

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'INSUBRIA

Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate

Corso di Laurea Triennale in Scienze dell'Ambiente e della Natura



ANALISI DEI PARAMETRI BIOMETRICI DI UNA POPOLAZIONE DI CERVO (*Cervus elaphus*) SOGGETTA A PRELIEVO VENATORIO

Relatore: Prof. Damiano PREATONI

Correlatori: Dott. Francesco BISI

Dott. Stefano SIVIERI

Tesi di laurea di

Marta Lager

Matricola 739078

Anno accademico 2020/2021

*Siate fieri delle vostre montagne,
amate la vita delle vostre montagne.*

Anonimo

INDICE

1	RIASSUNTO	1
2	INTRODUZIONE	2
3	BIOLOGIA DELLA SPECIE	3
3.1	Origine della specie	3
3.2	Sistematica	5
3.3	Arti e zoccoli	7
3.4	Caratteristiche del mantello.....	10
3.5	Ghiandole	12
3.6	Apparato digerente e alimentazione	14
3.7	Peso	16
3.8	Palchi	17
3.9	Ciclo riproduttivo.....	20
3.10	Habitat.....	23
3.11	Comportamento spaziale	24
3.12	Comportamento sociale.....	24
4	MATERIALI E METODI	26
4.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	26
4.2	RILEVAMENTO DATI BIOMETRICI	27
4.2.1	Importanza delle biometrie	27
4.2.2	Rilievi	28
4.2.3	Strumenti di misura.....	32
4.2.4	Schede di rilevamento	32
4.3	DETERMINAZIONE DELL'ETÀ	33
4.3.1	Dentizione e dentatura del cervo	35
4.3.2	Sviluppo dei palchi	39
4.4	ANALISI DEI DATI	40

5	RISULTATI E DISCUSSIONE	41
5.1	Numero dei capi abbattuti	41
5.2	Proporzione maschi femmine	42
5.3	Suddivisione dei capi abbattuti in classi di età.....	43
5.4	Peso	44
6	CONCLUSIONI	48
	RINGRAZIAMENTI.....	49
	BIBLIOGRAFIA.....	51

1 RIASSUNTO

Negli ultimi decenni l'attività antropica ha messo in pericolo la biodiversità e gli equilibri degli ecosistemi, con particolare riferimento alla fauna. Risulta quindi importante conoscere se e come le modalità di gestione messe in atto da parte degli enti gestori del territorio, siano efficaci.

Il presente elaborato di tesi trae spunto dalle attività di tirocinio effettuate nella stagione venatoria 2020-2021 presso il centro di controllo del Comprensorio Alpino di Caccia VCO 2, situato nella provincia del Verbano Cusio Ossola, in Piemonte, che ha permesso attraverso l'analisi di parametri biometrici, legati agli Ungulati, con particolare riferimento al cervo (*Cervus elaphus*), di valutare la gestione venatoria applicata.

Durante lo studio sono stati rilevati parametri biometrici degli animali abbattuti in attività venatoria, quali il sesso, il peso, dimensioni dei palchi e condizioni riproduttive. Infatti l'attività venatoria se ben pianificata, contribuisce al raggiungimento o al mantenimento di densità e strutture di popolazione in equilibrio, rappresentando quindi uno strumento fondamentale per una corretta gestione faunistica.

L'attenzione si è concentrata sul cervo, sono stati armonizzati e archiviati i dati di abbattimento non solo della stagione venatoria seguita presso il centro di controllo, ma a partire dal 2004, per un totale di oltre 2200 rilievi. I dati ricavati hanno permesso di evidenziare come la struttura di popolazione degli animali prelevati risulti essere in linea con popolazioni all'equilibrio, infatti le classi maggiormente presenti sono le più giovani e la *sex ratio* è pari a circa 1.

Inoltre per gli animali prelevati nel corso degli ultimi anni è stato registrato un peso inferiore, con una tendenza negativa. Questo aspetto potrebbe essere associato ad un aumento di densità della popolazione, in quanto un aumento della stessa porta alla diminuzione delle risorse alimentari e quindi ad una diminuzione del peso. Le analisi dei dati ottenuti durante i rilievi, rispecchiano l'applicazione di una corretta gestione venatoria, indispensabile per conservare e mantenere la biodiversità presente nel territorio e forniscono indicazioni dello *status* della popolazione indagata.

2 INTRODUZIONE

La biodiversità è definita come la coesistenza di diverse specie animali e vegetali in uno stesso ecosistema che grazie alle loro relazioni reciproche creano un equilibrio. È importante in quanto rafforza la produttività di un qualsiasi ecosistema. In mancanza di questa infatti l'equilibrio naturale si rompe, contribuendo all'aumento della vulnerabilità ai disastri naturali (Rands M. *et al.*, 2010).

Per mantenere la funzionalità degli ecosistemi e quindi conservare la biodiversità è fondamentale che tutti i ruoli dell'ecosistema siano preservati, quindi tutte le specie. Al fine di contrastare la perdita di diversità biologica, cui stiamo assistendo in tutto il mondo, risulta basilare conservare quindi anche le specie animali in quanto parte integrante dell'ecosistema. In un contesto in cui la presenza dell'uomo e quindi delle sue attività è presente su gran parte dei territori si rende necessaria l'attuazione di una gestione faunistica; considerata parte attiva della conservazione.

Negli ultimi anni si sta assistendo ad un incremento delle popolazioni di Ungulati selvatici e un importante strumento di gestione risulta essere l'attività venatoria, in quanto attraverso prelievi correttamente pianificati, si contribuisce al raggiungimento o al mantenimento di densità e strutture di popolazione in equilibrio.

Con il termine gestione, legato ad una popolazione animale, si intende il complesso delle azioni che si mettono in atto nei confronti di tale popolazione per raggiungere gli obiettivi previsti. Lo scopo principale della gestione è la ricostruzione e il mantenimento della zoocenosi, ovvero l'insieme delle diverse associazioni di specie animali; un ecosistema è infatti più stabile quanto è maggiore la zoocenosi (Mustoni *et al.*, 2002).

Secondo la Legge nazionale n° 157 del 11/02/1992 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", gli interventi gestionali previsti sono la riqualificazione ambientale, le immissioni di animali, il prelievo venatorio, il controllo e la protezione.

Il primo obiettivo della gestione degli Ungulati è la conservazione a lungo termine, insieme al raggiungimento e al mantenimento della struttura che deve tener conto della presenza di altre specie, e delle attività antropiche.

Con essa, si intende infatti intervenire su una popolazione di animali con dei prelievi finalizzati a raggiungere e mantenere densità e struttura di popolazione ottimali, prediligendo l'abbattimento di animali malati, feriti e qualitativamente inferiori alla media della relativa classe di sesso ed età. (Mustoni *et al.*, 2002). La caccia di selezione è quindi un valido strumento di gestione delle popolazioni di Ungulati, purché non sia in contraddizione con l'articolo 2 della legge n° 157 dell'11 febbraio 1992, il quale cita: "l'esercizio venatorio è consentito purché non in contrasto con l'esigenza di conservazione della fauna selvatica e non arrechi danno effettivo alle produzioni agricole". In funzione agli obiettivi che si vogliono raggiungere con la gestione, e sulla base dei dati acquisiti attraverso i censimenti e l'analisi del prelevato, vengono definiti i piani di prelievo.

(Mustoni *et al.*, 2002).

È proprio in questo contesto che si è svolto tale studio, in modo particolare sono stati raccolti e analizzati i dati biometrici degli Ungulati prelevati in provincia del Verbano Cusio Ossola (regione Piemonte), presso il Comprensorio Alpino di Caccia VCO2.

3 BIOLOGIA DELLA SPECIE

3.1 ORIGINE DELLA SPECIE

La famiglia dei Cervidi ha origini antiche, già nell'Eocene, a causa di un clima caldo e arido, comparvero i primi Artiodattili non ruminanti (Perco, 1986). Nei periodi seguenti, il clima comincia a subire modificazioni notevoli, diventa più umido e si formano così pianure paludose, ma solo nel primo Miocene comparve in Eurasia il primo vero Cervide. Era di piccole dimensioni, non presentava il trofeo ed era caratterizzato da larghi zoccoli che gli permettevano di non affondare nei terreni paludosi. I maschi, inoltre, erano provvisti di lunghi canini sporgenti nella mascella superiore, probabilmente utili sia nelle relazioni intraspecifiche che nell'attività alimentare, non ancora del tutto vegetariana (Ladini, 1989). Successivamente, a causa di un progressivo raffreddamento del clima, estesero il loro territorio fuori dai boschi paludosi e cominciarono a frequentare habitat più aperti (Teillaud *et al.*, 1991).

