore foraggero, ma una diffusione inferiore alle precedenti.

Al contrario, invece, sono scarsamente diffuse le leguminose, per cui la disponibilità reale di erbe pascolabili è quantitativamente inferiore a quella stimata.

Lo strato degli arbusti invece mette in evidenza una composizione qualitativamente migliore, nella quale le rosacee assumono un ruolo di primo piano. Tra queste predomina il rovo (*Rubus sp.*) con un valore di copertura dell'8,2%, ma anche il prugnolo (*Prunus sp.*) ed altre specie sono state rilevate con frequenza. Tra le specie arboree invece prevalgono il castagno, il nocciolo ed i frassini.

La disponibilità di cortecce, infine, è piuttosto bassa poiché il cerro, che costituisce la specie principale, è stato osservato pascolato soltanto in casi sporadici e solo su piante giovani, ancora con la corteccia liscia.

Nel complesso quindi la disponibilità alimentare di questa formazione è quantitativamente e qualitativamente buona per tutti gli ungulati, sia per la varietà di fonti alimentari presenti che per la loro distribuzione durante il corso dell'anno.

## **Castagneti**

Il castagneto mostra un'elevata disponibilità alimentare, imputabile alla fisionomia strutturale di questi soprassuoli, in cui è spesso presente una marcata stratificazione nei vari piani vegetativi, dovuta all'abbondante sottobosco ed alla presenza di rinnovazione naturale del castagno, oltre all'insediamento spontaneo di altre latifoglie e dell'abete bianco.

I dati espressi indicano infatti come l'offerta primaverile e quella invernale (rispettivamente 4,34 e 4,48 q/ha) sono superiori a quelle offerte dagli altri tipi di bosco, mentre la disponibilità estiva (19,37 q/ha) è quantitativamente inferiore solo all'abetina adulta e sui medesimi livelli di quella dei boschi a prevalenza di cerro.

Anche dal punto di vista qualitativo l'offerta alimentare del castagneto risulta essere nel complesso la più favorevole: in primavera all'abbondante produzione erbacea si associa una consistente e varia disponibilità di germogli di arbusti ed essenze arboree, in estate è da sottolineare la disponibilità di funghi (2%) in quantità superiore alle altre associazioni ed in inverno assume particolare rilievo la produzione di castagne, anche se il dato espresso risulta con ogni probabilità superiore alla disponibilità reale, per la raccolta autorizzata da parte della Comunità Montana.

La produzione di castagne inoltre è comunque nettamente diversa nelle fustaie da frutto rispetto ai cedui: nel primo caso infatti la disponibilità è risultata di 3,79 q/ha mentre nel secondo è stata di 0,38 q/ha.

Ciò consente di surrogare la ridotta disponibilità di erbe in tale periodo che, nonostante il valore di copertura analogo (65%), è comunque migliore di quella dei boschi di cerro non solo per il maggior numero di specie che la compongono ma soprattutto per la maggiore percentuale di specie appetibili tra le quali assumono un peso di rilievo le leguminose, i gerani, *Hieracium murorum*, *Silene sp.*, e *Sanicula europaea*.

Accanto a queste sono comunque presenti anche specie di scarso valore foraggero come *Holcus sp.*, *Festuca ovina*, *Brachypodium sp.*, *Senecio fuchsii*, *Salvia glutinosa*, *Pteridium aquilinum*.

La produzione dello strato arbustivo invece è ancora qualitativamente più apprezzabile; il valore complessivo di copertura, pari al 41,1% risulta superiore a quello delle altre cenosi e la sua composizione è caratterizzata in prevalenza dal rovo, con il 19,8% di copertura. L'offerta di germogli di castagno è anch'essa abbastanza elevata, mentre quella di altre latifoglie (aceri, faggio, frassini e carpini) è più ridotta. Da segnalare inoltre anche la presenza di giovani piante di abete bianco, in fase di rinnovazione naturale, i cui germogli sono particolarmente appetiti dal capriolo e dagli altri cervidi.

La quantità di cortecce, infine, è molto elevata anche per l'insediamento spontaneo delle latifoglie e costituisce un'importante fonte di pascolo per il cervo, i cui effetti sono particolarmente evidenti in alcune aree di svernamento.

## **Prati-Pascoli**

La disponibilità alimentare dei prati-pascoli è risultata elevata in tutte le stagioni, tuttavia è opportuno sottolineare le differenze tra le praterie di altitudine ed i pascoli cespugliati e rimboschiti presenti alle quote inferiori dell'area di indagine.

Le prime infatti sono caratterizzate in prevalenza da specie scarsamente appetite dai cervidi (*Nardus stricta*, *Festuca sp.*, ecc) che costituiscono la maggior parte dell'offerta alimentare; inoltre la presenza della neve, anche per periodi prolungati, non rende disponibili per il pascolo le eventuali fonti di cibo presenti nel periodo invernale.

