



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dip. Territorio e Sistemi Agro-Forestali

Corso di laurea triennale in Tecnologie Forestali e Ambientali

**Clima, qualità dell'habitat, dinamiche di popolazione e
caratteristiche biometriche nel capriolo: un caso di studio nel
Trentino Occidentale**

ELABORATO FINALE

Docente di riferimento:
Prof. Tommaso Sitzia

Correlatori:
Dott.ssa Roberta Chirichella
Dott. Michele Rocca

Laureando:
Luigi Bazzoli
Matricola:
1031283

ANNO ACCADEMICO 2015-2016

INDICE

RIASSUNTO [Italiano]	p.3
RIASSUNTO [Inglese]	p.4
1. INTRODUZIONE E FINALITÀ DELLO STUDIO	p.5
2. IL CAPRIOLO	p.6
2.1 INQUADRAMENTO SISTEMATICO, DISTRIBUZIONE E CONSISTENZE.....	p.6
2.2 CARATTERISTICHE DELLA SPECIE.....	p.7
2.3 HABITAT.....	p.11
2.4 STRUTTURA E DINAMICA DI POPOLAZIONE.....	p.12
2.5 ALIMENTAZIONE.....	p.14
3. GESTIONE IN PROVINCIA DI TRENTO	p.16
3.1 GESTIONE DEL CAPRIOLO.....	p.16
4. MATERIALI E METODI	
.....	p.19
4.1 AREA DI STUDIO.....	p.19
4.2 RACCOLTA DATI.....	p.22
4.3 ANALISI STATISTICA.....	p.26
5. RISULTATI E DISCUSSIONE	p.27
5.1 PESI E LUNGHEZZA MANDIBOLA IN INDIVIDUI GIOVANI E ADULTI.....	p.27
5.2 RELAZIONI TRA CARATTERISTICHE BIOMETRICHE E CONDIZIONI AMBIENTALI.....	p.35
5.3 TROFEI.....	p.37
5.4 ACCRESCIMENTO DEI PICCOLI.....	p.38
6. CONCLUSIONI	
.....	p.42
7. BIBLIOGRAFIA	
.....	p.43

RIASSUNTO [ITALIANO]

Il presente lavoro di tesi ha permesso di descrivere le relazioni tra la qualità dell'habitat e i processi di sviluppo del capriolo (*Capreolus capreolus*) in ambiente alpino, attraverso l'analisi di alcune caratteristiche biometriche quali il peso, la dimensione della mandibola e, per gli individui maschi, lo sviluppo del trofeo. In particolare, sono state prese in considerazione le variabili potenzialmente in grado di influenzare lo sviluppo ponderale e dimensionale di questa specie. L'analisi è stata svolta su un campione di dati comprendente gli abbattimenti dalla stagione venatoria 2007 a quella 2015 di quattro differenti unità di gestione nel Trentino Sud-Occidentale. Il set di dati analizzati, messi a disposizione dall'Associazione Cacciatori Trentini, è stato preparato associando le variabili che descrivono gli abbattimenti di capriolo nei diversi anni e nelle differenti aree considerate (lunghezza della mandibola, peso completamente eviscerato, e per l'anno 2015 il peso/volume dell'intero trofeo, la lunghezza della stanga sinistra e il numero di punte) a valori scelti come descrittori delle diversità orografiche, vegetazionali e climatiche (la rigidità invernale, le temperature della stagione di crescita della vegetazione) e le caratteristiche di densità locali.

In particolare, i dati orografici e vegetazionali sono stati ricavati dal Modello Digitale del Terreno della Provincia Autonoma di Trento (risoluzione 10 m) e dallo strato cartografico di Uso del Suolo (CORINE Land Cover level IV; Commission of the European Communities 2012 – risoluzione 250 metri) tramite l'utilizzo dei Sistemi Informativi Territoriali (ArcGis 9.3 [ESRI inc. 1999-2008]). I parametri climatici sono invece stati ricavati dalla rete di monitoraggio meteorologico e nivologico della Provincia Autonoma di Trento (www.meteotrentino.it, coordinato dall'Ufficio Previsioni e Pianificazione della Provincia Autonoma di Trento).

Le analisi condotte mostrano come l'accrescimento ponderale e dimensionale di questa specie proceda con tempistiche diverse per i due sessi. Le femmine completano infatti l'accrescimento ponderale entro i due anni d'età mentre l'accrescimento della mandibola sembrerebbe essere completo al terzo anno d'età. L'accrescimento ponderale dei maschi sembra invece che necessiti di maggior tempo, risultando completo solo entro il terzo anno d'età. Entro tale anno risulta contemporaneamente completo anche l'accrescimento della mandibola.

Le biometrie si sono rivelate differenti anche in base al contesto ecologico sperimentato dai diversi individui. In particolare grande importanza nel facilitare la crescita va attribuita alle condizioni invernali (spessore medio del manto nevoso durante il periodo invernale e giorni di permanenza della neve al suolo), alle medie delle temperature massime registrate nel corso della stagione di crescita della vegetazione e alla percentuale di uso del suolo ad area agricola all'interno della riserva di caccia ove è stato effettuato l'abbattimento.

I risultati ottenuti, aumentando le conoscenze dei meccanismi alla base delle dinamiche di popolazione del capriolo (precoce raggiungimento dell'età riproduttiva da parte delle femmine, sopravvivenza dei piccoli), permetteranno di operare scelte di conservazione e gestionali meglio orientate per questa specie.

RIASSUNTO [INGLESE]

The present work described the development processes of roe deer (*Capreolus capreolus*) in the Alps, through the analysis of some biometric characteristics such as the eviscerated weight, the jaw length and, for males, the development of the trophy. In particular, I considered a set of variables potentially able to influence the development of size and weight for this species. I analysed hunting bags coming from 9 hunting seasons (2007-2015) in four different management units in South-Western Trentino (data available from Associazione Cacciatori Trentini – Trento hunting association).

Hunting record dataset was prepared by combining the individual variables (jaw length, eviscerated weight, trophy length, number of tips, and weight/volume of the trophy) to orography, vegetation classes, climatic variables (winter harshness, mean temperature of the vegetation growing season) and the characteristics of local density.

In particular, the orographic and vegetation data were obtained from Digital Elevation Model of the Autonomous Province of Trento (resolution 10 m) and the Land Use cover (Corine Land Cover level IV; Commission of the European Communities 2012 - Resolution 250 m) through the use of Geographic Information Systems (ArcGIS 9.3 [ESRI inc. 1999-2008]). Climatic parameters were derived from snow/weather stations located in the study area (www.meteotrentino.it, Forecasts and Organization Office - Civil Protection and Infrastructures Department - Trento Province, official data).

We revealed a different growth rate for the two sexes. Females completed their body mass and size (evacuate throughout jaw length) gain respectively within two and three years of age. Males seem to require more time, completing their body weight and size in the third year of life.

The comparison among individuals coming from areas with different characteristics showed the importance of the ecological context experienced on biometrics development. In particular great importance in facilitating the growth rate could be related to the winter conditions (average snow depth during winter period and number of days with permanent snow cover), the average maximum temperatures recorded during the vegetation growing season and the percentage of agricultural areas in land use of the hunting municipalities. The obtained results, by increasing the knowledge of the mechanisms at the base of the roe deer population dynamics (i.e., early achieving of reproductive age for females, fawns survival), will allow to guide conservation and management decisions for this species.

1. INTRODUZIONE E FINALITÀ DELLO STUDIO

Le variabili ecologiche che influenzano le fasi di vita di una specie sono fondamentali per poter comprendere i meccanismi alla base della dinamica della popolazione, requisito indispensabile ai fini di conservazione e di gestione.

Per variabili ecologiche si intendono un insieme di caratteristiche tra le quali risultano particolarmente importanti tutti i fattori ambientali e climatici e, di conseguenza, la presenza e la distribuzione temporale delle risorse trofiche: tali fattori possono essere responsabili di variazioni sulla dinamica e struttura di popolazione.

Oggetto di questo studio è il capriolo (*Capreolus capreolus*), cervide con modesto dimorfismo sessuale appartenente al superordine degli ungulati.

L'area di studio considerata è il Trentino Sud-Occidentale comprendente quattro unità di gestione per la specie: i distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro, Rendena.

La ricerca ha avuto come obiettivo quello di analizzare le variabili ecologiche che sono in grado di modificare i parametri biometrici e i loro processi di crescita di questa specie nelle ultime 9 stagioni venatorie (2007-2015). In particolare sono state considerate le diversità orografiche (quote, pendenze ed esposizioni), la percentuale di aree aperte di media quota (sotto il limite del bosco) e la percentuale di aree agricole delle riserve comunali di caccia dove sono stati realizzati gli abbattimenti, la rigidità invernale, le temperature della stagione di crescita della vegetazione e le caratteristiche di densità locali del cervide. In aggiunta sono state fatte valutazioni anche sulla presenza di attività di foraggiamento. Queste caratteristiche sono state trattate come potenzialmente in grado di modificare la massa corporea o le dimensioni di maschi e femmine appartenenti alle diverse classi d'età. Come misura di massa corporea è stato utilizzato il peso completamente eviscerato degli animali abbattuti, mentre come parametro dimensionale è stata considerata la lunghezza della mandibola. Per l'ultima stagione venatoria (2015) si è inoltre provveduto a valutare lo sviluppo del trofeo (numero di punte, lunghezza della stanga sinistra e volume).

Infatti tra gli ungulati, ed in particolar modo per le popolazioni che vivono in ambienti estremi, molti studi danno testimonianze di come il contesto ecologico possa essere tra le principali responsabili delle caratteristiche di una popolazione. Una popolazione stabile è indice di un buon adattamento all'ambiente. Nelle zone montane, inverni particolarmente severi o elevate densità locali hanno forti effetti sulla sopravvivenza degli individui e quindi sulle caratteristiche biometriche stesse della popolazione (Gates e Hudson, 1978; Parker et al., 1984; Shackleton e Bunnell, 1987; Bocci et al., 2010). Studi di questo tipo in ambiente alpino acquistano particolare importanza in questo momento se si considera il processo climatico in atto, e l'abbandono graduale dell'agricoltura con conseguente aumento delle superfici boschive.

2. IL CAPRIOLO



Figura 2.1 – Tipico esemplare di capriolo maschio adulto (foto Michele Rocca)

2.1. INQUADRAMENTO SISTEMATICO, DISTRIBUZIONE E CONSISTENZE

SUPERORDINE: Ungulati

ORDINE: Artiodattili

SOTTORDINE: Ruminanti

FAMIGLIA: Cervidi

SOTTOFAMIGLIA: Odocoileini

GENERE: Capreolus

SPECIE: C. capreolus

SOTTOSPECIE: C. c. capreolus

In Italia il capriolo europeo, era ampiamente distribuito in tutta la penisola fino al XVI sec.

L'incremento e l'espansione demografica, unitamente alle attività agricole e la conseguente progressiva riduzione dell'habitat potenziale, hanno portato ad una progressiva riduzione dei capi.

Il minimo storico è stato toccato nel 1945, con una popolazione stimata in 10.000 capi, distribuiti in alcune "zone rifugio".

Attualmente non è possibile stimare con precisione la consistenza globale della specie sul territorio nazionale, ma essa dovrebbe aggirarsi intorno ai 426.000 (Apollonio et al., 2010).

In Italia settentrionale, dove è presente circa il 50% della popolazione totale, il capriolo ha occupato quasi l'80% del suo areale potenziale, in Italia centrale il 56% ed in Italia meridionale solamente lo 0,02%.

Supponendo una densità potenziale media per l'Italia pari a 15 caprioli per 100 ettari, lo status attuale delle consistenze

delle popolazioni non supera il 15-20% delle consistenze massime sostenibili.

La velocità di colonizzazione di nuovi ambienti è stata stimata in 2,2 km/anno in aree aperte all'attività venatoria e nell'ordine dei 5-7 Km/anno dove l'attività venatoria non è premessa (Perco e Calò, 1994).

Negli ultimi anni anche in Italia il capriolo ha cominciato ad adattarsi agli ambienti caratterizzati da agricoltura intensiva inframmezzata a piccoli nuclei isolati di aree boscate; il fenomeno risulta evidente nelle zone pianiziali e pedecollinari del Friuli - Venezia Giulia e nella provincia di Siena ed Arezzo (Mustoni et al., 2002).

2.2. CARATTERISTICHE DELLA SPECIE

Il capriolo è un cervide di modeste dimensioni caratterizzato da dorso leggermente curvo e treno posteriore più alto e robusto rispetto a quello anteriore.

Queste caratteristiche oltre che al trofeo di modeste dimensioni ed alla sua forma di spiovente all' indietro, gli permettono la facile progressione in boscaglie fitte con ricco sottobosco.

Il peso

L'accrescimento corporeo è rapido, ed i piccoli, che alla nascita pesano circa 1,5 kg all'età di 6 mesi hanno già raggiunto il 60% del peso definitivo.

Le dimensioni corporee massime vengono raggiunte attorno ai 2-3 anni e mantenute fino al regresso che caratterizza gli ultimi anni di vita.

Il peso del capriolo può essere influenzato da diverse variabili quali: altitudine media e qualità degli habitat occupati, zona geografica di provenienza (generalmente esiste una variazione che da nord-est verso sud-ovest porta a dimensioni e pesi inferiori), stato di salute dell'animale, periodo annuale (minimi annuali nell'ultima parte dell'inverno e, dopo il periodo degli amori, i maschi in questo periodo possono arrivare a perdere 1,6-1,8 kg di peso), caratteristiche genetiche della popolazione, densità della popolazione e grado del carico di stress (Maillard et al, 1989; Jeppensen, 1978).

Il mantello

Il capriolo ha due mute annuali del mantello, una primaverile e una autunnale, che adeguano colore spessore e lunghezza del pelo in base alle condizioni climatico ambientali della stagione. La muta primaverile è di colore bruno rossastro con variazioni di colore dal giallo-ocra al ruggine. Solitamente l'area perianale e la parte inferiore sono più chiare rispetto al dorso. Le prime parti del corpo in cui avviene la muta sono il collo e la testa, poi i fianchi infine la testa.

La muta autunnale è più rapida rispetto a quella primaverile e avviene tra la metà di settembre e durante il mese di ottobre. Gli animali sostituiscono in maniera graduale i peli sottili e corti della muta primaverile con peli più lunghi e spessi, assumendo una colorazione scura grigio bruna molto diversa da quella estiva. In questo periodo è evidente la macchia perianale di colore bianco, detta comunemente specchio anale, questa è di forma diversa in base al sesso, nel maschio è a forma di rene mentre nella femmina è a forma di cuore. (Casanova e Demarinis, 1990; Ladini, 1989).

Oltre allo specchio anale e la zona ventrale nel manto invernale possono essere presenti una, raramente due macchie biancastre sottoglari, più comuni nei maschi che nelle femmine.