Nell'era Quaternaria le dimensioni corporee continuano ad aumentare fino all'ultima glaciazione per poi diminuire fino ai giorni nostri.

Grazie alla robustezza e all'adattabilità, i cervi colonizzano quasi tutti i territori disponibili, fino al X-XI secolo erano infatti distribuiti su tutta la penisola, occupando principalmente le Alpi e gli Appennini.

Durante il XIX secolo, con il diffondersi delle armi da fuoco, usate anche per l'attività venatoria, e a causa di modificazioni del paesaggio naturale attuate dall'uomo, la densità delle popolazioni di cervo in Italia diminuì drasticamente, fino ad una sua quasi completa estinzione. In questo periodo sono pochissimi i nuclei che riuscirono a mantenersi sul territorio. Le uniche popolazioni relitte furono quelle del Bosco della Mesola (FE) e in alcune aree dell'Alto Adige. Attualmente, le popolazioni che sono presenti in Italia, si sono sviluppate tramite ricolonizzazione spontanea da sottospecie di *C. elaphus* provenienti da Austria, Svizzera e Slovenia. Le suddette sottospecie sono state oggetto negli anni 30-50 di reintroduzioni di individui di provenienza per lo più alpina e centroeuropea (Mustoni *et al.*, 2002). Attualmente la densità della specie è stabile e in aumento in molte realtà, con i valori più alti localizzati nell'arco alpino centro-orientale (**Figura 1**).

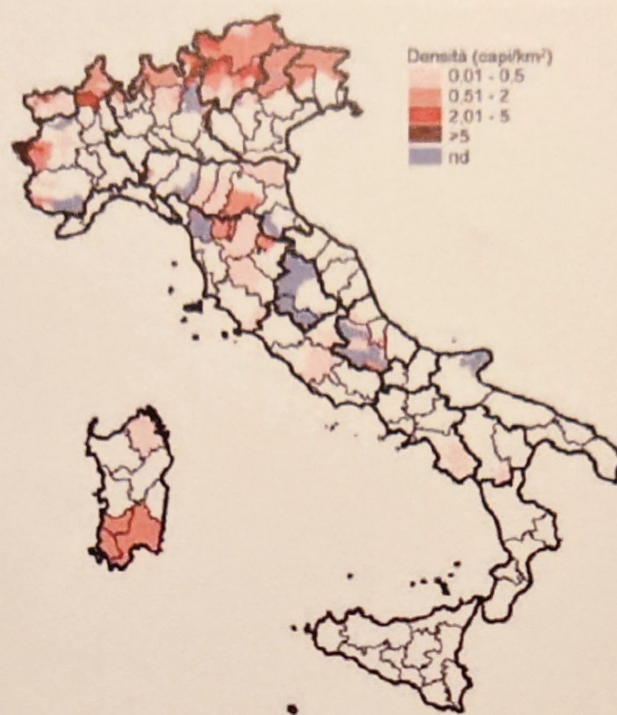


Figura 1- Distribuzione e densità delle popolazioni di *Cervus elaphus* presenti in Italia (Carnevali et al. , 2009)

3.2 SISTEMATICA

Con il termine Ungulati si indica un gruppo di Mammiferi la cui caratteristica comune è quella di avere la parte terminale delle dita chiamate “falangette”. Queste sono ricoperte da robuste unghie dette “zoccoli” che si differenziano nei diversi Ungulati, per l’adattamento che hanno sviluppato ad un determinato habitat.

Di questo gruppo fanno parte sia i Perissodattili che gli Artiodattili (*Tabella 1*), che si differenziano per il numero di dita, dispari nei primi e pari nei secondi. Tra le caratteristiche che li contraddistinguono troviamo il fatto che questi abbiano delle modificato nel corso dell’evoluzione le estremità degli arti in modo da poggiare il peso sulle unghie.

La modificazione degli arti, così come descritta, ha come vantaggio evolutivo che, essendo gli Ungulati prede, questi siano più efficienti nella corsa e quindi nella fuga.

Sull’arco alpino le specie di Ungulati selvatici ruminanti sono 6, ma solo 4 (capriolo, cervo, camoscio, stambecco) possono essere considerate a pieno titolo autoctone.

I cervi sono ruminanti, perciò possiedono uno stomaco ripartito in 4 cavità (rumine, reticolo, omaso e abomaso), il che facilita la digestione delle sostanze vegetali più coriacee.

I rappresentanti di questo sottordine sono caratterizzati dalla presenza di ghiandole che rilasciano segnali olfattivi e da una dentatura selenodonte, con molari grandi e superficie piatta adatta a tritare i vegetali ricchi di fibre.

La maggior parte degli Artiodattili, presenta appendici frontali, suddivise in palchi e corna, a seconda della famiglia a cui appartiene l'animale. Questo carattere in entrambi i casi si è evoluto con lo scopo di stabilire attraverso combattimenti e rituali, una gerarchia sociale.

Le corna, tipiche dei Bovidi, sono costituite da cheratina, la loro crescita è annuale e si presenta sotto forma di anelli. Sono costituite da un inspessimento epidermico cheratinizzato, che riveste una sporgenza dell'osso frontale e non sono ramificate. Nelle specie di Bovidi presenti in Italia esse vengono portate da entrambi i sessi, ad eccezione del muflone, dove la femmina spesso ne è sprovvista.

I palchi, presenti nei Cervidi, sono invece appendici frontali caduche, costituite da un tessuto di origine scheletrica che forma un osso pieno. Essi sono portati solo dai maschi ad eccezione della renna; sono sottoposti a cicli di crescita e caduta annui e hanno un'origine dermica.

Tabella 1 -Classificazione del *Cervus elaphus* (Mustoni et al. ,2002)

Cervo Rosso	
Regno	Animali
Phylum	Cordati
Classe	Mammiferi
Superordine	Ungulati
Ordine	Artiodattili
Sottordine	Ruminanti
Famiglia	Cervidi
Sottofamiglia	Cervini
Genere	<i>Cervus</i>
Specie	<i>Cervus elaphus</i>
Sottospecie	<i>C.e. hippelaphus</i> Linneaus, 1758

3.3 ARTI E ZOCOLI

La famiglia dei Cervidi appartiene alla classe dei Mammiferi terrestri, i quali si suddividono in tre grandi gruppi in base alle caratteristiche degli arti e alla loro modalità di locomozione.

I plantigradi rappresentano il primo gruppo, sono generalmente onnivori e appoggiano tutta la pianta del piede sul terreno, un esempio è l'uomo.

Nel secondo gruppo troviamo i digitigradi, animali che poggiano a terra solamente le dita, muovendosi in modo silenzioso e rapido. Tipici di questo ordine sono i Canidi e i Felidi.

L'ultimo gruppo, quello a cui appartiene la famiglia dei Cervidi, è rappresentato dagli unguligradi, animali che appoggiano a terra solamente le unghie, molto sviluppate e trasformate in zoccoli. Questo adattamento, che gli permette di camminare sempre in "punta di piedi", facilita la corsa veloce, di fondamentale importanza dato che questi animali rivestono il ruolo di preda all'interno dell'ecosistema.

Caratteristica comune tra gli Artiodattili, ad eccezione dei Suidi, è la presenza dell'osso cannone, formato dalla fusione delle ossa metacarpali e metatarsali, che aumenta la resistenza dell'arto come adattamento alla corsa sul terreno duro.

Nonostante le diverse specie di Ungulati delle Alpi presentino zoccoli di forma simile, l'evoluzione ha portato adattamenti particolari nelle dimensioni e nelle forme, causati dalla frequentazione di differenti ambienti. Gli zoccoli dei cervi sono larghi anteriormente e presentano una curvatura regolare verso la punta.

Come tutti gli Artiodattili, il piede è formato da 4 dita, in quanto il 1°, nel corso dell'evoluzione, è scomparso.

Con lo scopo di migliorare l'efficienza nel movimento, il 2° e il 5° dito si sono ridotti a piccoli unghioni posizionati in alto nella parte posteriore dell'arto, detti speroni per la loro caratteristica posizione.