Tali associazioni rappresentano un ambiente favorevole a partire dall'inizio della primavera, quando alcune specie a risveglio vegetativo precoce quali *Crocus albiflorus*, *Scilla bifolia*, fuoriescono dal tappeto erbaceo secco ed infeltrito e costituiscono le prime risorse disponibili in questo tipo di associazioni. Successivamente anche la ripresa vegetativa del cotico erboso consente una offerta alimentare adeguata per l'apporto proteico rappresentato dai nuovi germogli, il cui basso contenuto di fibra grezza e cellulosa li rende appetibili anche per un selettore di alimenti come il capriolo.

Durante l'estate invece l'importanza di tali associazioni tende a diminuire progressivamente per l'aumento della percentuale di fibra grezza e cellulosa contenuta nei foraggi che comporta un notevole scadimento delle qualità pabulari delle praterie di altitudine.

I pascoli cespugliati invece rappresentano un ambiente molto più favorevole del precedente, soprattutto durante l'inverno, quando la neve e le basse temperature, inducono gli animali a scendere verso le quote più basse.

L'origine di queste formazioni è da ricondurre al disboscamento e all'opera di trasformazione dei boschi mesofili, mai riconvertite a bosco tramite opera di rimboschimento.

Esse si presentano su superfici a scarsa rocciosità e con alta percentuale di copertura. La produttività e la qualità dei foraggi viene dimostrata dall'alto numero di specie censite nei rilevamenti; fra queste è da mettere in evidenza la ricchezza di leguminose come il ginestrino (*Lotus corniculatus*), i trifogli (*Trifolium sp.*), le vecce (*Vicia sp.*) e di graminacee come le festuche (*Festuca sp.*), le Poe (*Poa sp.*), il paleino odoroso (*Anthoxanthum odoratum*).

In questi pascoli è da notare inoltre l'assenza di specie infestanti invadenti come il Nardo (*Nardus stricta*), i cardi del gruppo (*Carduus defloratus* e *C. nutans*). Tale assenza è imputabile, al fatto che, anche in un recente passato, tali associazioni non sono state sfruttate eccessivamente dal pascolo del bestiame domestico.

La varietà dell'offerta alimentare è inoltre aumentata dalla disponibilità di germogli di arbusti e di specie arboree, insediatesi spontaneamente nel corso dell'evoluzione di tali formazioni.

## **5.1 Confronto tra uso dell'habitat e disponibilità alimentari**

Le differenze evidenziate nel corso dell'anno tra l'offerta di pascolo nei diversi ambienti consentono di delineare un quadro sufficientemente attendibile sulle motivazioni che determinano le preferenze ambientali da parte delle diverse specie.

### **Capriolo**

L'aspetto più caratteristico è rappresentato dalla marcata preferenza, in tutte le stagioni, per l'abetina adulta ed in particolare per le radure e le tagliate a raso presenti al suo interno e dall'uso subordinato delle altre categorie ambientali in funzione delle precedenti.

La selezione positiva dell'abetina adulta, opposta all'uso negativo della faggeta trova giustificazione nella diversa disponibilità alimentare, tra le due formazioni.

L'ampia diffusione del rovo, contrapposta alla sua pressoché assenza nella faggeta è da considerare come il fattore principale che determina la preferenza per l'abetina.

Tale ipotesi trova ulteriore conferma nella preferenza, all'interno di questa, per le radure originate dal taglio raso o da eventi meteorici, nelle quali i valori di uso dell'habitat sono risultati superiori a quelli dell'abetina in primavera, estate ed autunno, mentre in inverno sono risultati simili, con una lieve preferenza per l'abetina.

L'andamento di tali risultati è risultato infatti correlato con il grado di abbondanza del rovo, la cui diffusione nelle tagliate è risultata più abbondante rispetto a quella sotto copertura dell'abetina, in tutte le stagioni, ad eccezione dell'inverno. In primavera inoltre la differenza tra i valori d'uso delle radure e dell'abetina è più alta rispetto alle altre stagioni a causa del risveglio precoce del rovo nelle radure, non ostacolato dalla copertura dell'abete bianco.

L'elevato sviluppo in altezza della vegetazione del sottobosco, in particolare del senecio, inoltre, rende l'abetina una zona di rimessa idonea per una specie di taglia ridotta come il capriolo che è in grado di ottimizzare al meglio l'uso di questa tipologia ambientale, privilegiando le radure nelle principali fasi di attività alimentare (alba e tramonto) e l'abetina durante le altre fasi di attività alimentare, la sosta ed il rifugio.

Per quanto concerne la faggeta invece emergono altre due considerazioni:

- i risultati dell'uso dell'habitat mettono in evidenza una selezione negativa minore nel periodo autunnale rispetto alle altre stagioni, imputabile con ogni probabilità alla disponibilità di frutti in questa stagione costituita dalle faggeole, non evidenziata nell'analisi dell'offerta di pascolo;
- la mancanza di un sottobosco ampiamente sviluppato la rende scarsamente utilizzabile anche come area di rimessa.

I boschi di pino e douglasia e quelli di latifoglie a prevalenza di cerro, castagno e carpino, invece sono risultati utilizzati in modo indifferente nelle diverse stagioni. Le lievi differenze osservate nel corso dell'anno non consentono di delineare nessuna tendenza significativa sull'uso di queste categorie ambientali.

Per i boschi di pino e douglasia la mancata selezione può essere dovuta alla loro ridotta offerta di pascolo in tutte le stagioni fatta eccezione per quei soprassuoli caratterizzati da una maggiore presenza di vegetazione erbacea ed arbustiva.