I piccoli subito dopo la nascita presentano un mantello scuro, con macchie bianche sul dorso e sulla schiena, questo per renderli mimetici e quindi meno esposti a predazione. Le macchie tendono a sparire durante il secondo ed il terzo mese di vita, così che i piccoli tendono ad avere un colore simile a quello estivo degli adulti, talvolta più scuro ma non molto.

Ritardi eccessivi della prima muta sono tipicamente indicati come caratteristica di individui deboli e malati.

Il periodo della muta può essere influenzato dall'altitudine e dal clima e quindi cambiare in base a queste caratteristiche. Anche l'età influenza la muta, solitamente gli animali giovani compiono la muta prima, poi gli adulti ed infine i vecchi. Anche in questo caso mute ritardate ci indicano animali molto vecchi giunti al termine del ciclo vitale, oppure animali deboli o malati.

I palchi

I palchi, rinnovandosi ogni anno rappresentano un ottimo indicatore delle condizioni dell'animale, questo ci permette di valutare lo status delle popolazioni.

I palchi del capriolo sono costituiti da due stanghe simmetriche che si sviluppano come diretta prosecuzione degli steli, i quali sono strutture ossee permanenti che si dipartono dall'osso frontale.

Ogni stanga è ripartita in tre punte, chiamate oculare, vertice e stocco.

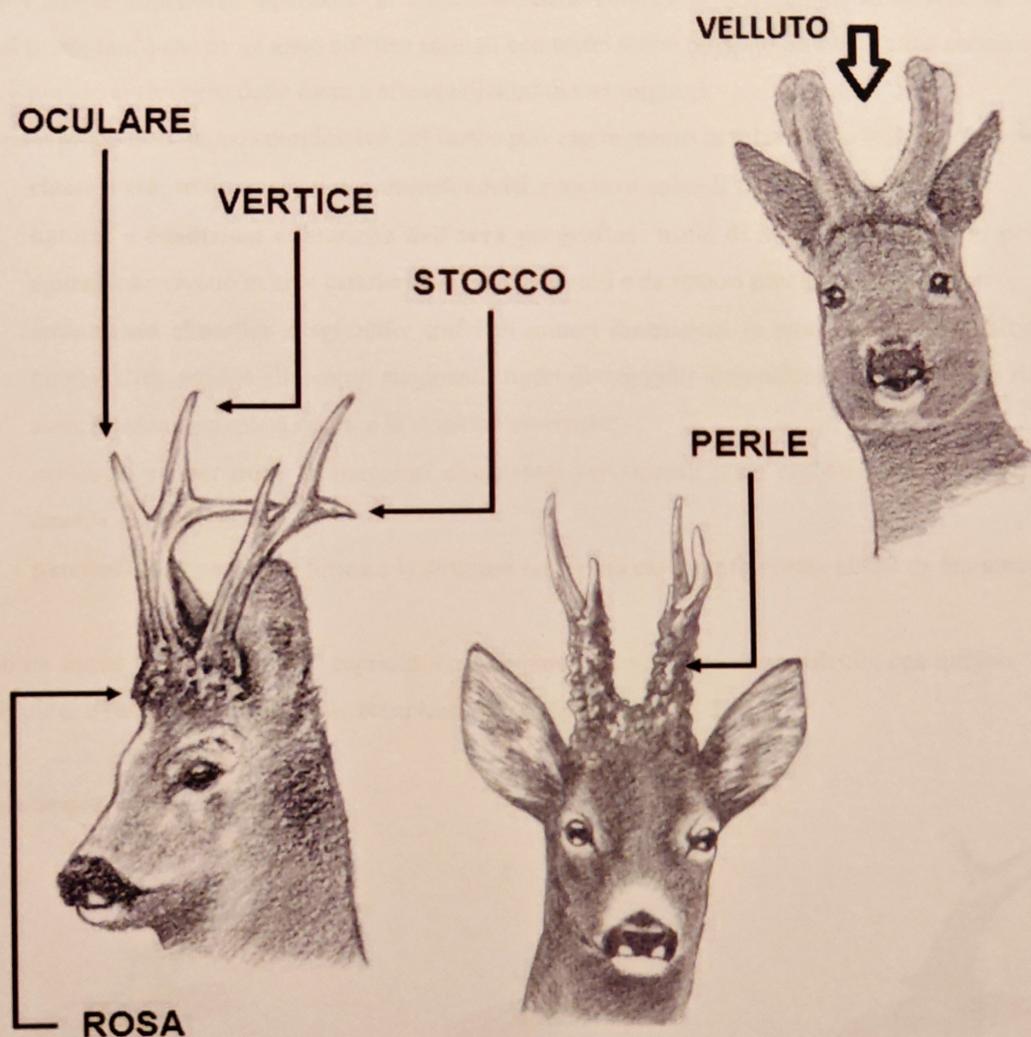


Figura 2.2 – Parti che costituiscono il trofeo dei maschi di capriolo.

La lunghezza del trofeo misurata nella parte esterna del palco partendo dalla base e arrivando fino al vertice è compresa tra i 18 e i 30 cm. Mentre l'oculare e lo stocco misurano solitamente dai 2 agli 8 cm.

La massa del trofeo è un parametro molto importante per la caratterizzazione qualitativa di una popolazione. Il peso del trofeo può variare dai 190 ai 290 grammi, in casi eccezionali fino ai 600 grammi.

Le stanghe alla base, formano un ingrossamento particolarmente frastagliato detto rosa dal quale si dipartono delle piccole scanalature verso l'alto dette solchi. Inoltre il palco è adornato da piccole escrescenze ossee a forma di goccia dette perle. La ramificazione e il numero di punte del palco non è in relazione diretta con l'età dell'animale, questo dipende soprattutto dallo stato di salute e la forza del capriolo nel momento in cui i palchi si formano. Per questi motivi esiste una notevole variabilità di forme e strutture dei trofei anche all'interno di una piccola popolazione.

Alcuni maschi completano lo sviluppo in punte del trofeo già al primo anno, altri particolarmente deboli non lo completano neanche in età adulta. Solitamente la struttura e la forma del palco rimane costante lungo il corso degli anni, infatti ad ogni ciclo il trofeo del singolo animale tende a mantenere le stesse caratteristiche quali la direzione delle cime, la piegatura delle stanghe e la divaricazione delle stesse. La forma e la struttura del palco sono solitamente ereditarie, ma le dimensioni dipendono in larga scala dalle condizioni dell'animale in inverno nel momento in cui si forma il palco, tant'è che da un anno all'altro animali con trofei scarsi possono formare l'anno successivo trofei notevoli, questo è dovuto al recupero delle forze e alle condizioni di vita migliori.

In sintesi il grado di sviluppo complessivo del trofeo può essere messo in relazione ai seguenti fattori:

- **classe d'età:** trofei migliori per animali adulti, rispetto a animali giovani e animali vecchi;
- **habitat e condizioni climatiche dell'area geografica:** trofei di maggiori dimensioni per le popolazioni di animali che vivono in aree caratterizzate da climi miti e da minori precipitazioni nevose;
- **andamento climatico stagionale:** trofei di minori dimensioni in anni con inverni particolarmente rigidi e lunghi. Disponibilità alimentari stagionali: trofei di maggiori dimensioni per animali che riescono ad avere un'alimentazione completa durante la stagione invernale;
- **carico di stress:** trofei di maggiori dimensioni per animali poco esposti a disturbo antropico ed eccessiva densità di popolazione;
- **patrimonio genetico:** la forma e la struttura sembrano essere influenzate anche da fenomeni ereditari.

Ci sono tre forme tipo del palco del capriolo: con sei punte complessive detto **palcuto**, con quattro punte complessive detto **forcuto**, e l'altro a solo due punte complessive detto **puntuto** (Fig. 2.3).

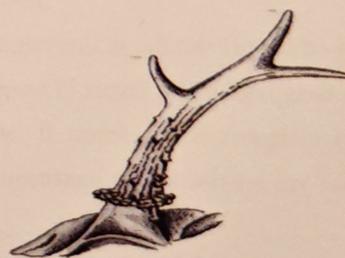
TROFEO CAPRIOLO



PUNTUTO



FORCUTO



PALCUTO

Figura 2.3 - Morfologia del palco del capriolo (tratta da Mustoni et al., 2002, modificata).

In alcuni casi giovani maschi, di un anno di età vengono detti "bottoni" perché hanno trofei particolarmente scarsi con

due punte lunghe pochi centimetri, spesso sottili e deformati.

Presenze eccessive di caprioli bottoni ci indicano che la popolazione di capriolo non è in buona salute.

Ci sono numerose anomalie e malformazioni strutturali del palco del capriolo, che in base a cosa sono causate possono essere definitive o transitorie, interessando la morfologia del palco per una sola stagione (Tabella 2.1).

Causa della lesione	Tipo di lesione	Effetto della lesione
Lesione del velluto	transitoria	Disturbi della crescita e della morfologia della stanga.
Rottura delle stanghe	transitoria	Formazione di cime in soprannumero.
Scompensi ormonali	transitoria	Trofei a "cavatappo", con stanghe attorcigliate lungo l'asse principale, trofei di "gomma o elastici"; trofei a "fiamma".
Denutrizione e malattie	transitoria	Trofeo a "bottone", accartocciato su se stesso.
Alterazioni genetiche	definitiva	Malformazioni che vengono trasmesse alla prole.
Castrazione	definitiva	Se avviene durante la crescita degli steli causa il trofeo a "parrucca"; se avviene prima della crescita degli steli il palco non si sviluppa.
Lesione dell'osso frontale o dello stelo	definitiva	Palco poco sviluppato, deforme, delocalizzato, pendente.

Tabella 2.1 - Principali tipi di lesione al palco del capriolo e loro cause (Tratta da Mustoni et al., 2002)

Anche per il capriolo come per tutti i cervidi i palchi sono strutture che vengono perse e riformate ex novo ogni anno, per questo verso si differenziano dai bovidi i quali hanno corna a crescita continua. I cicli di crescita e perdita del trofeo sono regolati da precisi influssi ormonali fra i quali un ruolo base sembra essere esercitato dall'equilibrio tra l'ormone somatotropo, il quale favorisce lo sviluppo delle stanghe, e il testosterone che ne inibisce lo sviluppo.

A due tre mesi di vita nei giovani maschi, nella zona frontale della scatola cranica cominciano a formarsi due protuberanze ossee, che durante la crescita stirano la pelle che le ricopre. Questa pelle all'interno ricca di vasi sanguigni e all'esterno con pelo corto e fitto prende il nome di velluto.

L'accrescimento del primo trofeo si arresta al settimo mese di vita, quando la pelle che ricopre gli abbozzi frontali si secca, lasciando a nudo due piccole stanghe di pochi centimetri e senza rose.

Il piccolo palco si stacca dal cranio dell'animale dopo 2-3 giorni, massimo 20.

La crescita del primo trofeo inizia subito e procede con rapidità fino alla caduta del velluto (**Pulitura**), solitamente a giugno. Questo trofeo a differenza del primo è dotato delle rose basali, solitamente il primo trofeo è puntuto, anche se alcuni caprioli di buona predisposizione possono essere forcuti o addirittura palcuti.

Da questo momento in poi, nel corso della vita dell'animale si alternano fasi primaverili di pulitura (in marzo-aprile), a fasi autunnali di caduta (in ottobre-novembre). Queste due fasi verranno anticipate di alcuni giorni ogni anno fino alla morte dell'animale. Questo è un ottimo indizio per capire l'età dell'animale. Il trofeo risulta completo (palcuto) solitamente già al secondo anno, e negli anni successivi aumenterà solo di dimensioni complessive e per numero di perle e di solchi.

Il processo di crescita procede per alcuni anni fino ad arrivare al regresso che caratterizza le stanghe negli ultimi anni di vita del capriolo.

Alla fine dello sviluppo del trofeo avviene la pulitura, solitamente per sfregamento dei palchi su piccoli arbusti o alberelli. L'attività di pulitura lascia sulle piante interessate (solitamente conifere, con diametro non superiore ai 2-3 cm) segni visibili di scortecciamento. Inizialmente le stanghe appaiono biancastre, poi con il passare dei giorni per

l'effetto delle resine delle piante sfregate e per l'ossidazione del sangue hanno il tipico colore bruno, nerastro.

Anche la fase di caduta del trofeo è influenzata da fattori ormonali, solitamente le stanghe vengono perse a poco tempo di distanza l'una dall'altra nell'autunno successivo alla pulitura.

Notevoli differenze temporali tra la caduta di una stanga e l'altra possono essere interpretate come un cattivo stato di salute dell'animale o di vecchiaia.

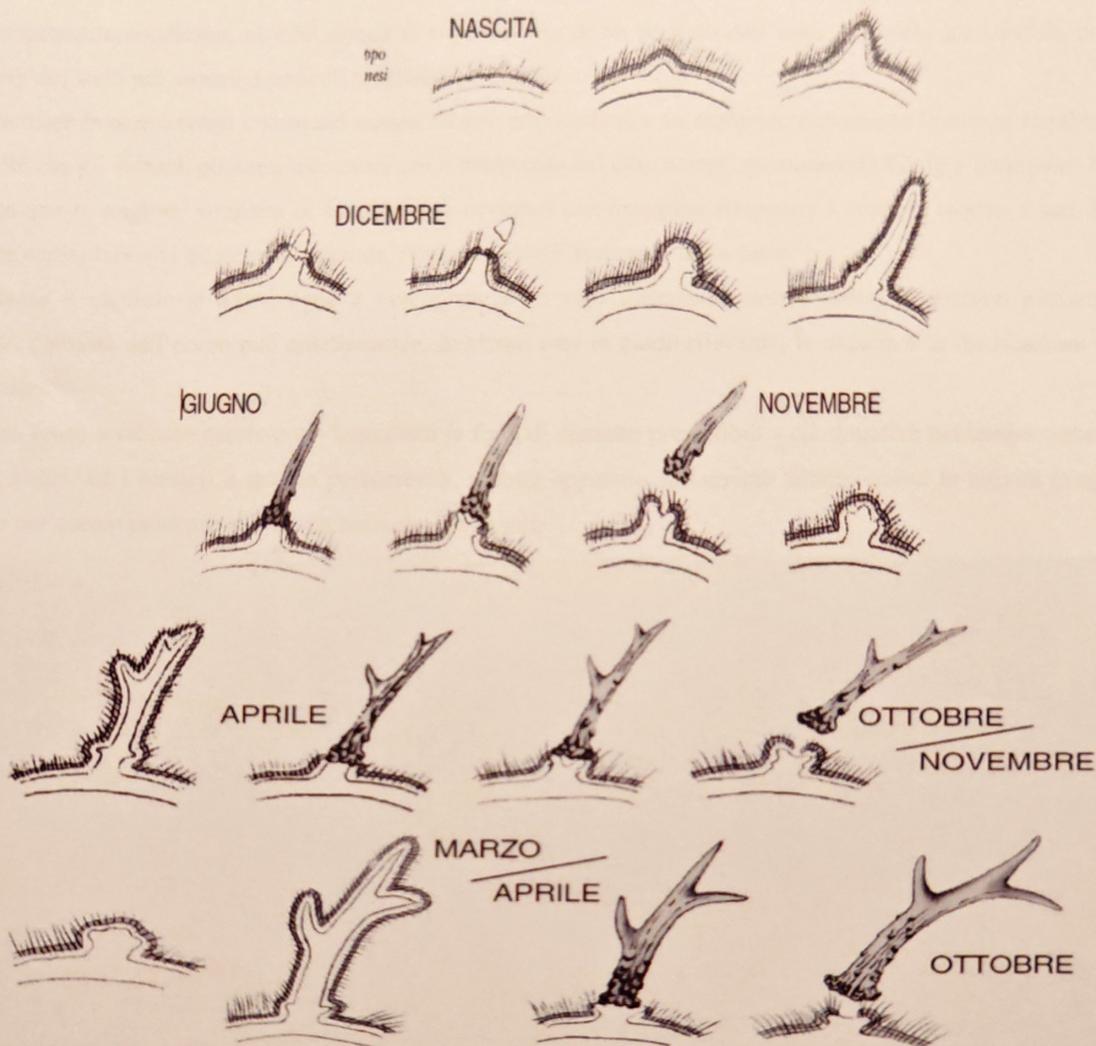


Figura 2.4 – Ciclo di sviluppo dei palchi del capriolo nei mesi e negli anni (tratta da Mustoni et al., 2002).