Essi appoggiano sul suolo solo in condizioni particolari, come presenza di terreni innevati, pendenti o particolarmente soffici. Nella progressione, solo il 3° e il 4° dito, modificati in grossi unghioni fatti di sostanza cheratinica, appoggiano sul terreno e prendono il nome di zoccoli o pinzette, separate dal filetto (Figura 2).

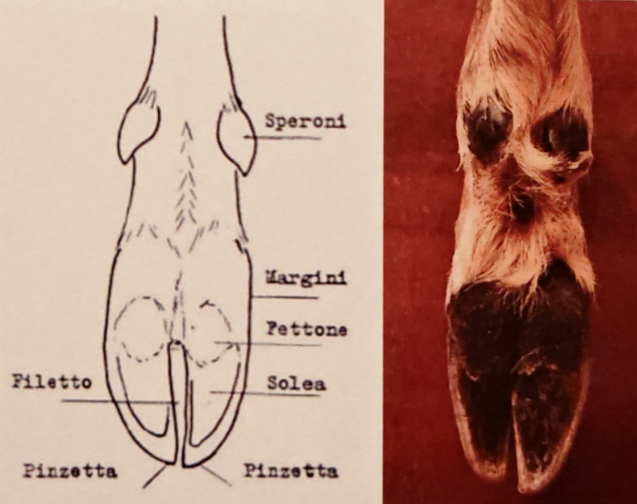


Figura 2 - Arto di Artiodattilo generico (a sinistra) ed arto di cervo (a destra)

La parte superiore dello zoccolo è detta muraglia, mentre la parte inferiore è invece suddivisa in due zone: un rigonfiamento morbido detto fettone e una parte concava e

più rigida detta solea. La parte più esterna della solea è inspessita e costituisce il bordo dello zoccolo, che circonda le pinzette fino al cuscinetto, favorendo maggiore stabilità all'animale su terreni impervi e ghiacciati. La parte esterna degli zoccoli ha la punta più lunga ed è leggermente più grossa di quella interna.

L'andatura principale del cervo è il passo di marcia o il trotto leggero, in cui i due zoccoli sono vicini tra di loro, mentre l'allicciatura, ovvero la larghezza del passo, risulta maggiore in quanto diminuisce con l'aumento della velocità. Nelle impronte posteriori di norma non sono visibili gli speroni.

Nella corsa o nella progressione su terreno molle, l'allicciatura si chiude e gli zoccoli possono essere divaricati per aumentare la superficie d'appoggio e dare più stabilità all'animale. Durante la fuga il cervo si muove al galoppo saltando frequentemente. In questo caso le orme appaiono ben divaricate e spesso sono visibili gli speroni.

L'orma, ovvero il segno lasciato dallo zoccolo, mostra delle differenze tra i due sessi. Nei maschi ha una forma rettangolare con bordi piuttosto accentuati verso la punta; negli individui adulti risulta evidente la differenza di dimensioni tra gli zoccoli anteriori (larghi sino a 7 cm e lunghi 9 cm), più grandi di quelli posteriori e il filetto è ben evidente. Le femmine invece imprimono un'orma dalla forma simile ad un cuore (Figura 3), con un'andatura caratterizzata da un'allicciatura modesta (circa 10-15 cm) inferiore però a quella del maschio (20-30 cm).

Con l'aumentare dell'età le impronte dei piedi anteriori tendono ad essere più grandi e più divaricate rispetto a quelle dei piedi posteriori e l'orma diventa più tondeggiante a causa dell'usura, che rende i bordi più smussati e le unghie meno appuntite.



Figura 3 - Impronte di maschio e femmina di *Cervus elaphus* (Ghigi A., 1991)

3.4 CARATTERISTICHE DEL MANTELLO

Il mantello, definito come l'insieme dei peli, ha la funzione di proteggere l'epidermide dall'azione di agenti esterni, in modo particolare da quelli atmosferici.

I peli si suddividono in 2 tipi, quelli di giarra e quelli di borra. I peli di giarra svolgono la funzione di rivestimento, ed essendo a stretto contatto con l'ambiente esterno, sono più lunghi e robusti. I peli di borra sono invece più corti e ondulati ed insieme ai peli di lana, più piccoli e sottili, costituiscono il sottopelo, fondamentale per isolare termicamente l'animale dalle basse temperature.

A determinare la struttura (tessuto) del mantello esterno, sono i peli coprenti, costituiti dalle punte dei peli di giarra e di borra. A differenza dei peli di lana, nel quale le cellule del midollo sono spesso assenti o presenti in un'unica fila, nei peli coprenti sono contenute le cellule del midollo.

A seconda della specie, della parte del corpo e delle condizioni climatiche, raggiungono differenti lunghezze. Vediamo infatti come in situazioni di pericolo e di allerta, si ha l'erezione dei peli bianchi dello specchio anale per favorire la visione tra gli individui durante la fuga, mentre nel periodo invernale si nota la presenza, nei maschi, di una folta criniera che circonda il collo.

A rendere mimetico l'animale, specialmente in determinate situazioni, è la colorazione del mantello. Questo si può osservare soprattutto nei mesi invernali e nel caso dei piccoli, appena nati. I giovani (fino al terzo mese di vita) sono infatti caratterizzati da un mantello picchiettato che tende a spezzare i contorni della figura aumentando il mimetismo e facilitando il riconoscimento madre-figlio.

Il manto puntiforme, è fisiologico nei neonati, ma diventa un indizio di scarso stato di salute nel caso in cui permane fino all'inizio dell'autunno.

I cervi, come tutti gli altri Ungulati, modificano il loro mantello adeguando, il colore del pelo e la sua consistenza, in risposta alle particolari condizioni ambientali e climatiche delle diverse stagioni. Questa variazione prende il nome di muta.

Si possono riscontrare variazioni di colori in base alle stagioni, all'età e al sesso degli individui. Solitamente le femmine e gli individui più giovani e sani tendono ad anticipare di circa 10-15 giorni il fenomeno rispetto agli individui più anziani o malati.

La muta inizia normalmente dal muso e dalle estremità, per poi estendersi verso il dorso, dove si completa.

Nei cervi le mute sono due, quella primaverile e quella autunnale (**Figura 4**) e si verificano nei periodi precedenti alle due stagioni principali del ciclo vitale degli animali, estate e inverno.



Figura 4 - Muta autunnale a sinistra e muta primaverile a destra (foto di Stefano Sivieri).

La muta primaverile inizia nel mese di aprile e continua fino a metà maggio circa. Al fine di adattarsi al meglio alle temperature estive, il folto mantello invernale viene sostituito da un pelo più leggero. Nel periodo estivo, il colore caratteristico del mantello è bruno-rossastro nelle zone ventrali, mentre si presenta giallo-biancastro nelle zone interne delle cosce e nell'area perianale. La muta autunnale viene effettuata nei mesi di settembre e ottobre. Rispetto a quella primaverile è più rapida e meno evidente. Per affrontare i climi rigidi invernali, il mantello diventa più pesante e ricco di peli di borra e di lana.

Durante l'inverno il mantello assume una colorazione bruna, più scura rispetto a quella estiva, questa variazione è legata alla presenza di melanina, un pigmento dal colore nero. In questo periodo proprio a causa del manto più scuro, il contrasto con lo specchio anale risulta più evidente, rispetto al periodo estivo.

Nella specie sono state osservate patologie legate all'alterazione della pigmentazione del mantello. Il primo caso è quello dell'albinismo, nel quale la produzione di melanina viene bloccata. Il secondo caso è quello del melanismo, legato alla sovrapproduzione di melanina, rendendo quindi gli individui più scuri. Entrambe le patologie sono causate da mutazioni a carattere recessivo, per cui in una popolazione, gli individui che manifestano queste modificazioni sono rari.

3.5 GHIANDOLE

L'epidermide è ricoperta da numerose ghiandole che per le loro differenti funzioni si suddividono in 3 categorie: ghiandole sebacee, ghiandole sudoripare e ghiandole mammarie. Sono posizionate nel derma e si aprono verso l'esterno attraverso un canale escretore che attraversa lo strato più superficiale.

La principale funzione delle ghiandole sebacee è quella di lubrificare il pelo e renderlo morbido per non spezzarlo. Esse secernono, attraverso i follicoli dei peli, il sebo, una sostanza grassa che svolge anche una funzione antibatterica.