Per i boschi di latifoglie a prevalenza di cerro, castagno e carpino, invece la mancata selezione positiva può essere legata principalmente alla competizione tra il capriolo e gli altri ungulati, che, in questa zona, si risolve a vantaggio di questi ultimi, come evidenziano anche i risultati dell'uso dell'habitat per tali specie.

Il fenomeno invece non sembra imputabile alle disponibilità alimentari, che, al contrario, sono qualitativamente buone e presenti in quantità elevata. Una tendenza analoga è stata osservata anche in altre aree dell'appennino (Alpe di S. Benedetto, Il Giogo-Casaglia, nelle quali dove mancano competitori quali cervo e daino, si osserva una selezione positiva in tutte le stagioni

di questo tipo di habitat. Al contrario invece dove è presente una consistente popolazione di daino emerge una forte segregazione tra le due specie a tutto vantaggio di quella più frugale ed invadente (Lovari *et al.*, 1993, 1994).

Per le aree aperte, infine, le preferenze ambientali osservate trovano pienamente riscontro nella distribuzione stagionale dell'offerta di pascolo: le praterie di altitudine infatti sono sempre utilizzate in modo inferiore alle attese ad eccezione della primavera, in coincidenza della ripresa vegetativa; l'utilizzo di questo tipo di habitat comunque non si discosta molto dai valori previsti, sia in positivo che in negativo.

La leggera selezione positiva degli incolti e pascoli cespugliati, in tutte le stagioni, ad eccezione dell'estate, sottolinea in parte l'importanza che questo tipo di habitat riveste per il capriolo, in funzione della quantità e qualità di alimenti che è in grado di offrire.

In conclusione, quanto esposto fino ad ora mette in evidenza come il modello di uso dell'habitat del capriolo appare condizionato dalla presenza di habitat in grado di offrire un nutrimento qualitativamente ricco e ben distribuito nel corso dell'anno e dalla competizione con gli altri ungulati presenti nell'area.

In questo senso si spiega anche l'uso delle classi altitudinali nel corso dell'anno e la diversa fenologia rispetto a quella di cervo e daino.

## **Cervo**

Il confronto tra l'uso dell'habitat e le disponibilità alimentari nel corso dell'anno sembra evidenziare come il cervo tenda a preferire, in generale, gli ambienti nei quali la disponibilità alimentare è quantitativamente abbondante, grazie alla sua rusticità di "pascolatore" tipico, capace, a differenza del capriolo, di digerire anche gli alimenti più grossolani (cortecce) ricchi di fibra.

Il cervo manifesta una selezione costante nel corso dell'anno per i castagneti e, limitatamente al periodo primaverile-estivo, anche per i boschi misti di latifoglie e quelli a prevalenza di cerro. In tali periodi infatti entrambe le formazioni presentano una elevata disponibilità alimentare, eccellente anche dal punto di vista qualitativo, grazie alla prevalenza del rovo nella composizione dello strato arbustivo.

Inoltre, grazie alla sua plasticità alimentare, il cervo è in grado di ottimizzare al meglio l'uso delle risorse in questo tipo di ambiente per la capacità di utilizzare anche le fonti alimentari più scadenti, come le cortecce, non appetite invece dal capriolo.

Grazie a questa prerogativa il cervo ha saputo quindi trarre vantaggio rispetto a quest'ultimo nell'uso dei boschi di latifoglie, mentre il capriolo vi ha evidenziato invece un uso indifferente.

Per quanto concerne le altre formazioni anche l'uso dell'abetina nel corso dell'anno sembra confermare quanto espresso in precedenza. La selezione positiva nel periodo autunnale, in concomitanza anche con la fase riproduttiva della popolazione, coincide con il momento in cui l'offerta di pascolo, è abbondante, oltre che adeguata dal punto di vista qualitativo (elevata diffusione degli strati erbaceo ed arbustivo ed in particolare del rovo), a differenza di quanto osservato invece in inverno e in primavera.

Le tagliate a raso invece sono state utilizzate positivamente in tutte le stagioni, anche se in inverno, in coincidenza della minima offerta di pascolo, il loro grado di selezione è risultato appena superiore alle attese.

La ridotta disponibilità alimentare in termini quantitativi sembra invece essere la causa della selezione negativa evidenziata nel corso di tutte le stagioni per i boschi di pino e douglasia, e per quelli misti di conifere e latifoglie, quest'ultimi utilizzati in modo superiore alle attese unicamente nel periodo primaverile-estivo, in coincidenza con la massima offerta di pascolo.

Rimangono invece da chiarire i motivi che portano ad una selezione positiva della faggeta nel periodo invernale, mentre nella restante parte dell'anno viene utilizzata in modo inferiore alle attese. L'unica ipotesi al riguardo può essere rappresentata dalla loro capacità nel periodo invernale di rappresentare delle zone idonee di rimessa durante il giorno, favorita dalle

temperature più elevate che in questa stagione si raggiungono in conseguenza della maggiore insolazione al suolo.