2.3.HABITAT

Il capriolo è un animale legato ad ambienti caratterizzati da una notevole variabilità vegetazionale, con presenza abbondante di sottobosco.

Le zone maggiormente idonee alla presenza di popolazioni stabili sono quelle collocate a bassa quota (preferibilmente sotto i 1200 m s.l.m.) con boschi disetanei intervallati da spazi aperti contornati da arbusti e piante giovani.

Particolarmente utilizzati da questa specie sono inoltre tutti gli ambienti di transizione in rapida trasformazione come i boschi cedui abbandonati e le zone non più utilizzate dall'agricoltura e dal pascolo.

E' peraltro da evidenziare la notevole capacità di adattamento del capriolo alle situazioni ambientali più disparate con popolazioni che riescono a sopravvivere stabilmente anche in situazioni ambientali notevolmente diverse da quelle ideali.

In questo senso le uniche zone realmente disdeginate sono quelle collocate alle quote più elevate con fitte monoculture coetanee, prive di sottobosco e quindi scarsamente apprezzabili dal punto di vista trofico.

Di particolare importanza è la presenza di idonei quartieri di svernamento che oltre a soddisfare le esigenze alimentari devono garantire condizioni di vita idonee al superamento di un periodo dell'anno nel quale gli animali, provati dal clima rigido, sono più esposti a pericoli e malattie.

In particolare la permanenza a terra del manto nevoso può costituire un elemento fortemente limitante in relazione alle difficoltà che gli animali possono incontrare nel reperimento del cibo e negli spostamenti. (König e Baumann, 1990)

Durante questa stagione vengono di conseguenza occupati con maggiore frequenza i versanti esposti a sud, sud-ovest dove, in particolare alle quote meno elevate, risulta minore l'accumulo della neve.

Nonostante il capriolo si adatti bene a vivere anche in aree fortemente antropizzate, il disturbo provocato dalle molteplici attività dell'uomo può condizionare, in alcuni casi in modo rilevante, le densità e le distribuzioni delle sue popolazioni.

In questo senso sembrano essere poco impattanti le fonti di disturbo prevedibili e continuative nel tempo come le strade i centri abitati ed i sentieri a grande percorrenza, mentre appaiono fortemente condizionanti le attività irregolari nel tempo e per questo poco prevedibili da parte degli animali.



Figura 2.5 – Tipico habitat del capriolo (foto Michele Rocca).

2.4. STRUTTURA E DINAMICA DI POPOLAZIONE

Densità

Per il capriolo la densità biotica è molto variabile, con valori compresi tra i 3 e i 25 (ma con massimi fino ai 50) capi per ettaro. La densità si determina dall'insieme di tutti i fattori che, come la disponibilità alimentare, la presenza di zone di svernamento, il disturbo antropico e i rapporti con le altre specie presenti, concorrono a determinare il grado di idoneità ambientale di un'area.

Nonostante l'impatto del capriolo sul patrimonio boschivo sia da considerarsi modesto, in alcuni contesti assume

importanza la definizione di una densità agro forestale.

Tale densità, normalmente compresa tra i 3 e 10 capi per ettaro, è quantificabile solo in base al grado di tollerabilità ai danni ed è quindi variabile a seconda del contesto sociale ed economico nel quale si opera.

Struttura della popolazione

Per il capriolo viene considerato come ottimale un rapporto paritario tra i sessi di 1:1, con oscillazioni minime attorno a questi valori, dovute in particolar modo alla maggiore longevità delle femmine. La struttura della popolazione in classi sociali di età viene normalmente definita sulla base di un riconoscimento a vista degli animali.

Per il capriolo è possibile individuare le seguenti categorie:

Maschi

- **piccoli:** con meno di un anno di età;
- **giovani:** di 1 anno compiuto e più raramente di 2 anni;
- **adulti:** di età compresa tra i 2 e i 7-8 anni;
- **vecchi:** di età superiore ai 7-8 anni.

Femmine

- **piccoli:** con meno di un anno di età;
- **sottili:** femmine di un anno (non hanno ancora partorito);
- **adulte:** di età compresa tra i 2 e i 7-8 anni;
- **vecchie:** di età superiore ai 7-8 anni.

Nell'utilizzo di questa distinzione delle classi d'età si devono considerare quattro punti base:

1. la distinzione dei sessi dei piccoli comincia ad essere abbastanza sicura solo nell'autunno successivo alle nascite;
2. il passaggio dall'età adulta alla vecchiaia, collocato tra il settimo e l'ottavo anno di vita in alcune popolazioni può essere anticipato o ritardato anche di alcuni anni, in relazione anche alle condizioni di vita della popolazione stessa;
3. la distinzione tra individui adulti e vecchi non è sempre possibile, soprattutto tra le femmine;
4. non esistono confini di età assoluta per l'appartenenza di un capriolo ad una o all'altra delle classi, a meno che non si parli di piccoli.

%	Classe	Numerosità		Età	Numerosità		Classe	%
1	Vecchi		1	>7	2		Vecchie	1
			2	7	3			
			3	6	4			
16	Adulti		6	5	7		Adulte	22
			7	4	7			
			8	3	8			
14	Giovani		9	2	9		Sottili	8
			12	1	12			
19	Caprioletti	30		0		30	Capriolette	19

Tabella 2.2 - Struttura tipo di una popolazione di capriolo dopo le nascite primaverili (tratta da Mustoni et al., 2002).

Dinamica di popolazione

Tra gli ungulati delle Alpi il capriolo è la specie maggiormente capace di modificare la dinamica delle proprie popolazioni, in risposta ad una serie di condizionamenti esterni che possono influenzare i parametri demografici riproduttivi e di mortalità.

	Minimo	Media	Massimo
Incremento naturale dei sessi		1:1	1:2
Incremento utile annuo (IUA)	30% della popolazione	40%	50%
Tasso di fertilità (produttività)	1,7 embrioni per femmina	1,9	2,2
Tasso di natalità (TN)	1,3 nati per femmina adulta	1,47	1,8
Età delle primipare	2		3
Età massima raggiungibile dai maschi		13 anni	17 anni
Età massima raggiungibile dalle femmine		16 anni	20 anni
Mortalità naturale annua nel primo anno di vita	10%	20%	35%
Mortalità naturale annua negli adulti	10%		20%

Tabella 2.3 - Valori demografici per le popolazioni di capriolo (tratta da Mustoni et al., 2002).

I valori esposti nella tabella 2.3 possono variare, oltre che in base alle condizioni ambientali climatiche e di disponibilità alimentare, anche in funzione dello "stato evolutivo" della popolazione; normalmente popolazioni "giovani", caratterizzate da basse densità e da notevoli possibilità di sviluppo numerico, mostrano tassi di natalità maggiori, una diminuzione dell'età delle primipare e minori tassi di mortalità invernale, con conseguente rapido incremento degli effettivi.

Invece in popolazioni che hanno raggiunto o prossime al raggiungimento della capacità portante dell'ambiente, i tassi di accrescimento diminuiscono, fino in alcuni casi a portare ad una diminuzione numerica dei capi presenti. In tali popolazioni le consistenze si stabilizzano attorno a valori dati dalla capacità portante, con fluttuazioni numeriche anche significative dettate dalle condizioni generali dell'ambiente.

2.5. ALIMENTAZIONE

Il capriolo ha le cavità del ruminale e del reticolo proporzionalmente più piccole rispetto alle altre specie degli ungulati

europei.

Questo le impedisce di ingerire grandi quantità di cibo in un solo pasto, per questo l'animale deve alimentarsi più volte durante l'arco della giornata (fino a 10-11 volte) intervallate da pause dedicate alla ruminazione ed alla digestione.

A causa di queste limitazioni il capriolo cerca di ottimizzare il rapporto tra massa ingerita e apporto calorico, ricercando attivamente cibi particolarmente digeribili e molto nutrienti tra le specie vegetali della bassa vegetazione.

Il capriolo è solito alimentarsi nelle zone del bosco in cui la rinnovazione vegetale è più rapida, con macchie fitte di arbusti e getti di alberelli. Molto frequentate soprattutto in primavera sono i margini tra i boschi e le zone aperte dove c'è un'alta diversificazione di specie vegetali che gli garantiscono la presenza di cibi più appetibili. In queste zone il capriolo mostra un comportamento da brucatore, cibandosi scegliendo le specie più nutrienti e appetibili.

Strategie alimentari	Ruminante brucatore selettivo di alimenti facilmente digeribili e concentrati
Ritmi giornalieri di alimentazione	Da 8 a 11
Ritmi di frequenza ruminale	alti
Dimensione del rumine rispetto al corpo	piccolo
Attività delle ghiandole salivari	bassa
Fabbisogno calorico giornaliero	1.240 kcal

Tabella 2.4 – Principali caratteristiche della “strategia alimentare” del capriolo (tratta da Mustoni et al., 2002).

Il capriolo con il variare della stagione, tiene conto, oltre che delle variazioni della disponibilità, anche del valore nutritivo degli alimenti.

La teoria del foraggiamento ottimale, secondo la quale quando la quantità di cibo disponibile diminuisce, l'animale dovrebbe aumentare il numero di specie nella dieta e diventare più generalista, non trova nessun riscontro nel capriolo che risponde al contrario con un restringimento dello spettro alimentare, concentrandosi ancora di più sulle specie più nutrienti (Maizeret e Tran Manh Sung, 1984).

3.GESTIONE IN PROVINCIA DI TRENTO

3.1.GESTIONE DEL CAPRIOLO

Dal 2011 con la "delega gestionale", i Programmi di prelievo non sono più redatti dal Servizio Foreste e Fauna ma questo compito aspetta all'ente gestore. La programmazione dei prelievi, punta sui seguenti obiettivi:

- favorire la diffusione della specie in tutti gli habitat potenzialmente idonei, come individuati nel Piano faunistico provinciale, tenendo in debito conto i possibili effetti negativi sulle altre componenti ecosistemiche, sulla sicurezza stradale e i danni all'agricoltura;
- proseguire l'azione di incremento della specie al fine di aumentarne la presenza;
- mantenere un'adeguata struttura di popolazione per sessi ed età o ottenere una progressiva ristrutturazione della popolazione mediante l'impostazione di un programma di prelievo che consenta il riequilibrio della sex ratio (una maggiore omogeneità del rapporto tra i sessi) e un invecchiamento della popolazione;
- favorire, all'interno di ciascun Distretto faunistico, una distribuzione il più omogenea possibile della popolazione.

La gestione del Capriolo si basa sui seguenti punti:

- **Ricognizione dello status della popolazione**

La valutazione dello status delle popolazioni è effettuata analizzando criticamente i dati scaturiti dai diversi metodi di ricognizione indicati di seguito. Il livello minimo e obbligatorio di rilievo è costituito dalla realizzazione delle prime tre attività:

- a) cerca su settori di osservazione

La zona da sottoporre a conteggio è divisa in settori ciascuno esaminato simultaneamente da uno o più osservatori fissi e/o mobili. Gli osservatori fissi devono rimanere in postazioni dalle quali è possibile avere una ampia visuale, mentre gli osservatori mobili si spostano seguendo un itinerario determinato e contando tutti gli animali visti sul loro cammino. Sia le postazioni (per gli osservatori fissi) che i percorsi (per gli osservatori mobili) devono essere riportati su di un'apposita cartografia e rimanere invariati negli anni. Attraverso l'applicazione standardizzata negli anni dello stesso metodo, l'obiettivo primario della cerca su settori di osservazione deve essere quello di ottenere, un numero minimo di animali presenti che, confrontato negli anni possa costituire un indice relativo di abbondanza. In tal senso va sottolineato che ogni tentativo di procedere a una stima delle consistenze complessive sulla base del numero degli animali osservati presso le zone di cerca, è privo di basi tecniche. Per ogni settore devono essere previste più ripetizioni (non meno di 3), effettuate in primavera, prima del rigoglio vegetativo e dopo la crescita della prima erba e dei primi fiori nei prati (marzo-maggio). Tra le diverse ripetizioni dovrà essere tenuta in considerazione quella che ha dato l'esito migliore (massimo numero di animali osservati). La dimensione della superficie di ciascun settore dipende dalla vegetazione e, più in generale, dalla visibilità dell'area che può corrispondere ad un singolo prato o essere estesa fino a circa 100-300 ha nelle zone più aperte.

- b) conteggio notturno primaverile col faro

In concomitanza con i censimenti notturni con il faro effettuati al Cervo, sono conteggiati anche i caprioli contattati. In questo caso è effettuata la stima dell'Indice Chilometrico di Abbondanza ovvero il numero di individui contattati per chilometro lineare percorso dagli autoveicoli. L'elenco dei percorsi da sottoporre a conteggio con il faro e la loro individuazione cartografica sono contenuti nel Progetto di gestione del Cervo. Il numero minimo di caprioli presenti è rappresentato dal massimo numero di soggetti conteggiati in tutto il Distretto contemporaneamente in un'unica sessione di censimento.

c) analisi critica dell'andamento degli abbattimenti

Tutti gli abbattimenti sono registrati e classificati per data, luogo, sesso ed età del capo abbattuto. I dati così archiviati potranno essere elaborati in diverse "direzioni" utili per interpretare il trend della popolazione.

d) altri metodi

Sono costituiti da metodologie di supporto per la valutazione della consistenza, della struttura e della produttività delle popolazioni, da applicarsi dove le situazioni locali lo consentono o li rendono applicabili:

1. Pellet group count e pellet group count con distance sampling. Metodo particolarmente utile nelle situazioni caratterizzate da densità medio bassa e dove i caprioli rimangono confusi nati in quartieri boscosi nei quali sono di difficile percezione. Va considerato che nella sua applicazione di base il metodo fornisce solo un indice relativo della presenza della specie, fornendo, se ripetuto negli anni con i medesimi criteri e sugli stessi transetti, dei dati utili a interpretare il trend della popolazione. Al contrario, se applicato secondo i criteri del distance sampling, può fornire dati precisi per interpretare la consistenza della popolazione.