Le ghiandole sudoripare, nella maggior parte dei casi sono associate ai peli e secernono una sostanza giallastra-rossastra dall'odore forte, derivato dall'azione dei batteri posizionati nell'epidermide. Le ghiandole sudoripare possono essere olocrine o apocrine, nei Cervidi quelle apocrine sono situate nel fettone e contribuiscono a mantenerlo umido ed elastico.

Le ghiandole mammarie nei cervi sono 4 e sono indispensabili per l'alimentazione del neonato in quanto la loro funzione è quella di secernere il latte, miscela composta da acqua, lattosio, sali minerali, lipidi e proteine.

Le ghiandole sebacee e sudoripare insieme sono dette ghiandole miste, e secernono sostanze dall'odore penetrante. Sono importanti nei rapporti tra conspecifici, come ad

esempio il riconoscimento individuale, che si instaura tra madre e piccolo, l'attrazione sessuale e la delimitazione del territorio.

Le ghiandole odorifere sono posizionate in varie parti del corpo (Figura 5).

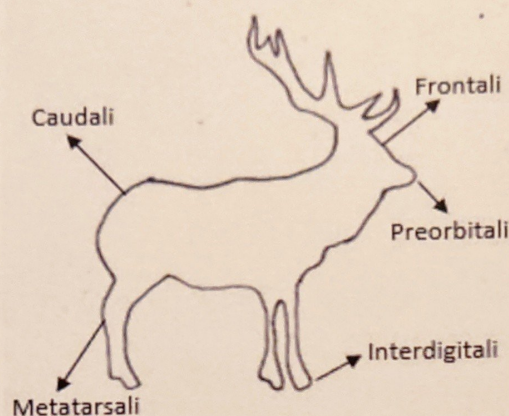


Figura 5 - Posizione delle ghiandole odorifere

Troviamo ghiandole preorbitali, frontali, metatarsali, interdigitali e caudali. Le ghiandole preorbitali, sono situate in un infossamento della cute, privo di pelo, posizionato anteriormente tra il naso e l'occhio. Esse si muovono grazie all'intervento di muscoli appositi. Sono presenti in entrambi i sessi, svolgono un ruolo importante, come richiami sessuali durante il periodo degli amori e nel riconoscimento madre-figlio. Per tutto il periodo dell'allattamento si ha un riconoscimento di tipo olfattivo in quanto il piccolo, attraverso le ghiandole marca il capezzolo della madre che riconoscerà nel momento dell'alimentazione; quelle frontali, poste nella parte alta della testa, sono presenti solo nella femmina.

Le ghiandole metatarsali, situate sugli arti, hanno la funzione di riconoscimento, mentre le ghiandole interdigitali, poste tra gli zoccoli, hanno la funzione di marcatura.

Alla base della coda è situato l'organo caudale, composto da più ghiandole di cui la funzione non ancora del tutto nota, si pensa possa essere quella di marcamento, più attivo nel periodo degli amori.

3.6 APPARATO DIGERENTE E ALIMENTAZIONE

I cervi appartengono al sottordine dei Ruminanti e di conseguenza possiedono uno stomaco diviso in 4 camere: rumine, reticolo, omaso e abomaso; (Figura 6) le prime tre vengono dette anche pre-stomaci e sono utilizzate come camere di fermentazione dove vengono degradati i pezzi più grossolani e ricchi di cellulosa.

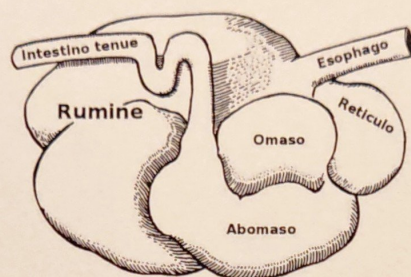


Figura 6 - Disegno dello stomaco di un ruminante suddiviso in 4 camere

La ruminazione, rappresenta un'efficace forma di difesa nei confronti dei predatori; essa infatti consente all'animale in condizioni di pericolo, di ingerire rapidamente grandi quantità di cibo nel rumine mentre pascola e di ritardare lo sminuzzamento del cibo ingerito in un momento di maggiore tranquillità e sicurezza;

Oltre a questa interpretazione comportamentale, la ruminazione viene considerata anche come un adattamento fisiologico che porta l'animale ad una specializzazione alla dieta erbivora. Non tutti i ruminanti però hanno la stessa capacità di assimilare le sostanze vegetali fibrose, ogni specie ha evoluto caratteristiche proprie di alimentazione, in relazione alle dimensioni alla morfologia e al tipo di habitat utilizzato.

Possiamo quindi suddividerli in 3 categorie: i brucatori, i pascolatori e i tipi intermedi (Figura 7).

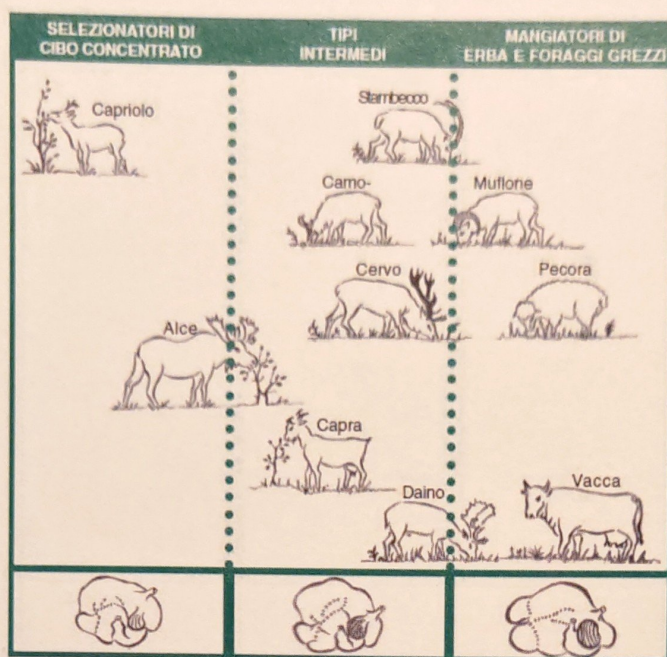


Figura 7 - Tipologie di ruminanti in base alla diversa efficienza nell'assimilazione dei vegetali (Mustoni et al., 2002).

I brucatori sono selezionatori di cibo concentrato, consumano prevalentemente fiori, frutti, e foglie, tutti alimenti facili da digerire e ricchi di nutrienti; questo regime alimentare è tipico di animali con un apparato digerente di piccole dimensioni, le quali non gli permettono di effettuare periodi di alimentazione di lunga durata. A questa categoria appartiene il capriolo.

I pascolatori sono mangiatori di erba e foraggi grezzi, si possono infatti cibare senza problemi di alimenti ricchi di fibre e cellulosa, quali paglia e fieno. Un esempio è il mulone.

Infine troviamo i tipi intermedi, ovvero con un'alimentazione le cui caratteristiche sono comprese tra i primi due. Sono animali che si adattano facilmente alle disponibilità offerte dal territorio in cui vivono, comportandosi, in base alle situazioni, da brucatori o pascolatori. A questa categoria appartengono: lo stambecco il camoscio e il cervo;

Il cervo essendo quindi un pascolatore selettivo di tipo intermedio è caratterizzato da dimensioni medie della camera distale, dell'omaso, dell'abomaso e della lunghezza dell'intestino. Il suo comportamento alimentare è più da erbivoro e meno da

brucatore di fogliame, infatti in condizioni vantaggiose circa il 60% della dieta è occupato dallo strato erbaceo, mentre il 40% da rami, foglie, cortecce di alberi e arbusti. La specie si può comportare in modo generalista o selettivo, in base alle disponibilità delle risorse trofiche del territorio e allo stadio vegetativo nelle diverse stagioni.

Durante la primavera e l'estate, le disponibilità sono notevoli e il cervo preferisce alimentarsi nello strato medio-basso della vegetazione boschiva, riuscendo a nascondersi nella folta foresta per evitare predazioni. In autunno, terminata la stagione degli amori, i maschi devono recuperare le energie perse e accumulare i grassi di riserva necessari per affrontare l'inverno. In questo periodo si cibano principalmente di foglie morte e di tutti i frutti tipici della stagione, quali lamponi, mirtilli, castagne.