Per le aree aperte infine l'uso inferiore alle attese in tutte le stagioni delle praterie di altitudine è da ricondurre ai motivi già espressi per il capriolo, mentre è abbastanza sorprendente la selezione prevalentemente negativa dei pascoli cespugliati nel corso dell'anno. Quest'ultimo aspetto necessita di un'ulteriore verifica nella prosecuzione dello studio anche per mezzo dei dati raccolti con la telemetria sugli animali dotati di radio-collare.

L'attendibilità delle considerazioni espresse a proposito del cervo richiede comunque una verifica attraverso la prosecuzione dello studio in quanto il campione di osservazioni per il primo anno è comunque troppo limitato per esprimere valutazioni sicure. Anche la variabilità emersa in alcune delle preferenze ambientali osservate tra una stagione e l'altra può essere dovuta a questo fatto e non ad una effettiva tendenza manifestata dalla specie.

Per tale motivo quindi la prosecuzione dello studio si rende quantomeno necessaria per fornire un quadro più attendibile sull'uso dell'habitat del cervo; tale aspetto inoltre è di fondamentale importanza in considerazione della fase di incremento demografico della specie.

## **Daino**

Le considerazioni espresse sull'uso dell'habitat da parte del daino, benché non verificabili tramite elaborazioni statistiche, per le ridotte dimensioni del campione di osservazioni, trovano anche conferma in quanto osservato in precedenza nel versante romagnolo (Mattioli *et al.*, 1985).

L'evidente segregazione nelle aree inferiori a 1000 m s.l.m. , con prevalente esposizione a sud e pendenze poco elevate costituisce un modello di uso dell'habitat nel quale il principale fattore di segregazione è rappresentato dall'altitudine, come indicato anche da alcuni elementi:

- durante il periodo di foraggiamento, dopo le immissioni, il daino, nella foresta di Camaldoli occupava anche una parte dell'abetina a quote superiori ai 1000 metri, dove, in seguito, vi è stato osservato soltanto a livello occasionale e non vi è mai stato rinvenuto o segnalato alcun caso di mortalità;
- la scarsa attitudine del daino ad adattarsi con successo in aree caratterizzate da condizioni climatiche sfavorevoli, rappresentate soprattutto da basse temperature invernali e precipitazioni nevose, più frequenti nell'area oltre i 1000 metri rispetto alla fascia sottostante.

Per quanto riguarda invece l'influenza delle disponibilità alimentari essa è comunque evidente nella collocazione delle osservazioni, distribuite in prevalenza nel castagneto e nei boschi a prevalenza di cerro.

L'uso del castagneto in particolare è risultato massimo nel periodo autunnale, in concomitanza con la caduta delle castagne, durante la quale il daino è stato osservato con notevole frequenza in fase di alimentazione nelle fustaie da frutto. Tale attività è stata osservata di preferenza nelle ore notturne per il disturbo arrecato durante il giorno dalle persone regolarmente autorizzate alla raccolta.

Per gli altri tipi di habitat invece si nota una maggiore distribuzione delle osservazioni nell'abetina, che sembrano confermare quanto evidenziato da Mattioli (1985) in merito ad un uso maggiore dell'abetina a scapito della faggeta.

## **Cinghiale**

Per il cinghiale è emersa una assoluta mancanza di preferenze ambientali ben definite, pienamente in accordo con le abitudini alimentari della specie, onnivoro per eccellenza e quindi in grado di adattarsi con successo a qualsiasi tipo di ambiente.