2. Censimenti mediante battuta. Nelle aree fortemente boscate e con densità superiori ai 5 capi per 100 ha, può essere utile effettuare censimenti mediante battuta su settori campione. Tale conteggio si basa sull'esame accurato e completo di un settore sul cui bordo vengono posizionati operatori fissi e al cui interno si muove una linea di battitori. L'obiettivo è quello di far corrispondere ad ogni determinata tipologia di bosco una densità individuata attraverso la verifica di un numero statisticamente significativo di settori.

3. Censimenti estensivi estivi (vantage points counts). Nelle situazioni in cui sia possibile, può essere utile effettuare stime in base all'osservazione diretta degli animali da punti predeterminati. Tale metodo di conteggio è volto alla valutazione esaustiva delle consistenze ma può dare soprattutto stime della produttività (rapporto estivo piccoli/femmine) e in merito al rapporto tra i sessi.

• **Predisposizione dei programmi di prelievo**

I programmi di prelievo si basano sui seguenti parametri:

- tendenza rilevata nei censimenti;
- struttura della popolazione censita;
- obiettivo di struttura di popolazione;
- tasso di accrescimento della specie.

L'entità del prelievo e la sua struttura in ciascun Distretto faunistico sono modulati in rapporto agli obiettivi gestionali e all'analisi critica della serie storica dei censimenti. Il prelievo in ciascun ambito territoriale omogeneo (Distretto faunistico) deve essere modulato in funzione dell'obiettivo di crescita individuato. Ai fini del prelievo non sono considerati i capi censiti nelle aree demaniali, nelle Riserve naturali, nel Parco Nazionale dello Stelvio e nelle aziende faunistico venatorie. L'assegnazione complessiva è ripartita nelle seguenti classi di età:

- Piccoli (P): piccoli di ambo i sessi;
- Femmine (F): femmine di uno o più anni;
- Maschi (M): maschi giovani – II classe – (1 anno);
- maschi subadulti e adulti – I classe – (2 e più anni).

Il numero complessivo dei capi assegnati per ambito territoriale omogeneo e la loro ripartizione nella classe M (maschi) e in quella complessiva di F e P (femmine e piccoli) sono elementi tassativi del programma di prelievo annuale e non sono superabili. Le ulteriori articolazioni del programma di prelievo annuale hanno significato tecnico-gestionale. La

struttura delle assegnazioni e dei prelievi deve rispettare la parità della sex ratio. Considerando che le femmine adulte e i piccoli di ambo i sessi fanno parte di un'unica classe, la parità della sex ratio nel prelievo è raggiungibile con una ripartizione delle assegnazioni tra le due classi che preveda una percentuale di maschi adulti non superiore al 40% dell'assegnazione totale. All'interno delle classi di sesso, la ripartizione per classi di età è funzionale al raggiungimento dell'obiettivo relativo alla struttura di popolazione. A questo proposito si prevede che il numero di capi maschi di prima classe assegnato sia compreso tra il 40% e il 60% dei maschi totali.

- **Realizzazione dei programmi di prelievo**

I capi rinvenuti morti o investiti non sono conteggiati nei piani di prelievo, ne viene tenuto conto nella valutazione della complessiva dinamica della popolazione. I capi rinvenuti morti nel periodo di caccia alla specie, la cui morte è riconducibile a un mezzo di caccia, anche se vietato, sono conteggiati nei programmi di prelievo annuale. È possibile ridefinire in diminuzione il piano di prelievo annuale.

Il periodo di caccia al capriolo in provincia di Trento va dal 1 maggio al 30 giugno sia per il maschio che per la femmina questo si dice periodo primaverile estivo, con le seguenti indicazioni:

- i prelievi di norma interessano maschi e femmine di un anno, con preferenza per i soggetti scadenti;
- il prelievo può interessare maschi e femmine, purché non gravide e non accompagnate dal piccolo dell'anno, di età superiore all'anno purché visibilmente deperiti, ammalati o menomati.

Poi c'è il periodo autunnale che va dalla prima domenica di settembre fino all'incirca al 20 di ottobre per quanto riguarda i caprioli maschi perché successivamente a questa data la maggior parte dei maschi adulti ha perso i palchi. Mentre per quanto riguarda le femmine ed i piccoli, la caccia autunnale va dalla prima domenica di settembre fino al 31 dicembre.

4. MATERIALI E METODI

4.1. AREA DI STUDIO

L'area di studio presa in considerazione (130.000 ha) coincide con la porzione Sud-Occidentale della Provincia Autonoma di Trento, e comprende al suo interno quattro distretti faunistici: Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena. Tali aree si distinguono per differente esposizione prevalente, quote medie, caratteristiche climatiche e, di conseguenza, per la loro diversità vegetazionale. Di seguito sono riportate le principali caratteristiche di ciascun distretto.

Distretto Chiese

Il Distretto Chiese si colloca nella parte sud-occidentale del Trentino confinando a sud-ovest con la Provincia di Brescia, il Distretto occupa una superficie di 43.000 ettari con 11 Riserve di caccia (Figura 3.1). Questo distretto faunistico è caratterizzato da un'ampia diversità vegetazionale ed altimetrica. Dai 350 metri della piana di Storo e Baitoni, bagnata dal Lago d'Idro, raggiungiamo le vette più alte del Monte Carè Alto nel gruppo dell'Adamello a quota 3.463 metri, del Monte Cadria con i suoi 2.250 metri nel complesso montuoso del Cadria-Altissimo e con la Cima Tombea a 1.949 del gruppo delle Alpi di Ledro.



Figura 4.1 – Mappa del Distretto Chiese e sua suddivisione in Riserve di caccia (tratto da www.cacciatoritrentini.it).

Nella parte settentrionale il fondovalle è caratterizzato da prati adibiti a sfalcio per la maggior rigidità climatica. Dal punto di vista vegetazionale i boschi alle quote più elevate sono formati principalmente da abete rosso (*Picea abies*), abete bianco (*Abies alba*) per poi lasciar spazio al larice (*Larix decidua*). Alle quote più basse si può trovare la presenza del Faggio (*Fagus sylvatica*). Attorno ai 1800-1900 m s.l.m i pendii son spesso ricoperti da ontano verde (*Alnus viridis*)

e pino mugo (*Pinus mugo*) per poi lasciare lo spazio alle praterie alpine con abbondante rododendro (*Rhododendron ferrugineum*).

Nella parte meridionale ci sono numerose aree coltivate e il fondovalle è per lo più pianeggiante con vaste coltivazioni di mais. Le formazioni forestali sono costituite in primo luogo da faggete (generalmente conifera), che si articolano dalla fascia collinare a quella alto-montana, evitando solamente gli ambienti più estremi. Nelle vallate più alte e "interne" le faggete lasciano spazio ai piceo-faggeti e degradano progressivamente nella pecceta altimontana a quota elevata. Le pendici ripide/rocciose di bassa quota ospitano orno-ostrieti o pinete termofile rupestri. Le pendici in esposizione N ed i valloni più freschi si caratterizzano per la presenza di abieteti e acero-frassineti. La continuità del manto forestale è interrotta in alto da alcune aree di praterie alpine.

Distretto Giudicarie

Il Distretto Giudicarie occupa una superficie di ben 36 mila ettari, con quattordici Riserve di caccia che comprendono le Sezioni della Busa di Tione, delle Giudicarie Esteriori e dei Comuni dell'Altopiano della Paganella di Molveno e Andalo. L'ambiente è estremamente eterogeneo: dalle piane coltivate del Bleggio-Lomaso (500-700 metri) giungiamo alle cime più alte dei Gruppi montuosi del Brenta (Cima Tosa 3.161 metri), del Cadria-Altissimo (Dosso di Torta 2.156 metri) e del Misone-Casale (Monte Casale 1.632 metri).



Figura 4.2 – Mappa del Distretto Giudicarie e sua suddivisione in Riserve di caccia (tratto da www.cacciatoritrentini.it).

Le zone di minor quota sono caratterizzate da un'intensa attività agricola: in queste piane possiamo trovare grandi campi di mais e numerosi frutteti, piantagioni di mele, ciliegie ed anche qualche vigna oltre ad una grande presenza di prati adibiti allo sfalcio.

Per quanto riguarda la zona ad est e a sud abbiamo basse quote con presenza di zone rocciose, caratterizzate da un'elevata pendenza dei versanti. La specie prevalente è il faggio che domina l'intero ambito alternato qualche volta all'abete rosso (*Picea abies*); rara la presenza del larice (*Larix decidua*). Le zone di pascolo sono spesso caratterizzate dalla presenza della ginestra (*Spartium junceum*).

La zona ad ovest è caratterizzata da boschi di abete rosso (*Picea abies*) e larice (*Larix decidua*) con la presenza del faggio (*Fagus sylvatica*) su ripidi versanti fino ad una quota di circa 1.600-1.700 m s.l.m per poi lasciare spazio prima

agli arbusti di pino mugo (*Pinus mugo*) e poi ad enormi distese di prateria alpina.

La zona a nord è contraddistinta dai suoi ripidi versanti con esposizioni prevalenti E-N-O. Sito d'ambiente esalpico il cui bosco prevalente è composto dal faggio (*Fagus sylvatica*). Sopra ai 1.500-1.600 m s.l.m le faggete lasciano spazio ai piceo-faggeti e, alzandosi ulteriormente di quota si possono trovare formazioni di ontano verde (*Alnus viridis*) e di pino mugo (*Pinus mugo*) intervallati da aree prative.

Distretto Ledro

Il Distretto Ledro è situato nella parte sud-occidentale della Provincia di Trento, confinando a sud con la limitrofa Provincia di Brescia. L'unità si estende su una superficie di oltre 15 mila ettari ed è composto da sei Riserve di caccia. Dai 300 metri del fondovalle nei pressi di Biacesa, da cui possiamo intravedere il Lago di Garda e dove riscontriamo la presenza del leccio (*Quercus ilex*, pianta mediterranea), arriviamo alle cime più alte con i 2.250 metri del Monte Cadria - nel complesso montuoso del Cadria-Altissimo - ed i quasi 2.000 metri del Monte Tremalzo nella catena delle Alpi di Ledro ai confini della Provincia di Brescia.

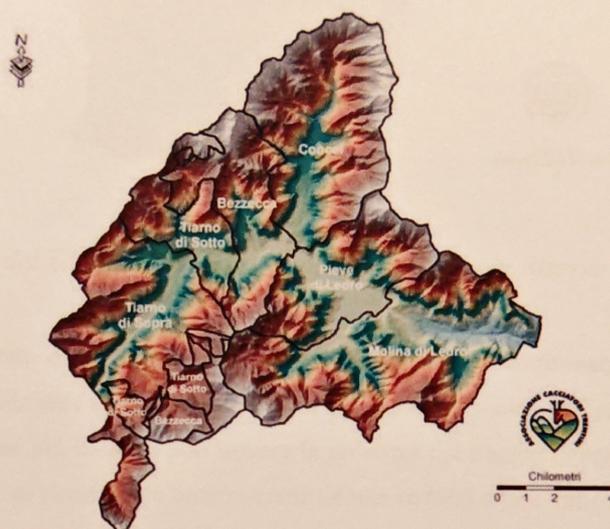


Figura 4.3 – Mappa del Distretto Ledro e sua suddivisione in Riserve di caccia (tratto da www.cacciatoritrentini.it).

Sito d'ambiente esalpico, con transizioni per le parti più alte e interne all'ambiente mesalpico. Esposizioni prevalenti E-N-O, con rare contropendenze esposte a S. La matrice del paesaggio è costituita da formazioni forestali, in primo luogo faggete (generalmente coniferate), che si articolano dalla fascia collinare a quella alto-montana, evitando solamente gli ambienti più estremi.

Nelle vallate più alte e "interne" al gruppo montuoso (meno esalpiche) le faggete lasciano spazio ai piceo-faggeti in stazioni relativamente xeriche e degradano progressivamente nella pecceta altimontana a quota elevata. Le pendici ripide/rocciose di bassa quota ospitano orno-ostrieti o pinete termofile rupestri. Le pendici in esposizione N ed i valloni più freschi si caratterizzano per la presenza di abieteti e acero-frassineti. La continuità del manto forestale è interrotta in alto da alcune aree di praterie e pascoli pingui e da ampi arbusteti. Alle massime quote le praterie chiuse lasciano spazio a zolle erbacee discontinue, piccoli ghiaioni e rocce. Sono diffuse quasi ovunque pareti rocciose (anche imponenti). Per quanto riguarda il fondo valle la maggior parte dei prati è adibita a sfalcio in quanto la zona non presenta un ambiente molto pianeggiante.

Distretto Rendena

Il Distretto Rendena si estende su una superficie di ben 36 mila ettari, comunicando a nord attraverso il Passo di Campo Carlo Magno con la Val di Sole e confinando a sud con le Riserve della Busa di Tione. L'unità di gestione risulta composta da nove Riserve di caccia e le quote passano 600 metri del fondovalle della Val Rendena fino alle vette dei gruppi montuosi dell'Adamello (Monte Carè Alto 3.463 metri) e della Presanella (Cima Presanella 3.558 metri).



Figura 4.4 – Mappa del Distretto Rendena e sua suddivisione in Riserve di caccia (tratto da www.cacciatoritrentini.it).

Tutto il fondovalle è caratterizzato dalla presenza di prati adibiti a sfalcio, mentre mano a mano che si sale di quota troviamo boschi formati principalmente da abete rosso (*Picea abies*), abete bianco (*Abies alba*) per poi lasciar spazio al larice (*Larix decidua*). Alle quote più basse si può trovare la presenza del Faggio (*Fagus sylvatica*). Attorno ai 1800-1.900 m s.l.m. i pendii sono spesso ricoperti da ontano verde (*Alnus viridis*) e pino mugo (*Pinus mugo*) per poi lasciare lo spazio alle praterie alpine con abbondante rododendro (*Rhododendron ferrugineum*). La vegetazione di alta quota è principalmente costituita da festuca a culmo scabro (*Festuca scabriculmis*) e carice ricurva (*Carex curvula*).

4.2. RACCOLTA DATI

Database

Per il presente lavoro di tesi sono stati informatizzati in foglio Excel i registri di caccia delle stagioni venatorie 2007-2015 relativi a 4 dei 20 distretti di caccia nei quali è suddivisa la provincia di Trento.

Ad ogni capo abbattuto sono stati associati i dati I) del distretto di provenienza e, più nel dettaglio, della riserva comunale di caccia nella quale l'individuo era stato prelevato, II) la data dell'abbattimento, III) il sesso e la classe di prelievo (piccolo o adulto), IV) le caratteristiche biometriche (peso eviscerato, lunghezza della mandibola [periodo 2007-2015] e volume del trofeo [2015]), V) l'età stimata in base al grado di usura della mandibola in sede di valutazione trofei da una apposita commissione, ed VI) eventuali note relative alle condizioni di salute per ogni stagione di caccia.