A rendere più difficile la sopravvivenza in questo periodo, è la presenza del manto nevoso, il quale condiziona fortemente la disponibilità e le scelte alimentari.

3.7 PESO

In questa specie, si nota un marcato dimorfismo sessuale. I maschi adulti hanno un peso medio pieno, di 150-250 kg, il quale aumenta dalla nascita fino ai 9 anni. Oltre i 9 anni normalmente inizia il decadimento fisico dell'animale, associato ad un regresso del trofeo e all'usura della dentatura, ma anche a modificazioni del comportamento come per esempio la tendenza dell'animale ad isolarsi.

Il principale fattore di variabilità del peso è la qualità dell'habitat. In ambienti con alta disponibilità trofica e condizioni invernali meno rigide, i pesi aumentano notevolmente e i pesi individuali massimi vengono raggiunti ad un'età inferiore (5-6 anni).

In ambienti alpini, dove le condizioni climatiche sono più rigide e le disponibilità alimentari sono limitate, solo pochi individui di sesso maschile arrivano a superare i 200 kg. In media, durante i mesi invernali il cervo arriva a perdere il 10% del suo peso.

Questo fenomeno è ancora più evidente nei maschi adulti in quanto nel periodo riproduttivo hanno dovuto difendere l'harem di femmine e quindi hanno dedicato meno tempo all'alimentazione.

3.8 PALCHI

Il trofeo, definito anche come appendice cefalica, è una caratteristica comune a tutti gli Ungulati. In base all'origine embrionale e al materiale di cui sono costituite, si differenziano in corna o palchi; i primi appartenenti alla famiglia dei Bovindi e i secondi a quella dei Cervidi.

I palchi, sono appendici frontali caduche portate unicamente dai maschi e rappresentano il più evidente carattere di dimorfismo sessuale. Sono costituiti da un vero osso pieno e hanno un'origine embrionale mesodermica uguale a quella dell'apparato scheletrico; la composizione chimica è infatti simile a quella di un comune osso, formata dalla sostanza organica per il 44% e dalla restante parte pari al 56% di sostanza inorganica con una notevole percentuale di fosforo e calcio.

Il palco è formato da una stanga ramificata in numerose punte, che partendo dall'alto, vengono distinte in (*Figura 8*) :

- Punta della forca se sono solo 2, della corona se sono più di 2
- Mediano o pila
- Ago o invernino, non sempre presente
- Pugnale o occhiale

Alla base dell'asta è presente un inspessimento che prende il nome di rosa, con l'avanzare dell'età si può riempire di escrescenze ossee che prendono il nome di perle.

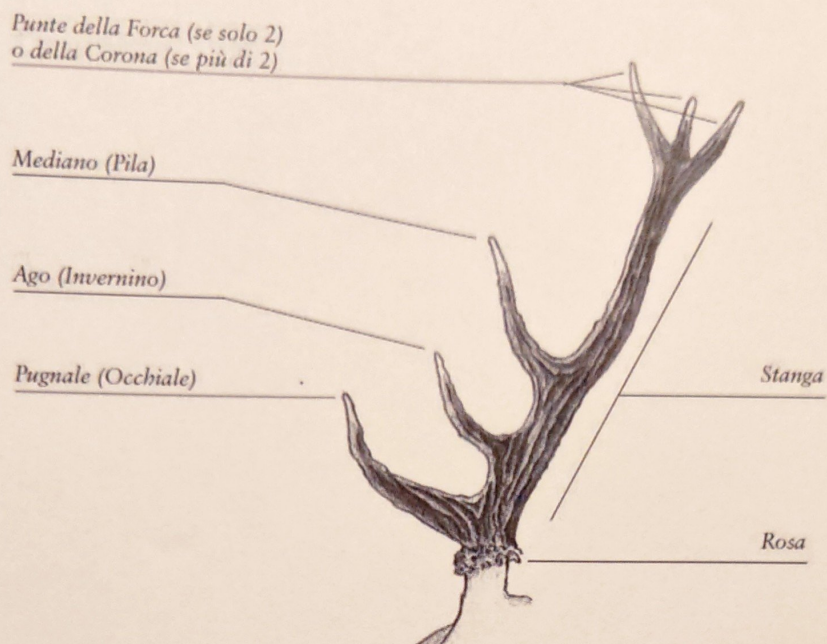


Figura 8 - Struttura "tipo" del palco del cervo (Mustoni et al. ,2002)

La crescita dei palchi inizia alcuni mesi dopo la nascita, in questo periodo crescono gli steli, prosecuzioni ossee permanenti prive di ramificazioni. L'accrescimento è regolato da due ormoni principali, il testosterone che determina l'ossificazione degli steli e l'ormone somatotropo, responsabile della crescita dei palchi. In questa fase che va da aprile fino a luglio, le stanghe sono ricoperte dal velluto (**Figura 9**), tessuto formato da due strati, uno più interno ricco di vasi e nervi e uno più esterno ricoperto di pelo fitto e corto.



Figura 9 - Palco ricoperto dal velluto (foto di Stefano Sivieri).

Al termine della mineralizzazione e dell'ossificazione, il testosterone aumenta e provoca la chiusura delle vene del velluto, trasformandolo in un tessuto morto. Nel periodo che va da giugno ad agosto, l'animale si libera del velluto strofinandosi sulle piante le quali rilasciano dei succhi che insieme all'ossidazione del sangue, daranno il colore al palco. Da settembre fino a marzo si osservano quindi i palchi puliti che si preparano alla stagione degli amori. Infine nel periodo che inizia a febbraio e finisce ad aprile la circolazione sanguigna si interrompe e insieme all'azione degli osteoclasti, particolari cellule ossee, erodono la base delle stanghe. Al minimo impatto contro un qualsiasi ostacolo, i due palchi cadono, questo fenomeno avviene quasi sempre in simultanea ma può succedere che ci sia una differenza di qualche giorno. Successivamente la perdita della stanga, si forma una cicatrice ricoperta dal velluto che ricopre il mesoderma sottostante e si inizia a formare subito il nuovo palco.

La lunghezza aumenta ogni anno con la formazione dei nuovi palchi, mentre le dimensioni massime vengono raggiunte nel periodo che precede l'anzianità e quindi il regresso fisico generalizzato.

I momenti di riformazione, di pulitura e gettata, sono fortemente influenzati dall'età, infatti gli individui anziani anticipano i due processi.

La variabilità individuale è piuttosto alta, dipende da molti fattori, oltre che in base all'età e alle caratteristiche genetiche dell'animale, varia anche in funzione del grado di benessere, il quale è dato dall'insieme di più fattori, come per esempio il livello trofico dell'ambiente, la densità di popolazione, il clima, la quantità di riserve accumulate e la disponibilità di rifugi.

Il cervo investe circa il 24% delle sue energie annue per la costruzione del palco, in quanto definisce uno *status* sociale e un segno di potenza anche per le lotte tra i rivali.

Molte sono le irregolarità dei palchi ma sicuramente inferiori a quelle del capriolo, in quanto la formazione nel cervo avviene in primavera mentre nel capriolo in inverno, periodo in cui le condizioni climatiche sono meno favorevoli. Queste malformazioni possono essere transitorie causate da lesioni del velluto, rottura delle stanghe,

scompensi ormonali, denutrizione e malattie e definitive causate principalmente da alterazioni genetiche, dalla castrazione e dalla lesione dell'osso frontale o dello stelo.

3.9 CICLO RIPRODUTTIVO

A settembre inizia il periodo degli amori, i cervi maschi sono al massimo delle loro performance, dopo aver passato tutta l'estate a nutrirsi. I loro palchi sono puliti dal velluto e completamente formati, pronti per la stagione degli accoppiamenti.

In concomitanza a questa fase, tendono ad avvicinarsi ai quartieri femminili seguendo le tracce di urina lasciate dalle femmine e basandosi sulla conoscenza della dislocazione dei "campi degli amori" acquisita nel tempo con l'esperienza.

In questi mesi, i maschi e le femmine assumono strategie di aggregazione differenti, le femmine, si riuniscono in gruppi ed essendo filopatriche, tendono a tornare sempre nello stesso luogo, mentre i maschi si isolano.