Anche per questa specie come per il daino ulteriori considerazioni saranno possibili solo attraverso la prosecuzione dello studio ed il raggiungimento di un campione di osservazioni quantitativamente più abbondante e ben distribuito durante il corso dell'anno.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- ALBARET M., LARTIGES A., PEROUX R., 1986. **Recensement de cerfs au brame**. Essais réalisées sur la Pinatelle d'Allanche (Cantal). B.M. O.N.C., 132: 21-26.
- ALLDREDGE J.R. e RATTI J.T., 1986. **Comparison of some statistical techniques for analysis of resource selection**. J. Wildl. Manage., 50: 157-165.
- BENI C., 1908. **Guida illustrata del Casentino**. Firenze.
- BERGERUD A.T., 1971. **The population dynamics of Newfoundland Caribou**. Wildl. Monogr., 25.
- BOBEK B., 1977. **Summer food as the factor limiting roe deer population size**. Nature 268, 47-49.
- BOBEK B., PERZANOWSKI K., ZIELINSKI J., 1986. **Red Deer Population Census in Mountains: Testing of an Alternative Method** - Acta Theriol., 31: 423-431.
- BOITANI L., 1982. **Wolf Management in Intensively Used Areas of Italy** [In: Wolves of the world, Perspectives of Behavior, Ecology and Conservation, F.H.Harrington, P.C.Paquet eds] Noyes publications, Park Ridge, New Jersey U.S.A. : 158-172.
- BOITANI L. e CIUCCI P., 1993. **Wolves in Italy: critical issues for their conservation**. [In: Wolves in Europe, Status and Perspectives C. Prombergher and W. Schröder-] Munich Wildlife Society, Munich: 74-90.
- BRAZA F., ALVAREZ F., GELDOLF R., BYLOO H., 1984. **Desplazamientos de ungulados silvestres a través de una zona de ecotono en Donana**. Acta Vertebrata, 11 (2): 275-287.
- BRIEDERMANN L., 1986. **Schwarzwild**. Neumann-Neudamm Verlages.
- BRUGNOLI A., CETTO E., 1997. **Censimento di cervo (*Cervus elaphus*) al bramito in alcune aree del Trentino Orientale (anni 1994-95-96)**. Provincia Autonoma di Trento.
- BUBENIK A.B., 1986. **Grundlagen der soziobiologischen Hirschwild bewirtschaftung** - Der Rothirsch in Sammlung der Vortraege des CIC Symposium, Graz.
- BUETZLER W., 1972. **Rotwild**. BLV, Munchen-Bern-Basel.
- BUETZLER W., 1974. **Kampf und paarungsverhalten, soziale rangordnung und activitaetsperiodik beim Rothirsch (*Cervus elaphus* L.)**. Parey, Berlin und Hamburg.
- BURRINI L., APOLLONIO M., 1994. **Dimensioni e composizione dei branchi della popolazione di cinghiale nella Tenuta Presidenziale di S.Rossore**. Atti del I Convegno di Teriologia. Pisa 27-29 ottobre.
- BYERS C.R., STEINHORST R.K., KRAUSSMAN P.R., 1984. **Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data**. J. Wildl. Manage., 48: 1050-1053.
- CAGNOLARO L., ROSSO D., SPAGNESI M., VENTURI D., 1974. **Inchiesta sulla distribuzione del lupo in Italia e nei cantoni Ticino e Grigioni**. Ric. Biol. Selv. 61.
- CASANOVA P., BORCHI S., MATTEI SCARPACCINI F., 1982. **Piano di Assestamento Faunistico delle Foreste Demaniali del Casentino**. Regione Toscana, Comunità Montana del Casentino, Poppi.
- CASTELLI G., 1941. **Il cervo europeo** - Ed Olimpia, Firenze;
- C.E.M.A.G.R.E.F., 1984. **Methodes de recensement des populations de chevreuil**. Note technique n° 51, Nogent sur Vernisson.

- CIBIEN C., BIDEAU E., AINE D., 1987. **Flexibilité comportamentale chez le chevreuil; comparaison de trois populations de plaine**. VIII Coll. Biol. Gén. Pop., Pau.
- CLUTTON-BROCK T.H., GUINNES F.E., ALBON S.D., 1982. **Red deer. Behaviour and Ecology of two Sexes**. University of Chicago and Edinburgh University Press, Edinburgh.
- CLUTTON-BROCK T.H., ALBON S.D., GUINNES F.E., 1985. **Parental investment and sex differences juvenile mortality in birds and mammals**. Nature, 313:131-133.
- CLUTTON-BROCK T.H. e ALBON S.D., 1989. **Red deer in the Highlands**. BSP Professional Books, Blackwell Scientific Publications.
- CRUDELE G., 1988. **La fauna**. In "Le Foreste Campigna-Lama nell'Appennino tosco-romagnolo". M. Padula e G. Crudele eds. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- DEL CORE P., NIGLIO M., LUCCARINI S., APOLLONIO M., 1994. **Dimensioni e composizione dei gruppi di daino nel Parco Regionale della Maremma**. I Convegno della Associazione Teriologica Italiana, Pisa.: 58.
- D.R.E.A.M. ITALIA, 1996. **Il lupo e gli ungulati selvatici nelle Foreste Casentinesi**. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna. Dattiloscritto.
- DROZDZ A., 1979. **Seasonal intake and digestibility of natural food by roe deer**. Acta Theriol., 24: 137-170.
- DURIO P., GALLO ORSI U., MACCHI E., PERRONE A., 1991. **Monthly birth distribution and structure of an Alpine population of Wild Boar (*Sus scrofa*) in the north-west Italy**. Trans. of the International Symposium "Ongules/Ungulates Toulouse 91": 395-397.
- FASOLI G., MAZZARONE V., APOLLONIO M., 1994. **Uso dell'habitat e struttura di popolazione in quattro specie di ungulati nelle Foreste Casentinesi**. I Convegno della Associazione Teriologica Italiana, Pisa.
- FRUZINSKI B. e LABUDZKI L., 1982. **Sex and age structure of a forest roe deer population under hunting pressure**. Acta Theriol., 27:377-384.
- GABRIELLI A., SETTESOLDI E., 1977. **La Storia della Foresta Casentinese nelle carte dell'Archivio dell'Opera del Duomo di Firenze dal secolo XIV al XIX**. Minist. Agr e Foreste. Collana verde n° 43.
- GAUTHIER-HION A., 1980. **Seasonal variation of diet related to species and sex in a community of *Cercopithecus* monkeys**. J. Anim.Ecol., 49:237-269.
- GEORGII B., 1980. **Home range patterns of female red deer (*Cervus elaphus*) in the Alps**. Oecologia, 47: 278-285.
- GEORGII B. E SCHRODER, 1983. **Home range patterns of male red deer (*Cervus elaphus*) in the Alps**. Oecologia, 58: 238-248.
- GREENWOOD P.J., 1980. **Mating system, philopatry and dispersal in birds and mammals**. Anim. Behavior, 28:1140-1162.
- GUALAZZI S., 1995. **Uso dell'habitat e struttura di popolazione di quattro specie di ungulati nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi**. Tesi di laurea, Università degli Studi di Milano.
- GUALAZZI S., ORLANDI L., SIEMONI N., 1997. **Censimenti di cervo e capriolo nelle Foreste Casentinesi**. Co. Montana del Casentino. Dattiloscritto.
- HOFMAN H.R., 1985. **Digestive physiology of the deer. Their morfophysiological specialisation and adptation**. Bull. Roy. Soc. N.Z., 26: 481-501