Al termine del completamento del processo di informatizzazione, è stato possibile raggruppare i dati in una tabella che ha permesso di quantificare il numero di caprioli abbattuti per per ciascun distretto di caccia con la ripartizione nelle diverse classi d'età sia per gli individui di sesso maschile che per quelli di sesso femminile (Tab. 4.1).

DISTRETTO	FEMMINE			MASCHI			TOT
	Adulti	Piccoli	TOT	Adulti	Piccoli	TOT	
CHIESE	477	253	730	991	109	1100	1830
GIUDICARIE	504	383	887	1087	158	1245	2132
LEDRO	261	169	430	508	80	588	1018
RENDENA	365	238	603	814	101	915	1518
TOT	1607	1043	2650	3400	448	3848	6498

Tabella 4.1 – Dimensione del campione di caprioli abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena suddiviso per sessi.

Ad ogni distretto di caccia e stagione venatoria sono stati associati i parametri climatici riguardanti la copertura nevosa al suolo (altezza media dello spessore di neve e numero di giornate con spessore di neve superiore ai 10 cm) per gli inverni dal 2006/2007 al 2014/15 e la media delle temperature massime del periodo Aprile-Ottobre (periodo di crescita vegetazionale) (dati reperiti dalle stazioni nivometriche della rete www.meteotrentino.it, coordinato dall'Ufficio Previsioni e Pianificazione della Provincia Autonoma di Trento).

Altri parametri presi in considerazione in questo lavoro di tesi come descrittori della diversità orografica e vegetazionale presente, sono le quote, le pendenze, le esposizioni, la percentuale di aree aperte di media quota (sotto il limite del bosco) e la percentuale di aree agricole delle riserve comunali di caccia dove sono stati realizzati gli abbattimenti. In particolare, i dati orografici sono stati ricavati dal Modello Digitale del Terreno della Provincia Autonoma di Trento (risoluzione 10 m) e dallo strato cartografico di Uso del Suolo (CORINE Land Cover level IV; Commission of the European Communities 2012 – risoluzione 250 metri) tramite l'utilizzo dei Sistemi Informativi Territoriali (ArcGis 9.3 [ESRI inc. 1999-2008]).

Per ogni stagione venatoria sono state considerate anche le densità locali della specie, valutate tramite conteggi al faro nel periodo primaverile nelle diverse unità di gestione (Fig. 4.5) e, a livello di riserva comunale di caccia è stata inserita la variabile dicotomica "Foraggiamento" ad indicare se la specie è stata foraggiata nel periodo invernale (Foraggiamento=1) oppure no (Foraggiamento=0).

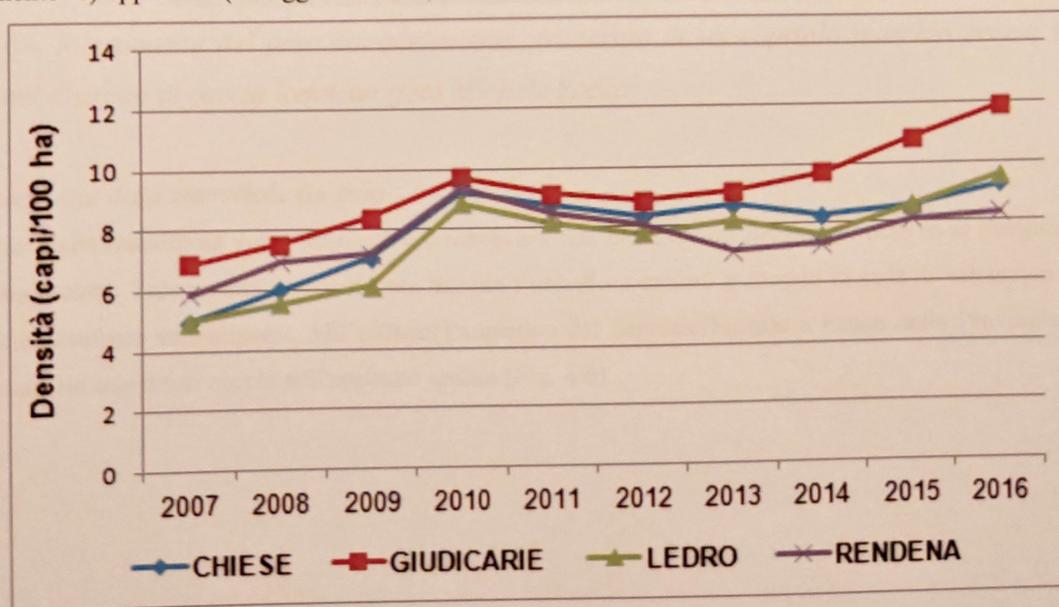


Figura 4.5 – Andamenti delle densità locali di capriolo nei 4 distretti del Trentino Occidentale per il periodo 2007-2016.

Misure biometriche

Per ciascun animale abbattuto sono stati rilevate le seguenti biometrie:

✓ *peso completamente eviscerato (in kg)*

Per peso completamente eviscerato si intende il peso dell'animale privo degli organi toracici e addominali. Per rilevare tale misura di norma si utilizza una bilancia o un dinamometro a molla. Il peso è rilevato negli appositi centri di controllo dove ciascun cacciatore deve portare il capo abbattuto per un suo primo controllo dal personale di vigilanza e scritto sul cartellino di abbattimento (Fig. 4.6).



Figura 4.6 - Rilevamento del peso completamente eviscerato di un capriolo maschio presso il centro di controllo del distretto di caccia Rendena (foto Michele Rocca).

✓ *lunghezza della mandibola (in mm)*

La lunghezza della mandibola viene misurata dal margine orale dell'alveolo del primo incisivo al margine aborale del condilo mandibolare. Tale misura viene rilevata tramite l'uso di un calibro a corsoio in sede di valutazione trofei dalla commissione nominata annualmente dall'Ufficio Faunistico del Servizio Foreste e Fauna della Provincia di Trento e viene annotato sui registri di caccia nell'apposito spazio (Fig. 4.6).

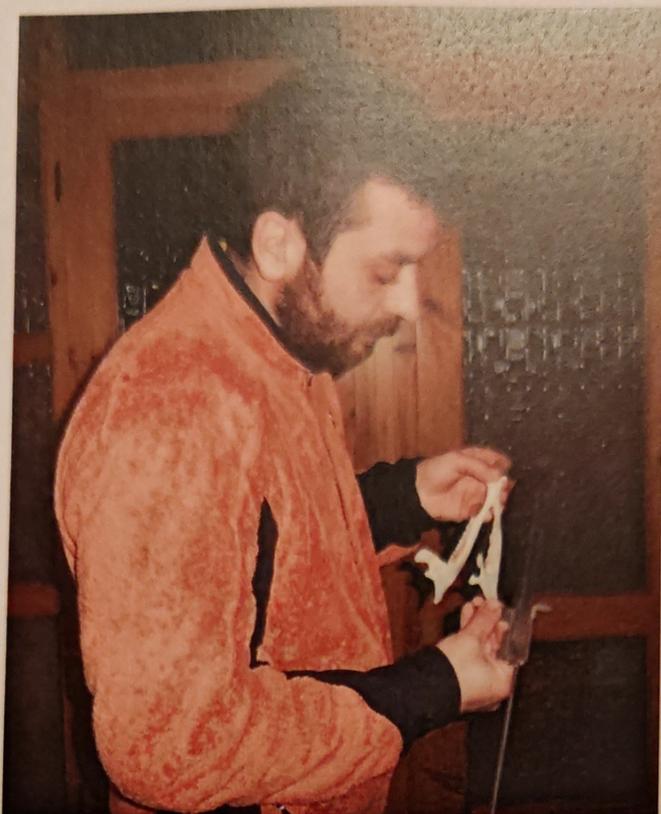


Figura 4.6 - Rilevamento della lunghezza della mandibola (foto Luigi Bazzoli).

✓ *valutazione trofeo [solo per stagione venatoria 2015]*

Per quanto riguarda le misurazioni biometriche del trofeo è stato valutato i) il numero di punte sulla stanga destra e sinistra, ii) la lunghezza della stanga sinistra (in cm, Fig. 4.7) e iii) il peso/volume dell'intero trofeo (Fig. 4.7). Quest'ultimo rilievo si effettua mediante apposita bilancia idrostatica (Fig. 4.7), immergendo il trofeo in acqua fino al bordo inferiore delle rose ed avendo cura di non immergere gli steli né l'osso frontale. Il volume del trofeo corrisponde al volume di acqua spostata, e si esprime in cm^3 . In pratica si può ottenere questo valore calcolando la differenza tra il peso del trofeo prima fuori e poi immerso nell'acqua ed esprimendo il risultato in cm^3 . Questa variabile è stata rilevata per la prima volta per quanto riguarda la stagione venatoria 2015.

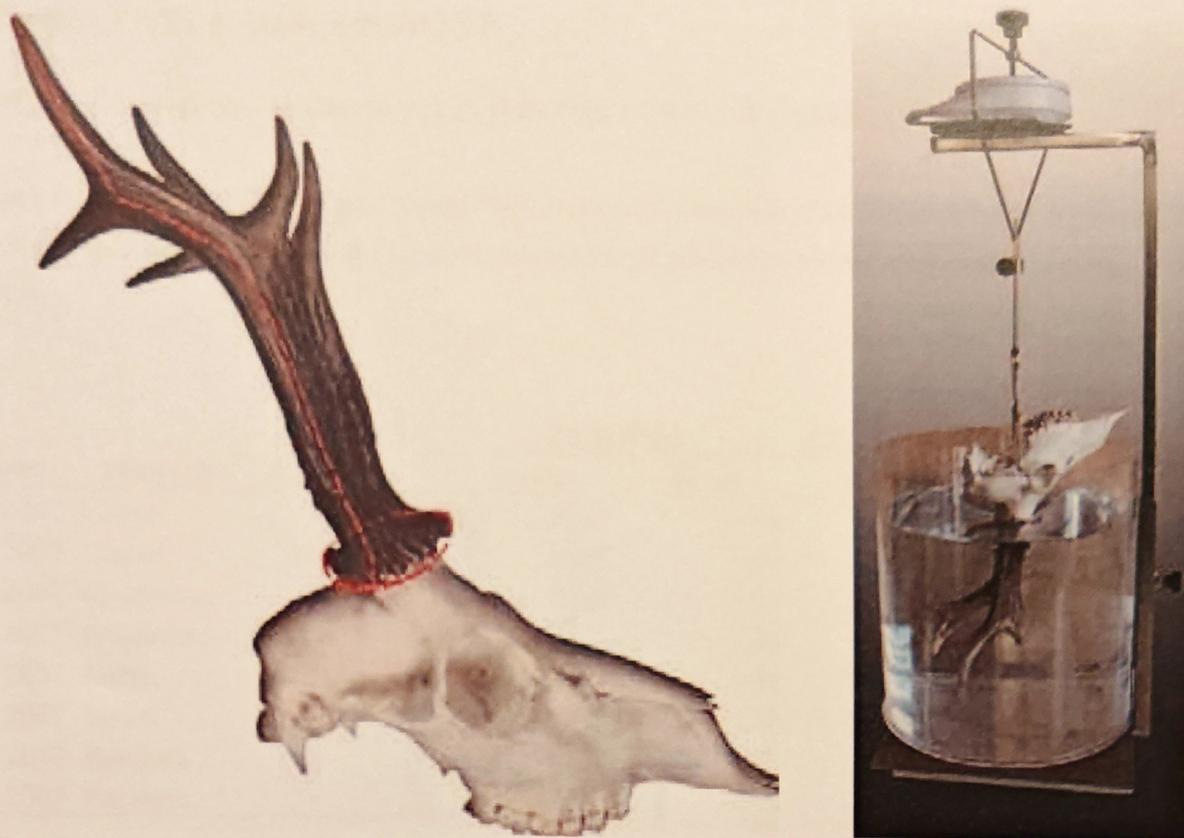


Figura 4.7 - Rilevamento della lunghezza della stanga (immagine a sinistra) e misurazione del volume di un trofeo di capriolo mediante bilancia idrostatica (immagine a destra) (immagini tratte da Mattioli e De Marinis, 2009).

4.3. ANALISI STATISTICA

Le due variabili biometriche indagate (peso completamente eviscerato e lunghezza della mandibola) dei caprioli, suddivisi per sesso, classi d'età, aree di provenienza e stagioni di campionamento, sono state descritte attraverso l'uso di differenti tipologie di grafici (*error bar* e *scatter plot*).

Le tendenze e differenze riscontrate sono poi state indagate mediante l'analisi della varianza (ANOVA e test *post-hoc* di Bonferroni) e le correlazioni di Pearson (r_p). La soglia di significatività è stata stabilita per $p \leq 0.05$.

5. RISULTATI E DISCUSSIONE

5.1. PESI E LUNGHEZZA MANDIBOLA IN INDIVIDUI GIOVANI E ADULTI

Di seguito sono riportati i pesi medi dei maschi (Tab.5.1a-i) e delle femmine (Tab.5.2a-i), suddivisi in giovani (1 anno) e adulti (2+ anni) nelle diverse stagioni venatorie considerate nel presente lavoro di tesi (9 stagioni venatorie: dal 2007 al 2015).