Il gruppo di femmine, solitamente composto da 5-15 individui, costituisce l'harem, mentre i maschi, essendo poligami adottano una strategia riproduttiva che consiste nel conquistare e difendere l'harem. I maschi si sfidano per ottenere il controllo dell'harem e arrivare successivamente all'accoppiamento.

I maschi adulti iniziano a dare i segni di eccitazione sessuale e solamente dopo vengono seguiti da quelli più giovani. In questo periodo di forte tensione, i maschi, iniziano a produrre dei secreti dalle ghiandole caudali e appaiono irrequieti, rasando spesso il terreno e sfregando il palco sulle piante.

Nei giorni centrali del periodo degli amori, fine settembre-inizio ottobre, iniziano a bramire, emettendo forti richiami simili ad un muggito, l'intensità del suono va in base all'età e definisce un ordine gerarchico. Il collo si ingrossa e le corde vocali si inspessiscono per riuscire a far riecheggiare il bramito per chilometri e chilometri. Si assiste quindi ad una vera e propria sfida vocale basata sulle intensità e sulla frequenza dei richiami, per stabilire i futuri accoppiamenti, quasi sempre possibili per i maschi di rango più alto. Solo quando le capacità vocali si equivalgono, arrivano allo scontro frontale, ma prima si sfidano attraverso parate rituali.

Camminano parallelamente a distanza di pochi metri e spesso arricciano le labbra con l'intento di far vedere il canino. Se però, la marcia non permette ai soggetti di comprendere la robustezza corporea e lo sviluppo del palco, gli individui arrivano allo scontro. Intrecciano i palchi e iniziano una lotta di spinte che portano il maschio battuto ad allontanarsi dal territorio, mentre il vincitore diventerà il possessore dell'harem e riuscirà a trasmettere il proprio patrimonio genetico.

Lo scontro diretto accade raramente, perché richiede un dispendio energetico elevato. I detentori di harem sono cervi di 7-10 anni, individui forti e sani, nel pieno delle loro forze fisiche. I cervi più giovani restano invece a distanza dal branco e tentano raramente di avvicinarsi per l'accoppiamento. Nonostante i maschi possessori dell'harem siano al culmine delle loro forze fisiche, a fine periodo riproduttivo, perdono il 20-30% del peso; Questo perché tra il controllo dello stato delle femmine, i frequenti scontri tra i contendenti e le fasi di corteggiamento precedenti l'accoppiamento, il tempo rimanente per riposarsi e alimentarsi è davvero poco.

La recettività sessuale, non avviene in simultanea in tutte le femmine, e può cambiare di anno in anno, ma il culmine della stagione solitamente si colloca tra il 20 settembre e il 5 ottobre. A metà ottobre termina la stagione degli amori e i maschi (**Figura 10**), ormai stremati, tendono a riunirsi in piccoli gruppi, solitamente con individui della stessa età e avviarsi verso le zone di svernamento, per affrontare il periodo più difficile, l'inverno.

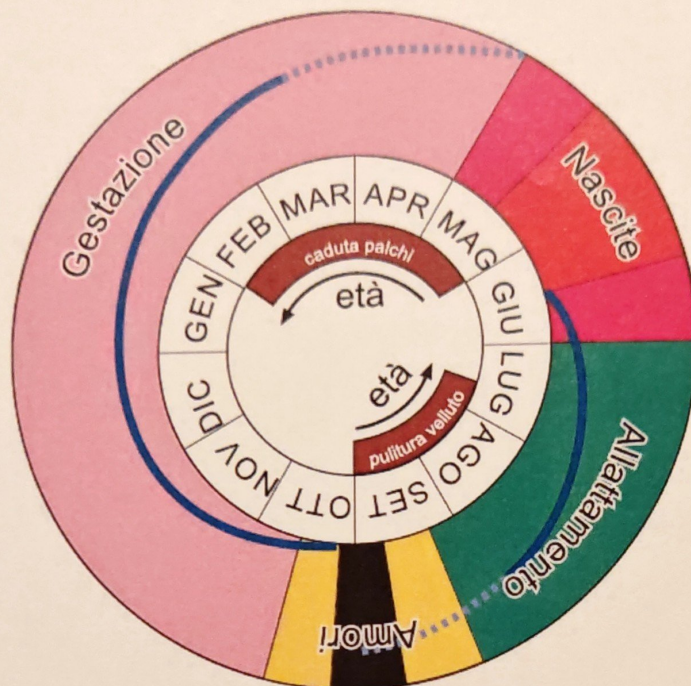


Figura 10 - Ciclo biologico annuale del cervo (Mustoni et al. ,2002)

Le femmine, si riuniscono invece nei gruppi invernali, solitamente più numerosi di quelli estivi e autunnali, ma sempre costituiti da più nuclei familiari.

Il periodo di gestazione è di circa 230-240 giorni; nell'anno successivo all'accoppiamento, tra la metà di maggio e di giugno, avvengono le nascite.

Durante la gravidanza, le femmine si allontanano dal branco e cercano un luogo tranquillo per poter partorire. Alla nascita del neonato la madre è solita a mangiarsi la placenta sia per non lasciare tracce ai possibili predatori, sia per una questione di nutrimento.

Il piccolo, nelle prime settimane di vita, presenta un manto maculato per mimetizzarsi nella vegetazione e ridurre il rischio di essere predato; ha un rapporto di tipo olfattivo con la madre, la quale raggiunge il cucciolo ogni 3-4 ore solo per allattarlo. Dopo circa due settimane è in grado di seguire la mamma e insieme si riuniranno al gruppo. Verso dicembre-gennaio, quando il piccolo ha 5-7 mesi, gradualmente si raggiunge lo svezzamento.

Normalmente la femmina di cervo partorisce un solo piccolo, raramente i parti sono gemellari e la prima gravidanza avviene durante il terzo anno di vita.

3.10 HABITAT

Il cervo è una specie plastica, infatti è in grado di vivere in ambienti diversi e lungo un gradiente altitudinale che si estende dal livello del mare all'orizzonte alpino.

Siccome presenta un corpo di notevoli dimensioni e possiede una dieta mista, tende ad occupare zone boscate ben strutturate e miste con alte percentuali di latifoglie e scarso sottobosco, che può costituire un problema per il movimento. Nonostante ciò, la specie occupa, seppur in parte minore, anche le zone di sole conifere presenti nelle aree montane più elevate.

Di fondamentale importanza in questi territori è la presenza di acqua sotto forma di ruscelli e stagni nei quali il cervo si può abbeverare e nel periodo estivo, quando le temperature si alzano notevolmente, sono necessari per i bagni nelle pozze stagnanti che lo rinfrescano e lo liberano dai parassiti.

Nel corso degli anni, il cervo si è dovuto adattare sempre più al disturbo antropico. Questo fenomeno, lo ha portato a spostarsi in zone più tranquille, creando in quelle aree una maggiore concentrazione di soggetti, con conseguenti danni alla vegetazione e una maggior predisposizione alle malattie.

Un altro fattore che influenza la scelta dell'habitat sono le condizioni climatiche, ed in particolare il periodo invernale, infatti, nei periodi di svernamento il cervo predilige versanti con maggiore esposizione e pendenza che favoriscono la scomparsa del manto nevoso. L'inverno rappresenta un periodo difficile che limita le energie e regola la struttura della popolazione.

In casi estremi, quando il disturbo antropico è elevato e le condizioni ambientali sono notevolmente limitanti, il peso dell'animale diminuisce drasticamente, la situazione non è più sostenibile e arriva alla morte.

3.11 COMPORTAMENTO SPAZIALE

L'*home range* è lo spazio vitale necessario ad un individuo o ad un gruppo di individui per svolgere le proprie funzioni biologiche. La scelta di questo territorio, può dipendere da molti fattori, come la disponibilità delle risorse trofiche dell'area, il periodo dell'anno, le condizioni climatiche, la densità di popolazione, l'età e il sesso.

In base alle stagioni, possiamo notare aree di svernamento e aree di estivazione.

In inverno, si assiste ad una generale diminuzione delle dimensioni dell'*home range*, sia nei maschi che nelle femmine; questa contrazione può essere interpretata come una strategia adottata per risparmiare energia, in quanto gli individui tendono a minimizzare il consumo giornaliero di calorie a causa della difficoltà di reperimento.