- HOSEY G.R., 1981. **Annual food of the roe deer (*Capreolus capreolus*) in the south of England.** J. Zool (Lond.), 194: 276-278.
- JACOBS J., 1974. **Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index.** Oecologia (Berl.), 14: 413-417.
- JARMAN P.J., 1974. **The social organization of antelope in relation to their ecology.** Behaviour, 48:215-266.
- JEPPESEN J.L., 1987. **Impact of human disturbance on home range, movements and activity of red deer (*Cervus elaphus*) in a danish environment.** Dan. Rev. Game Biol., 13(2).
- JEPPESEN J.L., 1990. **Home range and movements of free-ranging roe deer (*Capreolus capreolus*) at Kalo.** Dan. Rev. Game Biol. 14(1): 1-14.
- KREBS J.R. e DAVIES N.B., 1989. **Behavioural ecology. An evolutionary approach.** Second Edition. Blackwell Scientific Publication.
- KURT F. 1991. **Das Rehwild in der Kulturlandschaft.** Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- LEONI G., 1995. **Il cervo nel Cantone Ticino - Bellinzona .** Dattiloscritto.
- LOTZE K., 1973 - **Das ansprechen des Hirsches -** M. & H. Schaper, Hannover.
- LOVARI C., 1987. **Indagine sulla popolazione di daino (*Dama dama* L. 1758) delle Riserve Naturali Casentinesi (Gestione ex A.S.F.D.) e sulle sue relazioni con l'ambiente Forestale e con gli altri Ungulati presenti. Proposta di un Piano di Gestione.** Tesi di Laurea, dattiloscritto non pubblicato.
- LOVARI C., MATTIOLI L., MAZZARONE V., PEDONE P., SIEMONI N., 1988 - 1992. **Relazioni conclusive sul censimento del Capriolo nelle Foreste Casentinesi.** Comunità Montana del Casentino, Dattiloscritto.
- LOVARI C., MAZZARONE V., SIEMONI N., 1993-1996. **Relazioni conclusive sul censimento del Capriolo nelle Foreste Casentinesi.** Comunità Montana del Casentino, Dattiloscritto.
- LOVARI C., SIEMONI N., 1989-94. **Censimento e piano di prelievo per le popolazioni di daino e capriolo nell'A.F.V. Setteponti negli anni 1989-94.** Dattiloscritto.
- LOVARI C., MATTIOLI L., MAZZARONE V., PEDONE P., SIEMONI N., 1989. **Confronto di due metodi di censimento del Capriolo in ambiente montano appenninico.** Atti del 2° Seminario sui Censimenti Faunistici dei Vertebrati, Brescia.
- LOVARI C., MAZZARONE V., SIEMONI N., MATTIOLI L., 1993. **Censimento delle popolazioni di daino e capriolo nel complesso forestale Il Giogo e nelle aree limitrofe.** Comunità Montana del Mugello- V. di Sieve. Dattiloscritto non pubblicato.
- LOVARI C., SIEMONI N., MAZZARONE V., MATTIOLI L., 1994. **Studio sulle caratteristiche della macro-mammalofauna del Complesso demaniale Alpe S. Benedetto, con particolare riferimento agli ungulati.** Comunità Montana del Mugello- V. di Sieve. Dattiloscritto non pubblicato.
- MASSEI G., TONINI L., GENOV P., 1993. **Biases in determining sex ratio and age classes-ratio of wild boar through different methods.** Trans. of the 2<sup>nd</sup> International Symposium on wild boar (*Sus scrofa*) and on order Suiformes, Torino.
- MATTIOLI L., 1985. **Osservazioni sulla popolazione di capriolo (*Capreolus capreolus* L. 1758) delle Riserve Naturali Casentinesi (Gestione ex A.S.F.D.) e sulle sue relazioni con l'ambiente Forestale e con gli altri Ungulati presenti. Proposta di un Piano di Gestione.** Tesi di Laurea, dattiloscritto non pubblicato.

MATTIOLI L., MAZZARONE V., LOVARI C., 1988. **Uso dell'habitat e segregazione ecologica di cinque specie di ungulati nelle Foreste Casentinesi.** Atti del 1° convegno dei Biologi della Selvaggina, Bologna.

MATTIOLI L., MAZZARONE V., LOVARI C., SIEMONI N., PEDONE P., 1991. **Studio intensivo del capriolo della Provincia di Siena nella A.F.V. "Monterongriffoli".** In: Gestione venatoria del capriolo e del daino in Provincia di Siena, Provincia di Siena, dattiloscritto.