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2007	Chiese	1	36	15,69	1,56	149,22	4,03
2007	Chiese	2+	37	17,25	1,98	155,1	5,82
2007	Giudicarie	1	57	15,91	1,85	149,88	4,66
2007	Giudicarie	2+	42	17,85	1,49	154,18	5,98
2007	Ledro	1	13	15,94	1,58	148,66	4,66
2007	Ledro	2+	26	17,21	1,74	154,75	3,69
2007	Rendena	1	28	15,6	1,47	150,28	7,25
2007	Rendena	2+	33	17,44	1,75	156,48	6,72

Tabella 5.1a – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2007 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2008	Chiese	1	57	17,55	2,11	155,71	5,22
2008	Chiese	2+	44	15,51	1,43	148,85	4,82
2008	Giudicarie	1	58	16,04	1,77	150,65	4,91
2008	Giudicarie	2+	55	17,12	2,06	153,87	4,67
2008	Ledro	1	22	15,81	1,56	150,8	4,36
2008	Ledro	2+	23	17,4	1,37	152,95	5,25
2008	Rendena	1	28	15,5	1,51	151,44	5,24
2008	Rendena	2+	44	16,86	1,62	153,7	4,33

Tabella 5.1b – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2008 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2009	Chiese	1	40	14,93	2,87	146,76	4,97
2009	Chiese	2+	73	17,11	2,43	154,51	4,94
2009	Giudicarie	1	50	14,59	3,67	148,38	5,37
2009	Giudicarie	2+	65	16,68	4,19	154,02	4,52
2009	Ledro	1	25	14,48	1,93	147,86	5,22
2009	Ledro	2+	28	17,57	2,19	156,21	6,22
2009	Rendena	1	29	14,14	3,22	147,96	4,32
2009	Rendena	2+	49	17	3,94	155,77	5,59

Tabella 5.1c – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2009 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2010	Chiese	1	43	15,66	1,81	149,33	4,95
2010	Chiese	2+	74	17,52	1,63	154,15	4,85
2010	Giudicarie	1	64	15,25	2,27	149,24	4,63
2010	Giudicarie	2+	72	17,21	1,98	154,04	4,06
2010	Ledro	1	23	15,22	1,07	148,81	4,06
2010	Ledro	2+	36	17,49	1,84	154,94	6,1
2010	Rendena	1	47	15,08	1,84	145,79	4,76
2010	Rendena	2+	51	18,17	2,21	155,14	5,21

Tabella 5.1d – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2010 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2011	Chiese	1	44	15,98	1,71	148,31	5,82
2011	Chiese	2+	70	17,83	1,94	154,45	5,86
2011	Giudicarie	1	55	15,11	2,14	148,76	5,66
2011	Giudicarie	2+	75	16,01	3,01	150,08	9,13
2011	Ledro	1	43	15,03	1,43	148,83	4,08
2011	Ledro	2+	68	18,01	1,9	155,75	4,96
2011	Rendena	1	23	15,37	2,36	148,22	5,35
2011	Rendena	2+	40	16,38	2,9	151,16	10,26

Tabella 5.1e – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2011 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2012	Chiese	1	47	16,12	1,61	149,88	3,91
2012	Chiese	2+	65	17,54	2,11	154,06	4,24
2012	Giudicarie	1	55	15,66	1,81	148,58	4,82
2012	Giudicarie	2+	71	17,69	1,7	155,43	4,68
2012	Ledro	1	36	15,31	2,33	148,41	5,88
2012	Ledro	2+	31	17,08	1,78	151,19	5,79
2012	Rendena	1	47	15,84	1,36	151,18	3,88
2012	Rendena	2+	54	17,15	1,34	153,94	4,96

Tabella 5.1f – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2012 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2013	Chiese	1	40	15,41	1,91	150,15	4,89
2013	Chiese	2+	77	16,95	1,86	156,33	4,39
2013	Giudicarie	1	39	15,54	1,58	150,74	5,12
2013	Giudicarie	2+	84	17,49	2,06	154,99	5,12
2013	Ledro	1	19	15,81	2,04	147,77	8,02
2013	Ledro	2+	43	17,27	1,52	153,28	5,17
2013	Rendena	1	33	14,83	1,62	148,39	5,24
2013	Rendena	2+	67	17,1	2,54	155,69	4,18

Tabella 5.1g – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2013 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2014	Chiese	1	37	15,66	1,48	150,47	4,54
2014	Chiese	2+	72	17,57	1,91	155,19	4,58
2014	Giudicarie	1	41	15,23	2,13	148,4	4,24
2014	Giudicarie	2+	77	17,7	2,43	154,35	5,23
2014	Ledro	1	19	15,21	2,45	149,65	5,05
2014	Ledro	2+	42	17,43	1,68	156,29	5,25
2014	Rendena	1	34	15,2	1,53	149,5	3,72
2014	Rendena	2+	61	17,24	1,69	154,63	7,27

Tabella 5.1h – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2014 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2015	Chiese	1	61	15,63	1,48	150,62	4,84
2015	Chiese	2+	73	17,62	1,79	155,09	5,48
2015	Giudicarie	1	55	16,07	2,1	149,55	4,73
2015	Giudicarie	2+	70	17,45	1,83	154,91	5,09
2015	Ledro	1	21	14,92	2,07	149,89	2,94
2015	Ledro	2+	38	16,99	2,7	155,34	4,9
2015	Rendena	1	39	15,17	1,89	149,95	4,38
2015	Rendena	2+	60	17,08	1,62	156,86	5,51

Tabella 5.1i – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard dei maschi abbattuti nella stagione venatoria 2015 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2007	Chiese	1	13	14,88	2,40	148,92	4,44
2007	Chiese	2+	26	17,29	1,77	157,48	3,84
2007	Giudicarie	1	18	14,42	2,48	148,2	9,09
2007	Giudicarie	2+	35	16,36	2,44	154,56	4,33
2007	Ledro	1	14	15,22	2,11	144	6,08
2007	Ledro	2+	13	16,16	1,58	155,38	3,88
2007	Rendena	1	12	15,21	2,04	153	5,31
2007	Rendena	2+	15	16,87	3,72	156,86	2,71

Tabella 5.2a – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2007 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2008	Chiese	1	25	16,65	1,81	150,78	5,65
2008	Chiese	2+	26	16,69	1,87	155,64	4,46
2008	Giudicarie	1	9	15,22	2,63	152,56	5,61
2008	Giudicarie	2+	24	15,91	2,05	155,65	6,55
2008	Ledro	1	15	15,25	1,50	151,38	5,25
2008	Ledro	2+	16	13,64	2,68	144,08	12,47
2008	Rendena	1	10	15,5	2,12	147,5	5,83
2008	Rendena	2+	17	17,33	1,82	156,86	4,54

Tabella 5.2b – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2008 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2009	Chiese	1	26	15,05	3,48	147,24	4,95
2009	Chiese	2+	43	15,99	3,08	155,18	5,02
2009	Giudicarie	1	18	13,15	4,09	147,47	4,99
2009	Giudicarie	2+	36	15,63	2,67	156	4,03
2009	Ledro	1	11	14,35	1,59	147,46	5,68
2009	Ledro	2+	20	15,73	2,13	155,9	3,89
2009	Rendena	1	11	15,09	2,29	148,4	7,29
2009	Rendena	2+	32	15,62	3,85	154,07	5,62

Tabella 5.2c – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2009 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2010	Chiese	1	25	15,49	1,57	150,76	3,74
2010	Chiese	2+	36	17,21	2,09	156,14	4,59
2010	Giudicarie	1	23	15,24	2,17	150,14	4,35
2010	Giudicarie	2+	43	16,29	2,43	155,58	5,09
2010	Ledro	1	16	14,74	2,27	148,69	3,57
2010	Ledro	2+	19	12,97	3,33	142,29	11,65
2010	Rendena	1	18	14,81	2,01	149,39	5,90
2010	Rendena	2+	31	16,8	2,23	154,3	4,49

Tabella 5.2d – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2010 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2011	Chiese	1	24	16,16	1,87	149,64	5,66
2011	Chiese	2+	19	17,31	2,34	155,22	7,18
2011	Giudicarie	1	25	14,75	2,77	147,96	5,84
2011	Giudicarie	2+	35	15,70	1,79	154,83	5,71
2011	Ledro	1	6	13,75	2,32	148,67	5,01
2011	Ledro	2+	14	16,21	1,96	154,93	5,11
2011	Rendena	1	3	17,8	0,28	149,67	0,58
2011	Rendena	2+	36	16,52	2,88	154,34	5,32

Tabella 5.2e – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2011 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				Media	dev.st	media	dev.st
2012	Chiese	1	28	15,6	2,16	149,48	5,04
2012	Chiese	2+	32	16,28	1,89	154,48	4,56
2012	Giudicarie	1	29	15,35	1,66	151,96	5,43
2012	Giudicarie	2+	36	15,19	2,01	152,94	4,12
2012	Ledro	1	14	15,02	2,24	147,00	6,74
2012	Ledro	2+	18	14,58	2,04	153,63	7,66
2012	Rendena	1	12	14,54	2,22	152,00	5,89
2012	Rendena	2+	29	16,45	1,91	154,71	3,68

Tabella 5.2f – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2012 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2013	Chiese	1	22	14,88	2,06	149,2	5,49
2013	Chiese	2+	30	16,35	1,99	153,93	5,57
2013	Giudicarie	1	21	13,95	2,64	147,9	7,79
2013	Giudicarie	2+	40	16,01	2,24	154,41	5,19
2013	Ledro	1	8	14,68	1,74	148,25	4,59
2013	Ledro	2+	17	15,52	2,46	154,94	4,86
2013	Rendena	1	11	15,41	1,93	148,56	3,97
2013	Rendena	2+	37	15,9	2,09	154,65	3,93

Tabella 5.2 g – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2013 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2014	Chiese	1	14	15,11	2,08	149,21	4,53
2014	Chiese	2+		16,64	2,22	155,03	4,74
2014	Giudicarie	1	12	15,91	2,29	150,75	4,97
2014	Giudicarie	2+	39	15,90	2,30	154,08	6,35
2014	Ledro	1	6	14,17	4,17	149,17	8,66
2014	Ledro	2+	20	16,19	2,26	154,29	5,83
2014	Rendena	1	10	14,83	1,64	149,00	5,13
2014	Rendena	2+	31	16,68	2,90	156,53	6,46

Tabella 5.2h – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2014 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Anno	Distretto	Età	N	PESO (kg)		LUNGH. MANDIBOLA (mm)	
				media	dev.st	media	dev.st
2015	Chiese	1	10	16,17	1,06	151,50	3,63
2015	Chiese	2+	32	17,34	3,16	157,29	6,64
2015	Giudicarie	1	17	16,14	2,81	152,88	5,54
2015	Giudicarie	2+	44	16,33	2,21	155,74	5,53
2015	Ledro	1	11	14,86	2,56	148,20	6,55
2015	Ledro	2+	15	15,58	1,80	156,71	4,07
2015	Rendena	1	15	15,85	1,89	151,87	3,54
2015	Rendena	2+	37	17,01	2,29	155,14	5,64

Tabella 5.2i – Media dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola con relative deviazioni standard delle femmine abbattute nella stagione venatoria 2015 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

Confrontando i valori medi delle due caratteristiche biometriche considerate (peso eviscerato e lunghezza della mandibola), è possibile notare come vi siano differenze tra anni e tra distretti di caccia.

Tale differenza, separatamente per i maschi che per le femmine, è stata graficamente rappresentata nelle Fig. 5.1 e 5.2, e statisticamente provata mediante ANOVA (Tab. 5.3).

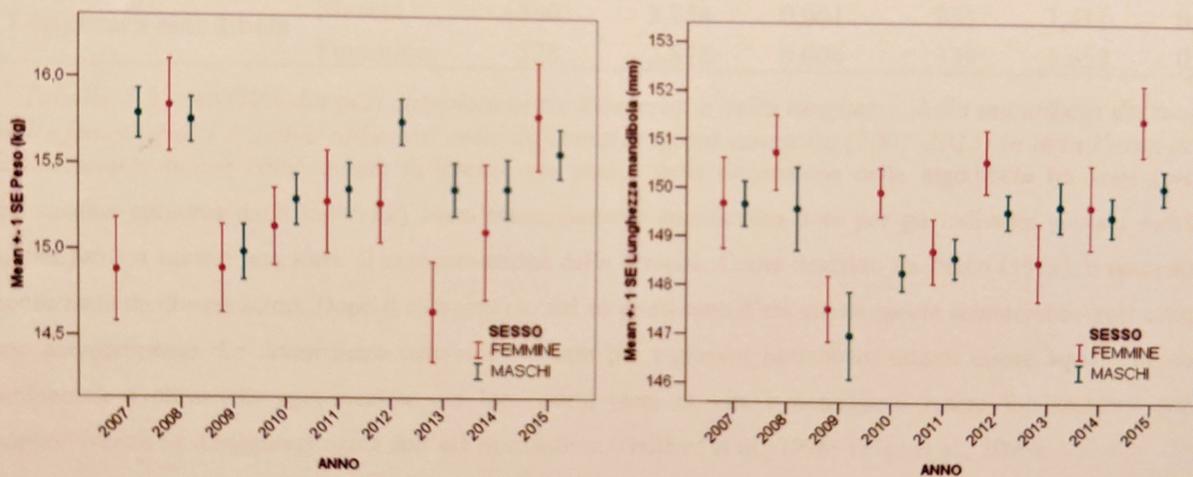


Figura 5.1 – Grafico ad Error Bar dei pesi completamente eviscerati (pannello di sinistra) e della lunghezza della mandibola (pannello di destra) dei maschi e delle femmine di 1 anno abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

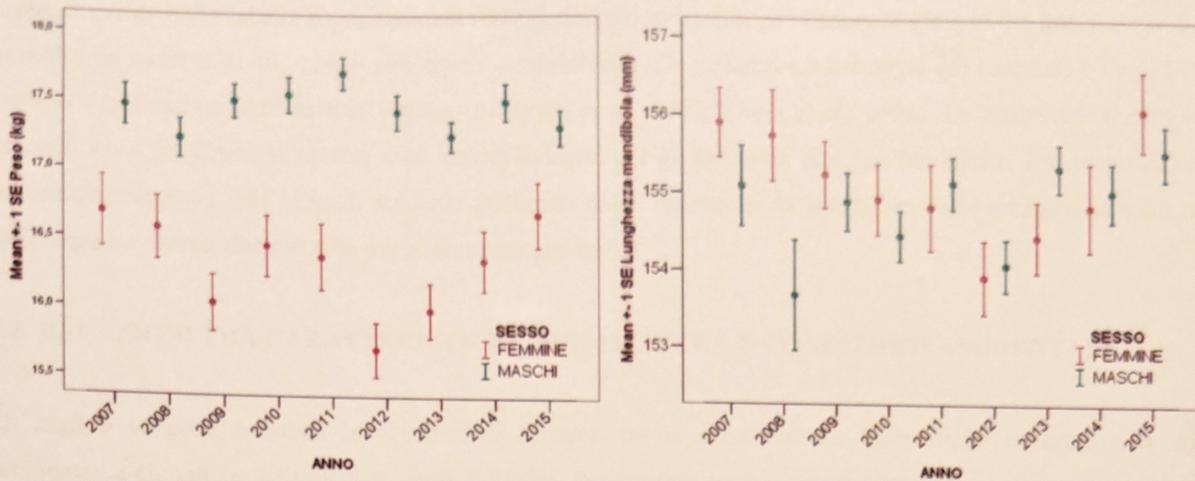


Figura 5.2 – Grafico ad Error Bar dei pesi completamente eviscerati (pannello di sinistra) e della lunghezza della mandibola (pannello di destra) dei maschi e delle femmine di 2 anni abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 nei Distretti di caccia Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena.

	Sesso	1 anno			2 anni		
		n	F _{anni}	p	n	F _{anni}	P
Peso eviscerato	Maschi	1336	3,175	0,001	890	0,600	0,778
	Femmine	538	1,931	0,053	333	1,588	0,127
Lunghezza mandibola	Maschi	1300	3,254	0,001	855	1,411	0,188
	Femmine	528	2,876	0,004	339	1,652	0,109

Tabella 5.3 – ANOVA dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola dei maschi e delle femmine di 1 e 2 anni abbattuti nelle differenti stagioni venatorie (2007-2015) in tutta l'area di studio. È interessante notare come queste differenze nei pesi e nella dimensione della mandibola tra sessi (proxy della dimensione corporea degli individui) siano statisticamente significative solo per gli individui giovani mentre in età adulta sembra esserci una sorta di compensazione della crescita. Come descritto da Perco (1979), e successivamente confermato da diversi autori, Dopo il compimento del secondo anno d'età questa specie sembrerebbe aver completato il suo accrescimento. Le discordanze osservate tra anni per i giovani potrebbero quindi essere legate alle condizioni ambientali e climatiche sperimentate nei loro primi mesi di vita e potrebbero essere fondamentali per la loro sopravvivenza ed il raggiungimento dell'età riproduttiva (Gaillard et al., 1996; Toïgo et al., 2006).