I territori invernali oltre ad essere di dimensioni inferiori, sono localizzati a quote più basse. Per gli animali che presentano un comportamento non migratorio le aree di svernamento sono le stesse di quelle estive ma riducono l'ampiezza; mentre gli *home range* tipici degli individui migratori, sono due zone completamente separate tra loro nelle diverse stagioni.

Lo spostamento stagionale è favorito dalle basse temperature e dalla permanenza del manto nevoso e dalla scarsa ricchezza di risorse alimentari.

Da tenere in considerazione, sono anche le caratteristiche individuali, infatti differenti fasce altitudinali, vengono scelte da individui con età e sesso diverso. Anche le fasi fisiologiche, come l'accoppiamento, influenzano la scelta dell'*home range*, infatti durante questo periodo i territori dei due sessi si sovrappongono.

3.12 COMPORTAMENTO SOCIALE

Il cervo è un animale sociale che tende a raggrupparsi formando un branco, normalmente costituito da conspecifici dello stesso sesso. Questo comportamento di tipo gregario, si può interpretare come una forma di difesa dai predatori; il numero di individui aumenta con l'aumentare della visibilità, avremo quindi gruppi con densità minori in ambienti boscati mentre gruppi più numerosi occuperanno ambienti aperti.

Un altro fattore importante da tenere in considerazione è l'alternarsi del giorno e della notte; durante le ore diurne tendono a dividersi in gruppi più piccoli e nascondersi nel bosco per ruminare senza essere predati.

I maschi e le femmine formano gruppi localizzati in diversi habitat.

I gruppi femminili, di norma sono costituiti da animali appartenenti allo stesso nucleo familiare, infatti tra di loro ci sono legami forti e duraturi. La formazione del gruppo è determinata da una scala gerarchica, basata sull'età degli individui. Infatti le femmine più giovani sono quelle che subiscono più minacce ed hanno accesso a risorse alimentari minori rispetto alle femmine adulte. All'interno del gruppo troviamo la madre con l'ultimo piccolo nato, la femmina dell'anno precedente (sottile) e a volte in sostituzione a quest'ultima può essere presente il fusone, ovvero il maschio di un anno. Il numero di componenti del gruppo varia anche in base alle stagioni, infatti nel periodo estivo in media il branco è formato da 3-6 elementi, mentre in inverno aumentano a 6-9. La numerosità del branco è costante durante l'anno ad eccezione del periodo delle nascite, in tarda primavera, in cui le femmine si isolano per partorire e solamente quando il piccolo inizia a camminare, dopo circa due settimane, raggiungono il gruppo.

I branchi costituiti dai maschi sono meno numerosi di quelli femminili e sono formati da individui che, compiuti i due anni di età, si allontanano dalla madre e formano, insieme ad altri coetanei, piccoli gruppi di circa 3-4 individui. La formazione del gruppo è dettata dalla gerarchia; i cervi con l'avanzare dell'età tendono a diventare solitari.

Solamente durante il periodo degli accoppiamenti i gruppi dei due sessi si riavvicinano. Si formano gruppi misti, in quanto deve difendere l'harem dagli altri contendenti. Questo comportamento porta ad una distribuzione spaziale disomogenea sul territorio. Le femmine vivono nelle zone più interne e boscate, mentre i maschi preferiscono vivere ai margini delle foreste e dei boschi.

4 MATERIALI E METODI

4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Lo studio è stato svolto nel Comprensorio Alpino di Caccia VCO 2 Ossola Nord, situato in Piemonte, nella provincia del Verbano Cusio Ossola nell'ambito della Zona Faunistica delle Alpi (Figura 11).



Figura 11 - Localizzazione del comprensorio a livello regionale e nazionale.

La provincia è suddivisa in tre comprensori: VCO1, VCO2, VCO3 e il VCO2, che tra i tre è quello che si estende più a nord, occupa una superficie planimetrica di 72.600 ettari. Il comprensorio VCO2, dove è stato svolto lo studio, è localizzato nella catena delle Alpi Lepontine, occupa un territorio tipicamente alpino: l'80% della superficie è ad una quota superiore ai 900 m s.l.m., il che comporta che all'interno del territorio di

competenza ci sia un'ampia varietà di vegetazione e ambienti. Alle quote più basse troviamo boschi misti di latifoglie costituiti principalmente da castagni e faggi; salendo di quota inizia il bosco di conifere caratterizzato da abete bianco, abete rosso e larice, fino ad arrivare alle quote più elevate dove si incontrano le praterie alpine.

La fauna selvatica presente sul territorio è ricca: tra gli Ungulati possiamo trovare il camoscio, il cervo, il capriolo, lo stambecco e il cinghiale; mentre, tra le specie di tipica Avifauna alpina troviamo il fagiano di monte, la pernice bianca e la coturnice. Importante è anche la presenza della marmotta, della lepre variabile, della volpe e del lupo.

Il disturbo antropico è notevole durante l'anno, sia nelle stagioni estive che invernali, causato principalmente dal turismo.

Il Comprensorio Alpino si divide in due distretti, presenti in due delle sette valli che si diramano dalla Val d'Ossola. Il primo ricomprende la Valle Antigorio, che confina a ovest con il complesso di cime del Monte Leone e del San Gottardo e ad est con le Alpi Ticinesi e del Verbano. Dai comuni più a valle come Crodo, Baceno, Premia, si estende sino a Formazza, la quale confina con la Svizzera. La valle è caratterizzata da una fitta rete idrografica di cui fa parte il Toce, il fiume più importante.

Il secondo distretto si trova invece più a sud, e ricomprende la Val Vigezzo. È caratterizzato da un dolce altopiano, che scende bruscamente sui due versanti opposti, riunendosi a formare un'ampia vallata pianeggiante, data dalla forma del ghiacciaio che un tempo la occupava. I suoi principali comuni sono: Druogno, Santa Maria Maggiore, Malesco, Re, Villette, Craveggia, Toceno.

4.2 RILEVAMENTO DATI BIOMETRICI

4.2.1 Importanza delle biometrie

Il controllo dei capi abbattuti è di fondamentale importanza, in quanto costituisce una sorgente informativa per la gestione e la conoscenza delle diverse specie d'interesse venatorio.

Le attività di controllo permettono, attraverso un insieme di azioni, la raccolta di dati di vario genere dei soggetti prelevati (Ferloni, 2016). Questa è una fase di

fondamentale importanza perché tutte le informazioni raccolte forniscono un valido strumento per valutare le condizioni fisiche e sanitarie degli animali. Si può inoltre valutare con certezza l'appartenenza dell'individuo ad una certa classe di età e sesso e la conformità dell'abbattimento, che consente un controllo effettivo della rispondenza o meno dei capi assegnati. La raccolta dei dati biometrici degli animali, fornisce una banca dati per monitorare lo status delle popolazioni. Fondamentale per la raccolta dei dati è la standardizzazione e la precisione delle operazioni.

Le misurazioni e i rilievi biometrici sono utili a rilevare una migliore conoscenza della specie considerata, che permetta ad esempio confronti tra gli animali prelevati in anni successivi, fornendo quindi indicazioni sullo stato di salute delle popolazioni.

Un aspetto molto importante è il controllo sanitario, attraverso il quale si possono effettuare analisi specifiche dei capi abbattuti e monitorare eventuali patologie in corso nella popolazione; inoltre con l'individuazione di eventuali patogeni si possono prevedere possibili epidemie.

4.2.2 Rilievi

I rilievi hanno previsto la raccolta di dati quali il peso, dell'eventuale stato di lattazione nella femmina adulta, della lunghezza del piede, della mandibola e del trofeo.

- Il peso deve essere rilevato con precisione all'etto, attraverso la bilancia. Si effettua preferibilmente sul capo completamente eviscerato, ovvero privo di organi posti in cavità toracica e addominale.

Il suo valore subisce, durante l'anno, evidenti fluttuazioni, in quanto è un parametro influenzato da fattori di tipo biologico e ambientale (clima, stato di salute, andamento riproduttivo e disponibilità di risorse).

Il peso risulta importante in quanto un eventuale calo nel tempo potrebbe costituire uno stimolo per compiere indagini più approfondite sulla popolazione e trovarne le cause, intervenendo al fine di prevenire l'insorgere di eventuali patologie che, nei casi più gravi, si possono trasformare in vere e proprie pandemie.