MATTIOLI L., STRIGLIONI F., CENTOFANTI E., MAZZARONE V., SIEMONI N., LOVARI C., CRUDELE G., 1992. **Alimentazione del lupo nelle Foreste Casentinesi: relazioni con le popolazioni di ungulati domestici e selvatici.** Atti del Convegno sul lupo. WWF - Parma;

MATTIOLI L., STRIGLIONI F., CENTOFANTI E., MAZZARONE V., SIEMONI N., LOVARI C., GIORGI E., BALDINI G., CRUDELE G., PEDONE P., CASTELLANI F., 1992. **Primi risultati dello studio dell'alimentazione del lupo nelle Foreste Casentinesi e sulle sue relazioni con le popolazioni di ungulati selvatici e domestici.** Co. Montana del Casentino. Dattiloscritto.

MATTIOLI L., LOVARI C., MAZZARONE V., SIEMONI N., 1994. **Piano di prelievo del capriolo in dodici aree sperimentali della Provincia di Arezzo.** Provincia di Arezzo. Dattiloscritto non pubb.

MATTIOLI L., MAZZARONE V., LOVARI C., 1995. **Il capriolo in Provincia di Arezzo: biologia e gestione venatoria.** Provincia di Arezzo.

MATTIOLI L., APOLLONIO M., MAZZARONE V., CENTOFANTI E., 1995. **Wolf food habits and wild ungulate availability in the Foreste Casentinesi National Parck.** Acta Theriologica 40 (4): 387-402.

MAUBLANC M.L., BIDEAU E., VINCENT G.P., 1985. **Données préliminaires sur la tendance grégaire chez le chevreuil (*Capreolus capreolus*) en milieu ouvert, durant l'automne et l'hiver; comparaion avec le milieu forestier.** Mammalia, 49: 3-11.

MAUBLANC M.L., BIDEAU E., VINCENT G.P., 1987. **Fléxibilité de l'organisation sociale du chevreuil (*Capreolus capreolus*), en fonction des caractéristiques de l'environnement.** Rev. Ecol. (Terre Vie), 42: 109 - 133.

MAURI L., MAZZARONE V., MATTIOLI L., 1994. **Applicazioni di radio-telemetria su cervo e capriolo: in Ungulati e lupo nelle Foreste Casentinesi: studio su alcuni aspetti dell'eco-etologia.** Co. Montana del Casentino. Dattiloscritto.

MAURI L. e MAZZARONE V., 1995. **Applicazioni di radio-telemetria su cervo e capriolo: in Ungulati e lupo nelle Foreste Casentinesi: studio su alcuni aspetti dell'eco-etologia.** Co. Montana del Casentino. Dattiloscritto.

MAZZARONE V., 1986. **Indagine sulla popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L., 1758) delle Riserve Naturali Casentinesi e sulle sue relazioni con l'ambiente Forestale; proposta di un piano di gestione.** Tesi di Laurea, dattiloscritto non pubblicato.

MAZZARONE V., APOLLONIO M., LOVARI C., MATTIOLI L., PEDONE P., SIEMONI N., 1989. **Censimento di cervo al bramito in ambiente montano appenninico.** Atti del 2° Seminario sui Censimenti Faunistici dei Vertebrati, Brescia.

MAZZARONE V., SIEMONI N., LOVARI C., MATTIOLI L., PEDONE P., 1988-1992. **Relazioni conclusive sui censimenti di cervo nelle Foreste casentinesi.** Co. Montana del Casentino. Dattiloscritto.

MAZZARONE V., SIEMONI N., LOVARI C., 1993-1996. **Relazioni conclusive sui censimenti di cervo nelle Foreste casentinesi.** Co. Montana del Casentino. Dattiloscritto.

MAZZARONE V., SIEMONI N., PEDONE P., LOVARI C., MATTIOLI L., 1991. **A method of Red deer (*Cervus elaphus* L.1758) census during the roaring period in a forested area of the northern appennines (central Italy) - XXth I.U.G.B. International Congress, Budapest.**