È stata inoltre testata mediante ANOVA anche la differenza nei pesi e nella lunghezza della mandibola per individui giovani e adulti provenienti da distretti differenti. I risultati di tale analisi sono riportati in Tab. 4.4.

	Sesso	1 anno			2 anni		
		n	F _{distretti}	p	N	F _{distretti}	P
Peso eviscerato	Maschi	1336	4,691	0,003	890	0,643	0,587
	Femmine	538	1,044	0,005	333	6,228	0,000
Lunghezza mandibola	Maschi	1300	0,081	0,971	855	1,256	0,288
	Femmine	528	4,356	0,037	339	1,016	0,386

Tabella 5.4 – ANOVA dei pesi completamente eviscerati e della lunghezza della mandibola dei maschi e delle femmine di 1 e 2 anni abbattuti nei 4 distretti di caccia (Chiese, Giudicarie, Ledro e Rendena) nell'intero periodo considerato (stagioni venatorie 2007-2015).

Come si evince dalla tabella sopra riportata i valori dei pesi eviscerati per i soggetti giovani dei due sessi si discostano di molto tra i vari distretti, questo può essere riconducibile alla differente morfologia del territorio e degli habitat che variano significativamente da zona a zona (Pettorelli et al., 2002; Toigo et al., 2006). Le differenze si compensano il secondo anno per i maschi mentre sono ancora evidenti per gli individui di sesso femminile. Dal punto di vista delle dimensioni corporee (per le quali abbiamo utilizzato come descrittore la lunghezza della mandibola) sono da notare differenze tra diversi distretti solo per le femmine giovani.

5.2. RELAZIONI TRA CARATTERISTICHE BIOMETRICHE E CONDIZIONI AMBIENTALI

Di seguito vengono mostrate le correlazioni esistenti tra le caratteristiche biometriche misurate e le condizioni ambientali e climatiche sperimentate dagli individui. Per ciascun sesso e classe d'età sono stati riportati i risultati delle variabili che avevano effetto almeno su una delle due caratteristiche biometriche indagate. Le classi d'età considerate sono i giovani (individui che al momento dell'abbattimento hanno 1 anno compiuto) e gli adulti (individui di 2+ anni se veniva considerato il peso; individui di 2 anni se veniva considerata la lunghezza della mandibola poiché a tale età l'accrescimento risulta completato).

Maschi 1 anno

Peso:

Altezza neve (n=1.337): $r=-0,123$ $p<0,001$

Giorni neve (n=1.337): $r=-0,088$ $p=0,001$

% Aree agricole (n=1.337): $r=0,102$ $p<0,001$

Lunghezza mandibola:

Altezza neve (n=1.337): $r=-0,100$ $p<0,001$

Giorni neve (n=1.337): $r=-0,046$ $p=0,099$

% Aree agricole (n=1.337): $r=0,102$ $p<0,001$

Femmine 1 anno

Peso:

Altezza neve (n=539): $r=-0,041$ $p=0,341$

Giorni neve (n=539): $r=-0,011$ $p=0,798$

% Aree aperte (n=539): $r=0,091$ $p=0,034$

T max stag. vegetativa (n=539): $r=-0,118$ $p=0,006$

Lunghezza mandibola:

Altezza neve (n=529): $r=-0,146$ $p=0,001$

Giorni neve (n=529): $r=-0,094$ $p=0,031$

% Aree agricole (n=529): $r=0,005$ $p=0,909$

T max stag. vegetativa (n=529): $r=-0,020$ $p=0,643$

Maschi 2+ anni (per lunghezza mandibola solo 2 anni)

Peso:

T max stag. vegetativa (n=1.915): $r=-0,019$ $p=0,408$

Lunghezza mandibola:

T max stag. vegetativa (n=859): $r=-0,053$ $p=0,060$

Femmine 2+ anni (per lunghezza mandibola solo 2 anni)

Peso:

T max stag. vegetativa (n=954): $r=-0,175$ $p<0,001$

Lunghezza mandibola:

T max stag. vegetativa (n=340): $r=-0,092$ $p=0,045$

Per quanto riguarda i maschi di un anno abbattuti sembrerebbe che i fattori che influenzano l'accrescimento ponderale siano sia l'altezza della neve che i giorni nevosi, quindi all'aumentare del manto nevoso e dei giorni in cui la neve permane al suolo si avrà un minor peso dell'animale e quindi anche un minor accrescimento della mandibola, infatti l'altezza e la permanenza al suolo del manto nevoso possono creare non pochi problemi al capriolo, sia di alimentazione che di movimento (Ossi et al., 2015). Va inoltre ricordato che per questa specie sono particolarmente dannose le neviccate tardive che sorpremono gli individui in un periodo dell'anno in cui sono spesso provati dalle limitazioni della stagione invernale appena affrontata (Mustoni et al., 2002).

Di grande importanza per la specie sono risultate anche le aree agricole: con l'aumento delle zone coltivate aumentano anche i pesi degli animali e le lunghezze delle mandibole. Tale fatto è indirettamente mostrato nei diversi studi disponibili sulla specie poiché riferendoci ad aree diverse, con diverse proporzioni delle classi di uso del suolo, si riscontrano differenze ponderali e dimensionali (Mustoni et al., 2002). Inoltre va sottolineata la grande plasticità di questa specie (Hewison et al., 2001) che è in grado di adattarsi alle continue modificazioni in atto per quanto riguarda gli utilizzi del suolo.

Gli stessi fattori influenzano anche l'accrescimento ponderale delle femmine di un anno di età ma per queste risulta importante anche la temperatura massima della stagione vegetativa soprattutto per quanto riguarda la lunghezza della mandibola. Di grande importanza per gli individui adulti sono poi le condizioni di temperatura riscontrate nella stagione di crescita della vegetazione. Tale variabile può infatti agire sia in modo diretto sia in modo indiretto, tramite il suo effetto sulla disponibilità trofica, sulla specie ed in particolar modo sugli individui di sesso femminile che dovranno avere idonee condizioni fisiche per affrontare il periodo riproduttivo. In letteratura infatti viene riportato che la probabilità di affrontare la prima riproduzione per le femmine giovani è proporzionale al peso raggiunto dalle stesse (Gaillard et al., 1992).

Da ultimo viene mostrata la differenza nella lunghezza della mandibola dei giovani di aree soggette o no a foraggiamento nelle diverse stagioni venatorie considerate (Fig. 5.3).

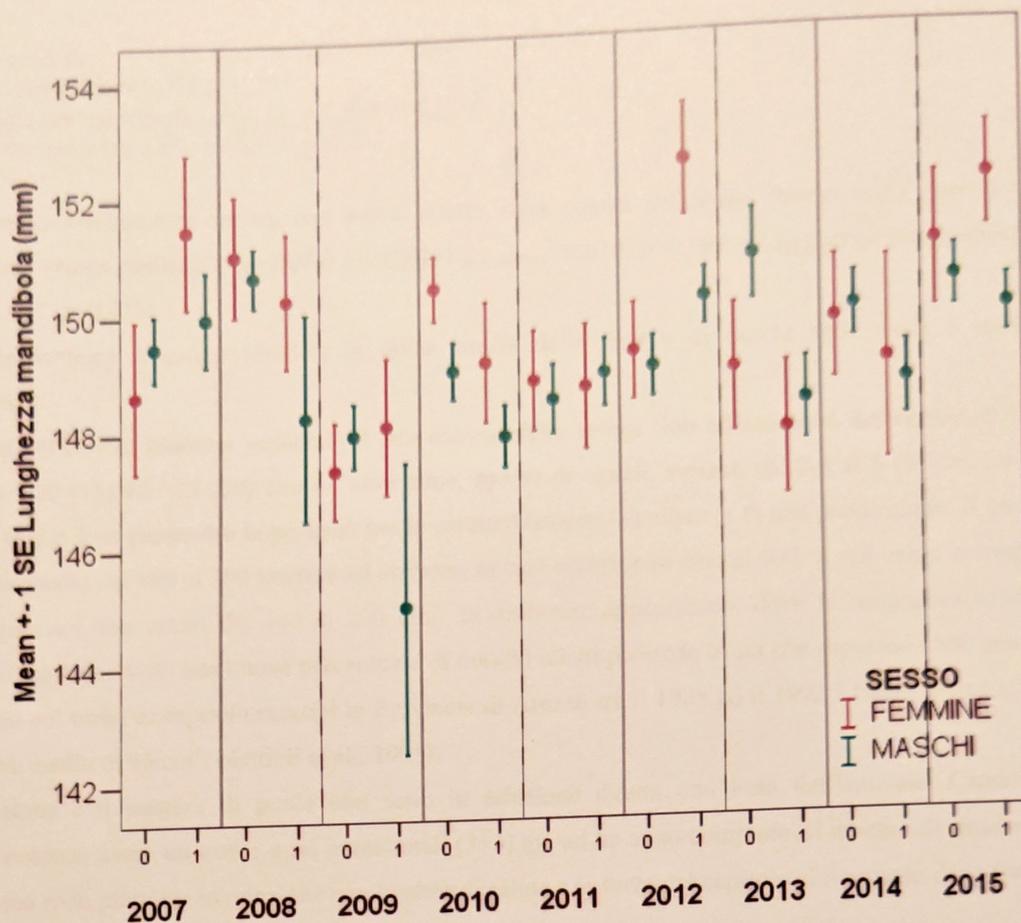


Figura 5.3 – Grafico ad Error Bar della lunghezza della mandibola dei maschi e delle femmine di 1 anni abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 in tutta l'area di studio soggette ad attività di foraggiamento (1) o con assenza di tale pratica (0).

Gli individui giovani sembrano influenzati dalla presenza di foraggio: nei diversi anni, una condizione favorevole (presenza di foraggio aggiuntivo) sembrerebbe aumentare il divario tra le dimensioni della mandibola dei maschi e delle femmine. Le femmine sembrerebbero accrescersi più velocemente approfittando delle condizioni favorevoli e tale risultato potrebbe essere dovuto al più precoce raggiungimento delle condizioni fisiche minime per poter affrontare la prima riproduzione (Gaillard et al., 1992).

5.3. TROFEI

Viene di seguito proposta un'analisi relativa ai pesi dei trofei per i maschi di capriolo aventi 2+ anni (adulti). Il peso del trofeo e la lunghezza della stanga sinistra sono stati correlati alle condizioni ambientali e climatiche sperimentate dagli individui e alle loro caratteristiche ponderali (peso eviscerato) e dimensionali (lunghezza mandibola).

Correlazioni pesi trofei e lung stanga sx con diverse variabili (maschi 2+)

Peso trofeo:

Peso (n=215): $r=0,399$ $p<0,001$

Lunghezza mandibola (n=204): $r=0,197$ $p=0,005$

Quota media (n=221): $r=-0,219$ $p=0,001$

Lunghezza stanga sx:

Peso (n=223): $r=0,079$ $p=0,241$

Lunghezza mandibola (n=212): $r=0,085$ $p=0,220$

Quota media (n=229): $r=-0,100$ $p=0,233$

Il foraggiamento sembrerebbe inoltre non avere effetto sulla qualità del trofeo (intesa come peso del trofeo e/o lunghezza della stanga sinistra; Peso trofeo [n=220]: $F_{\text{foraggiamento}}=0,610$, $p=0,609$ – Lunghezza stanga sinistra [n=228]: $F_{\text{foraggiamento}}=0,962$, $p=0,411$).

Di grande importanza è invece risultata la quota media delle riserve di caccia nelle quali è stato effettuato l'abbattimento.

La lunghezza del trofeo, misurata seguendo il lato esterno della stanga fino all'estremità del vertice, è normalmente compresa tra i 20 (18) ed i 25 (30) cm. Le altre cime, spesso diseguali, variano dai 2-3 ai 5 (8) cm. La massa (o il volume) del trofeo è un parametro importante per la caratterizzazione qualitativa di una popolazione. Il peso del trofeo può variare in media dai 190 ai 290 grammi ed arrivare, in casi eccezionali sino ai 600. A tali valori corrispondono dei volumi complessivi che vanno dai 140 ai 220 cm³. In ambiente appenninico, dove le condizioni ambientali sono generalmente più favorevoli, una buona percentuale di maschi adulti possiede trofei che superano i 300 grammi di peso (il peso medio dei trofei di capriolo raccolti in Provincia di Arezzo tra il 1989 ed il 1992 è risultato pari a 266 grammi per un volume medio di 96 cm³; Mattioli et al., 1995).

La ramificazione e il numero di punte non sono in relazione diretta con l'età dell'animale. Caprioli di buona costituzione possono avere un trofeo a sei punte totali (3+3) già ad un anno compiuto. Il numero di cime e la massa (il peso) del trofeo sono piuttosto in relazione con lo stato di salute e la forza del capriolo al momento della formazione del palco (Mustoni et al., 2002).

Le più grandi differenze sono comunque presenti tra il primo e il secondo anno di vita per poi assestarsi e mostrare soltanto una decrescita nella fase di senescenza che viene anche definita come fase di regresso del palco (Bayern e Bayern, 1975).

5.4. ACCRESCIMENTO DEI PICCOLI

Viene di seguito rappresentato l'accrescimento della mandibola (Fig. 5.4 e 5.5) e l'incremento dei pesi (Fig. 5.6 e 5.7) dei caprioli abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 in tutta l'area di studio. Affinchè la rappresentazione fosse realistica sono stati utilizzati tutti gli animali abbattuti fino a 7 anni d'età, oltre tale valore il campione subiva infatti forti oscillazioni e le medie calcolate avevano degli errori standard molto grandi.

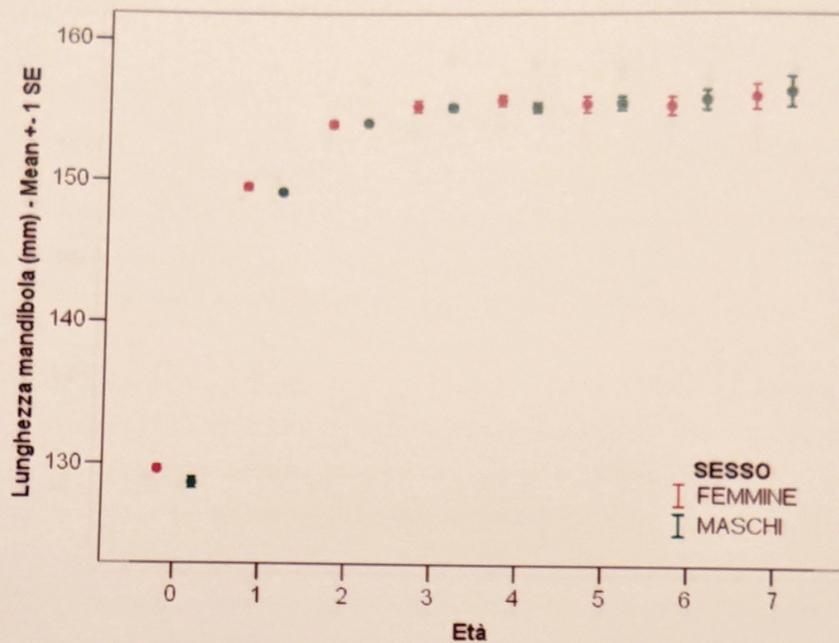


Figura 5.4 – Grafico ad Error Bar della lunghezza della mandibola dei maschi e delle femmine da 0 (piccoli) a 7 anni abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 in tutta l'area di studio.