- MAZZARONE V., SIEMONI N., LOVARI C., MAURI L., MATTIOLI L. 1994. **Ungulati e lupo nelle Foreste Casentinesi: studio su alcuni aspetti dell'eco-etologia**. Co. Montana del Casentino. Dattiloscritto.
- MAZZARONE V. e MATTIOLI S., 1996. **Indagine sulla popolazione di cervo dell'Acquerino**. Regione Toscana.
- MAZZARONE V., 1998. **La popolazione di cervo del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi**: in AA.VV. Le popolazioni di ungulati delle Dolomiti Bellunesi. Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, Feltre (Belluno).
- MENEGUZZ P.G., 1995. **Il Cervo**: in AA.VV. "I Selvatici della Alpi Piemontesi". EDA Ediz., Torino.
- MINISTERO DI AGRICOLTURA E COMMERCIO, 1915. **Relazione sull'Azienda del Demanio Forestale di Stato, 1° luglio 1910-30 giugno 1914** (relazione Sansone). Roma.
- NEU C.W., BYERS C.R., PEEK J.M., 1974. **A technique for analysis of utilization-availability data**. J. Wildl. Manage., 38: 541-545.
- NEWSOME A.E., 1980. **Differences in the diets of male and female red kangaroos in central Australia**. African J. Ecol., 18:27-31.
- ODUM E.P., 1971. **Fundamentals of ecology**. Third Edition, Philadelphia, Saunders.
- ORLANDI L. 1998. **Dieta del lupo e presenza degli ungulati nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi**. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Firenze.
- PADULA M. e CRUDELE G., 1988. **Le Foreste di Campigna-Lama nell'Appennino tosco-romagnolo**. Regione Emilia Romagna, Bologna.
- PEDONE P., MATTIOLI L., MATTIOLI S., SIEMONI N., LOVARI C., MAZZARONE V., 1991. **Body growth and fertility in wild boars of Tuscany, central Italy**. In: Csanyi S. and Ernhart J. Edts. Transactions of the XXth IUGB Congress. University of Agricultural sciences, Godollo. Part II: 604-609.
- PERCO Fr., 1984. **Indagine sul capriolo del territorio forlivese**. Amministrazione provinciale di Forlì.
- PERCO FR., 1986. **Il Cervo**. Lorenzini, Udine.
- PFEFFER P., SETTIMO R., 1973. **Deplacement saisonniers et competition vitale entre mouflons, chamois et bouquetins dans la reserve du Mercantour (Alpes Maritimes)**. Mammalia, 37, 2: 203-219.
- PROVINCIA DI AREZZO, 1993. **Aggiornamento della distribuzione del popolamento di ungulati della Provincia di Arezzo, con particolare riferimento a quella del capriolo**. Provincia di Arezzo, non pubblicato.
- PROVINCIA DI FORLÌ (a cura di GELLINI S., MATTEUCCI C.), 1993. **Ambiente, fauna e territorio in Provincia di Forlì. Aspetti gestionali ed elementi per una pianificazione faunistico-territoriale**. Provincia di Forlì, Museo Ornitologico "F. Foschi", Cooperativa St.e.r.n.a. .
- RAESFELD F. e VORREYERF., 1978. **Das Rotwild** - Parey, Hamburg und Berlin.
- RATCLIFFE P.R., 1987. **The management of Red deer in upland forests** - Forestry Commission Bulletin, 71 H.M.S.O., London.
- ROBINETTE W.L., GASHWILER J.S., LOW J.B., JONES D.A., 1957. **Differential mortality by sex and age among mule deer**. J. Wildl. Manage., 21:1-16.
- ROSSI L., MENEGUZZ P.G., DE MENEGHI D., 1988. **Piano territoriale faunistico della Provincia di Torino**. Provincia di Torino, Ass. Caccia e Pesca.
- SANDERSON G.C., 1966. **The study of mammal movements – a review**. J. Wildl. Manage., 37: 203-219.

- S.C.A.F., 1984. **Piano di Assestamento delle Foreste Casentinesi, 1980 - 1989.** Regione Toscana, Comunità Montana del Casentino.
- SIEGEL S., 1956. **Statistica non parametrica per le scienze del comportamento.** Organizzazioni speciali, Firenze.
- SPINAGE C.A., RYAN C., SHEDD M., 1980. **Food selection by Grant's gazelle.** African J. Ecol., 18:19-25.
- STRANDGAARD H., 1972. **The roe deer (*Capreolus capreolus* L., 1758) population at Kalo and the factors regulating its size.** Danish review of game biology. Swiat Press, Krakow-Warszawa: 341-348.
- SZMIDT A., 1975. **Food preferences of roe deer in relation to principal species of forest trees and shrubs.** Acta Theriol., 20: 255-266.
- TARGIONI TOZZETTI, 1852. **Notizie sulla Storia delle Scienze Fisiche in Toscana.** Firenze dall'I.E.R. Biblioteca Palatina.
- TOSI G. e TOSO S., 1992. **Indicazioni generali per la gestione degli ungulati.** I.N.B.S., Documenti Tecnici, n.11.
- TRAMONTANI L., 1800. **Storia naturale del Casentino con la vera teoria della terra.** Tomo I. MDCCC Firenze.
- TRINCA R. M., 1997. **Struttura di popolazione e uso dell'habitat di quattro specie di ungulati nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna.** Tesi di Laurea, Università degli Studi di Milano.
- TURCHINI I., 1999. **Struttura di popolazione e uso dell'habitat di quattro specie di ungulati nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.** Tesi di Laurea, Università degli Studi di Milano.
- TURKE F., SCHMINCKE S., 1965. **Das Muffelwild.** Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin
- UECKERMANN E., 1952. **Rehwild und Standort** - Allegato a: "Der Anblick" 7(5);
- VORREYER F., 1976. **Das Ansprechen des Rotwildes** - Parey, Berlin und Hamburg.
- ZANGHERI P., 1926. **La fauna delle stazioni preistoriche del Forlivese.** Furom Livii. Forlì.
- ZANGHERI P., 1976. **La natura in Romagna.** In supp. alle Ric. di Zoologia Appl. alla Caccia, 7.
- WOTSCHIKOWSKY U., 1981. **Rot und Rehwild in Nationalpark Bayerischer Wald.** Nationalpark Bayerischer Wald 7: 1-109.