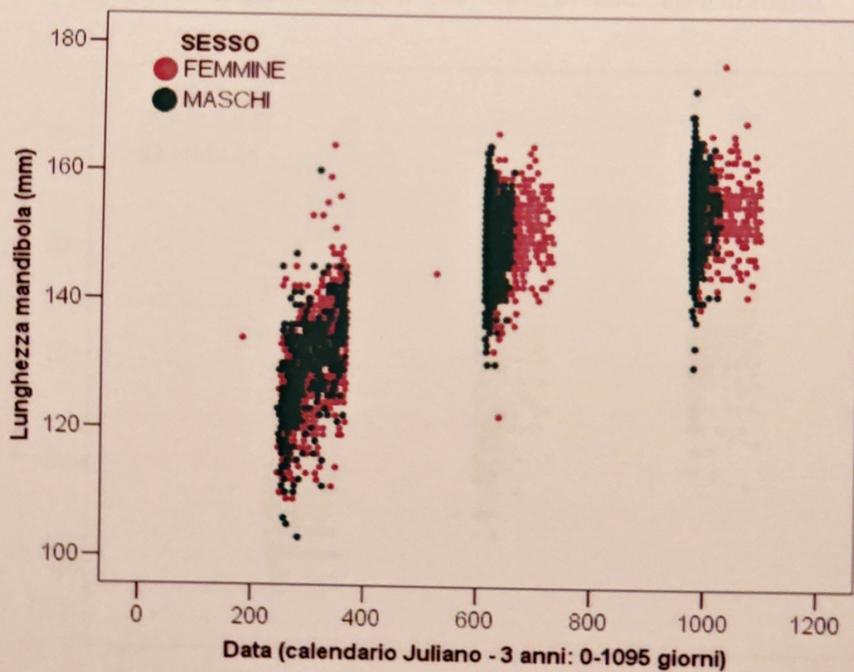


Figura 5.5 – Grafico della lunghezza della mandibola dei maschi e delle femmine da 0 (piccoli) a 2 anni abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 in tutta l'area di studio.

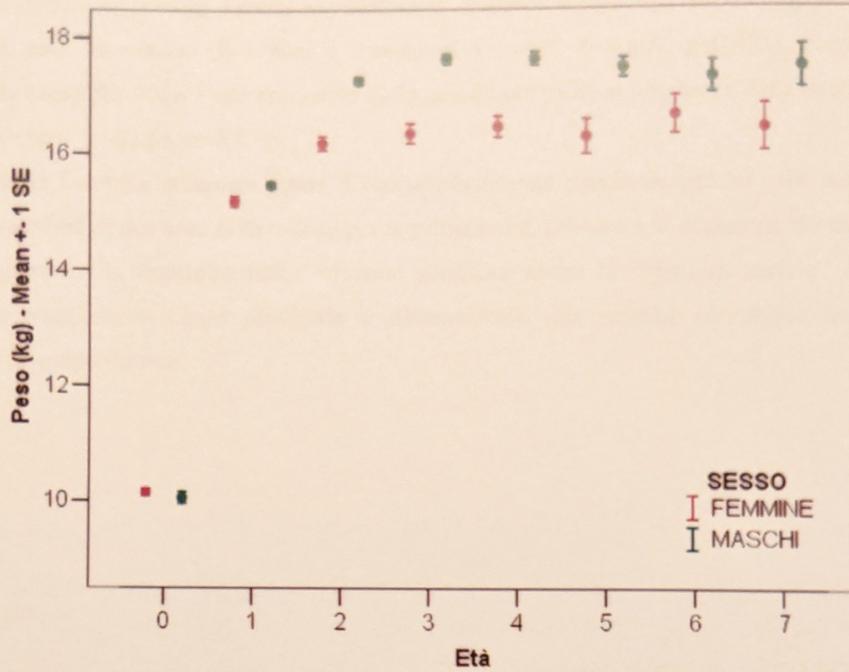


Figura 5.6 – Grafico ad Error Bar del peso eviscerato dei maschi e delle femmine da 0 (piccoli) a 7 anni abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 in tutta l'area di studio.

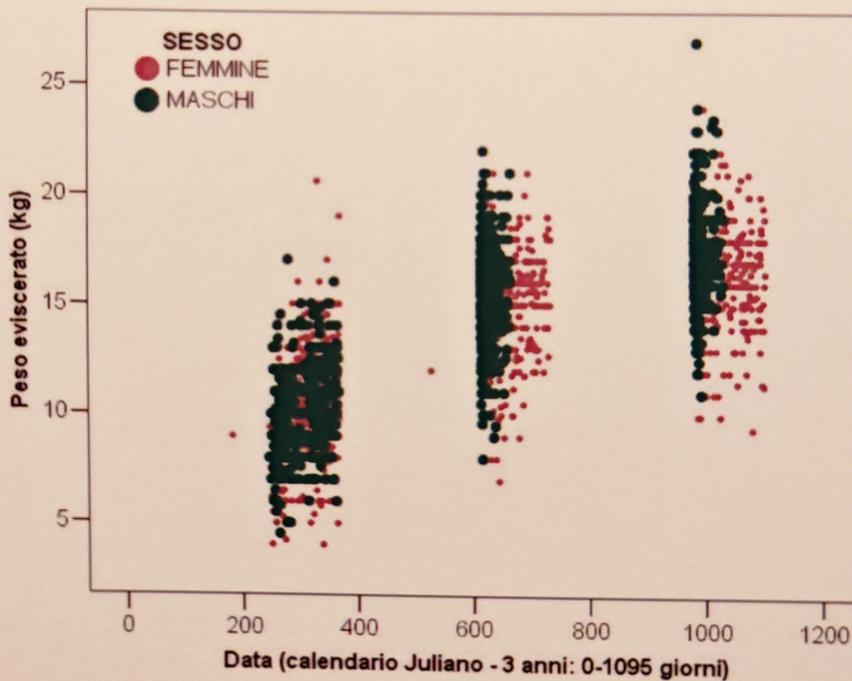


Figura 5.7 – Grafico della lunghezza del peso eviscerato dei maschi e delle femmine da 0 (piccoli) a 2 anni abbattuti nelle stagioni venatorie 2007-2015 in tutta l'area di studio.

I dati mostrano come l'accrescimento ponderale e dimensionale di questa specie proceda con tempistiche diverse per i due sessi. Le femmine completano infatti l'accrescimento ponderale entro i due anni d'età (diff. in peso tra femmine di 2 anni e femmine di 3+ anni: $F=1,056$, $p=0,304$) mentre l'accrescimento della mandibola sembrerebbe essere completo al terzo anno d'età (diff. in lunghezza della mandibola tra femmine di 3 anni e femmine di 4+ anni: $F=0,541$, $p=0,462$).

L'accrescimento ponderale dei maschi sembra necessitare di maggior tempo risultando completo solo entro il terzo anno d'età (diff. in peso tra maschi di 3 anni e maschi di 4+ anni: $F=0,609$, $p=0,485$). Entro tale anno risulta contemporaneamente completo anche l'accrescimento della mandibola (diff. in lunghezza della mandibola tra maschi di 3 anni e maschi di 4+ anni: $F=0,865$, $p=0,353$).

Molto probabilmente la femmina completa prima il suo accrescimento ponderale perché nelle aree più favorevoli la maggior parte di esse all'età di due anni si riproduce per la prima volta. Diversa è la situazione dei maschi che, in questa specie, oltre a raggiungere la "maturità fisica" devono acquisire anche la "maturità sociale" e quindi il precoce raggiungimento del completo sviluppo ponderale e dimensionale non sarebbe comunque funzionale all'entrata dell'individuo nella fase riproduttiva.

6. CONCLUSIONI

Le analisi condotte mostrano come l'accrescimento ponderale e dimensionale di questa specie proceda con tempistiche diverse per i due sessi. Le femmine completano infatti l'accrescimento ponderale entro i due anni d'età mentre l'accrescimento della mandibola sembrerebbe essere completo al terzo anno d'età. L'accrescimento ponderale dei maschi sembra invece che necessiti di maggior tempo, risultando completo solo entro il terzo anno d'età. Entro tale anno risulta contemporaneamente completo anche l'accrescimento della mandibola.

Le biometrie si sono rivelate differenti anche in base al contesto ecologico sperimentato dai diversi individui. In particolare grande importanza nel facilitare la crescita va attribuita alle condizioni invernali (spessore medio del manto nevoso durante il periodo invernale e giorni di permanenza della neve al suolo), alle medie delle temperature massime registrate nel corso della stagione di crescita della vegetazione e alla percentuale di uso del suolo ad area agricola all'interno della riserva di caccia ove è stato effettuato l'abbattimento.

I risultati ottenuti, aumentando le conoscenze dei meccanismi alla base delle dinamiche di popolazione del capriolo (precoce raggiungimento dell'età riproduttiva da parte delle femmine, sopravvivenza dei piccoli), permetteranno di operare scelte di conservazione e gestionali meglio orientate per questa specie. Il monitoraggio dell'andamento della rigidità invernale potrebbe infatti essere un buon indice per meglio indirizzare le scelte gestionali, inverni miti con ridotta copertura nevosa faranno prevedere alti valori di sopravvivenza con pesi e lunghezze mandibolari maggiori e conseguente maggior *recruitment* di popolazione. Inoltre il foraggiamento nelle zone in cui la copertura nevosa è maggiore e la neve permane per un periodo più lungo potrebbe, se ben organizzato e realizzato, migliorare la qualità degli animali giovani e incrementare la loro probabilità di raggiungimento dell'età adulta.

Ulteriori fattori che potrebbero influenzare l'accrescimento dei piccoli e dei giovani nei primi periodi della loro vita e quindi meritevoli di future indagini, potrebbero essere: la presenza di predatori naturali, la struttura di popolazione (intesa come rapporto sessi e ripartizione nelle diverse classi d'età), la competizione con altri ungulati per l'uso delle stesse risorse trofiche e un'analisi più approfondita sulla qualità delle stesse risorse trofiche utilizzate da questa specie.

Concludendo il presente lavoro di tesi ha permesso di analizzare i fattori ecologici in grado di influenzare le principali caratteristiche biometriche di questa specie, inquadrando e descrivendo la loro azione sulle diverse classi d'età, dando spunti per la gestione da applicare a piccoli e giovani.

7. BIBLIOGRAFIA

- Apollonio M., Andersen R., Putman R. (2010). *European Ungulates and Their Management in the 21th century*. Cambridge University Press.
- Bayern A., Bayern J. (1975). *Über rehene in einem steirischen Gebirgsrevier*. J. Bauer, Hamburg,, 207pp.
- Bocci A., Canavese G., Lovari S. (2010). Even mortality patterns of the two sexes in a polygynous near-monomorphic species: is there a flaw *Journal of Zoology* 280: 379-386.
- Casanova P., De Marinis A. (1990). *Il comportamento sociale del capriolo. Il cacciatore Trentino* 9.
- Gaillard J. M., Delorme D., Boutin J. M., Van Laere, G., & Boisaubert, B. (1996). Body mass of roe deer fawns during winter in 2 contrasting populations. *The Journal of wildlife management*, 29-36.
- Gaillard J. M., Sempéré, A. J., Boutin, J. M., Laere, G. V., & Boisaubert, B. (1992). Effects of age and body weight on the proportion of females breeding in a population of roe deer (*Capreolus capreolus*). *Canadian Journal of Zoology*, 70(8), 1541-1545.
- Gates C.C., Hudson, R.J. (1978). Energy costs of locomotion in Wapiti. *Acta Theriologica* 23: 365-370.
- Hewison A. J., Vincent, J. P., Joachim, J., Angibault, J. M., Cargnelutti, B., & Cibiën, C. (2001). The effects of woodland fragmentation and human activity on roe deer distribution in agricultural landscapes. *Canadian Journal of Zoology*, 79(4), 679-689.
- Jeppesen J.L. (1987). Impact of human disturbance on home range, movements and activity of red deer in a danish environment. *Danish Rev. Game Biol.*, 13(2).
- König E., Baumann B. (1990). The influence of roe deer browsing on the natural regeneration in mixed-conifer stands. *Trans. 19th. IUGB Congress, Trondheim*.
- Landini F. (1989). *Il capriolo. Ghedina e Tassotti, Bassano del Grappa*.
- Maillard D., Boisaubert B., Gaillard J.M. (1989). La masse corporelle: un bioindicateur possible pour le suivi des populations de chevreuils. *Giber faune sauvage* 6: 57-68.
- Mattioli L., Mazzarone V., Lovari C. (1995). *Il capriolo in Provincia di Arezzo: biologia e gestione venatoria*. Provincia di Arezzo.
- Mattioli S., De Marinis A.M. (2009). *Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. *Documenti Tecnici*, 28: 1-216.

- Mustoni A., Pedrotti L., Zanon E., Tosi G. (2002). Ungulati delle Alpi: biologia-riconoscimento- gestione. Nitida Immagine Editrice - Cles (TN).
- Nilsen E. B., Gaillard J. M., Andersen R., Odden J., Delorme D., Van Laere G., & Linnell J. D. (2009). A slow life in hell or a fast life in heaven: demographic analyses of contrasting roe deer populations. *Journal of Animal Ecology*, 78(3), 585-594.
- Ossi F., Gaillard J. M., Hebblewhite M., & Cagnacci F. (2015). Snow sinking depth and forest canopy drive winter resource selection more than supplemental feeding in an alpine population of roe deer. *European journal of wildlife research*, 61(1), 111-124.
- Parker K.L., Robbins C.T., Hanley T.A. (1984). Energy expenditures for locomotion by mule deer and elk. *The Journal of Wildlife Management* 48: 474-488.
- Perco Fr., (1979). Il capriolo. Carso ed., Trieste, 211 pp.
- Pettorelli N., Gaillard J. M., Van Laere G., Duncan P., Kjellander P., Liberg O., Delorme D., Maillard D. (2002). Variations in adult body mass in roe deer: the effects of population density at birth and of habitat quality. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 269(1492), 747-753.
- Shackleton D., Bunnell F.L. (1987). Hoofed mammals of British Columbia. UBC Press, 268 pp..
- Toïgo C., Gaillard J. M., Van Laere G., Hewison M., & Morellet N. (2006). How does environmental variation influence body mass, body size, and body condition? Roe deer as a case study. *Ecography*, 29(3), 301-308.