- La misurazione della lunghezza della mandibola si esegue facendo aderire il nastro metrico lungo la guancia dall'angolo della mandibola, alla base della gengiva in corrispondenza dell'incisivo centrale;
- Per risalire alla storia e alla costituzione dello sviluppo scheletrico è opportuno compiere alcune misure. La misura della lunghezza totale si rivela dalla punta del muso, seguendo la linea mediana della testa e il profilo del dorso, fino all'inserzione della coda; l'altezza al garrese si misura invece dal punto più evidente delle vertebre toraciche alla punta dello zoccolo anteriore, facendo aderire bene il metro ed evitando eventuali ondulazioni corporee. L'ultima misura che definisce lo sviluppo dell'individuo, è quella relativa al garretto o "piede"; si esegue facendo agire il nastro metrico lungo l'arto, dal calcagno alla punta delle unghie. Per una corretta misurazione, il piede deve essere ben disteso e l'articolazione tra l'osso metatarsale e la prima falange non deve essere flessa.
- L'ultima misurazione da eseguire è quella relativa al trofeo, importante indicatore delle condizioni fisiche dell'animale, correlate in modo diretto alla densità di popolazione, alle caratteristiche territoriali e alle condizioni climatiche. Durante l'attività di controllo, vengono quindi eseguite le diverse misure:
 - La lunghezza della stanga (**Figura 12**), si misura dal bordo inferiore della rosa sino al vertice della punta più lunga facendo sempre aderire bene il nastro sulla faccia esterna. Nel passare dalla rosa alla stanga bisogna tendere il nastro metrico sulla stanga 3 cm sopra il bordo superiore della rosa.

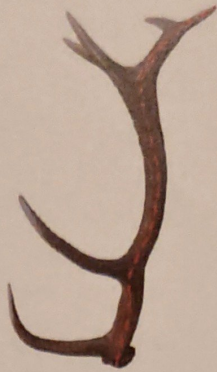


Figura 12 - Misura della lunghezza della stanga (Valutazioni e rilievi biometrici della fauna).

- Si passa poi alla lunghezza della pila (**Figura 13**), la quale si misura lungo il lato inferiore partendo dalla bisettrice dell'angolo formato dalla stanga e dalla pila stessa fino alla punta di questa.



Figura 13 - Misura della lunghezza della pila. (valutazioni e rilievi biometrici della fauna).

- La lunghezza del pugnale (**Figura 14**), si misura lungo il lato inferiore partendo dal bordo superiore della rosa.



Figura 14 - Misura della lunghezza del pugnale (Valutazioni e rilievi biometrici della fauna).

- Si misura inoltre la circonferenza della rosa (**Figura 15**) facendo aderire il nastro metrico al bordo esterno della rosa stessa.



Figura 15 - Misura della circonferenza della rosa (Valutazioni e rilievi biometrici della fauna).

La Regione Piemonte prevede inoltre l'indicazione del numero di punte per ogni stanga, intendendo per punta una ramificazione con lunghezza superiore o pari a 2 cm; e l'eventuale presenza della corona nelle due appendici.

- Un parametro importante da rilevare, per indicare indirettamente il successo riproduttivo e la potenzialità riproduttiva della specie, è il numero di femmine adulte allattanti sul totale delle femmine abbattute. Se l'apparato mammario non risulta voluminoso e attorno ad esso osserviamo la presenza di peli disposti in modo uniforme, il capo nella maggior parte dei casi non risulterà in allattamento. Se invece le mammelle si presentano ben sviluppate e voluminose, attorno ai capezzoli il pelo non è presente e dopo la mungitura si

ha la fuoriuscita di latte liquido l'individuo risulterà in fase di allattamento. Se la femmina ha allattato ma non di recente, le mammelle risulteranno meno voluminose e il latte che fuoriesce sarà in genere più viscoso.

4.2.3 Strumenti di misura

Per un corretto rilevamento dei dati è necessario utilizzare un'attrezzatura minima di base, costituita dai seguenti elementi:

- Bilancia, con unità di pesata minima di almeno 100 grammi;
- Nastro metrico morbido, con scala millimetrica presente sull'intera lunghezza;
- Righello millimetrico;
- Calibro;
- Coltello, forbici, sacchetti di plastica, guanti;
- Provette.

4.2.4 Schede di rilevamento

La scheda di rilevamento dati (Figura 16) è composta da tre parti diverse;

Una prima parte con i dati anagrafici del cacciatore, quali nome, cognome, data di nascita, residenza, recapito telefonico, numero del porto d'armi;

Una seconda parte è invece composta dai dati relativi al prelievo effettuato, per esempio data, ora, comune, località, quota, numero di uscite, numero di contrassegno applicato per legittimare l'abbattimento e identificarlo e infine l'identificativo della maglia UTM; quest'ultima è importante perché grazie ad essa si può individuare la distribuzione degli abbattimenti relativi ad una determinata specie in un territorio. Il cacciatore deve infatti indicare con precisione la località dell'abbattimento facendo riferimento ai luoghi e ai toponimi presenti nella cartografia.

Infine, troviamo una parte dedicata ai dati biometrici (sesso, età, peso, misure biometriche, trofeo), importanti per fare il confronto con altre popolazioni ed individuare eventuali patologie. In questa sezione è presente inoltre una parte dedicata alla tipologia dell'abbattimento in cui si deve indicare se l'abbattimento risulta conforme, non conforme o sanitario.

Numero scheda.....
 Comprensorio Alpino: Ambito Territoriale di Caccia:.....
 A.F.V. A.T.V.
 Distretto: Stagione venatoria:

SCHEDA RILEVAMENTO DATI

CERVO

Dati del cacciatore

Dati relativi all'abbattimento

Nome.....
 Cognome.....
 Data di nascita.....
 Residente in.....
 Via.....
 Telefono.....
 Licenza Porto di Fucile n.

Data.....Ora.....
 Comune.....
 Località.....
 Quota.....n.uscite.....
 N. Contrassegno applicato.....
 Calibro della carabina.....
 Maglia UTM Est (3 numeri).....
 Maglia UTM Nord (4 numeri).....

Dati biometrici Sesso M F

Età presunta: 0 (cerbiatto)
 1 (1 anno)
 2 (2 anni)
 3 (3 anni)
 4-6 (4-6 anni)
 7-9 (7-9 anni)
 > 9 (maggiore di 9 anni)

Femmina allattante Si No

Peso: completamente eviscerato: Kg..... parzialmente eviscerato: Kg.....
 Lunghezza mandibola cm..... lunghezza piede cm.....

Abbattimento:
 CONFORME NON CONFORME SANITARIO

NOTE:.....

Misurazione del trofeo (in cm)

Lunghezza stanga	dx.....sx.....	media.....X 0.5	P.li.....
Lunghezza pugnale	dx.....sx.....	media.....X 0.25	P.li.....
Lunghezza pila	dx.....sx.....	media.....X 0.25	P.li.....
Circonferenza rose	dx.....sx.....	media.....X 1	P.li.....
Circonferenza minima tra pugnale e pila	dx.....sx.....	X 1	P.li.....
Circonferenza minima tra pugnale e pila	dx.....sx.....	X 1	P.li.....
Circonferenza minima tra pila e corona	dx.....sx.....	X 1	P.li.....
Circonferenza minima tra pila e corona	dx.....sx.....	X 1	P.li.....
Peso presunto		Kg.....X 2	P.li.....
Divaricazione (0-3 punti).....		Tot.....X 1	P.li.....
Numero punte	dx.....sx.....		P.li.....
PUNTI DI BELLEZZA			
Colore (0-2 p.li)			P.li.....
Periferia (0-2 p.li)			P.li.....
Cime (0-2 p.li) (apice punte)			P.li.....
Ago (0-2 p.li)			P.li.....
Corona (0-2 p.li)			P.li.....
Penalità (0-3 p.li)			P.li.....
	TOTALE		P.li.....
	(da dedurre)		P.li.....
	TOTALE		P.li.....

IL CACCIATORE

IL TECNICO INCARICATO

COPIA PER IL COMPRESORIO ALPINO

Figura 16 - Scheda rilevamento dati Cervo

4.3 DETERMINAZIONE DELL'ETÀ

La determinazione, o in molti casi la stima dell'età, rappresenta un aspetto importante per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici. Si basa su attenti esami delle varie caratteristiche dell'animale (peso, altezza, lunghezza, sviluppo del trofeo) ma in

modo particolare, della dentizione e della dentatura. Grazie alla determinazione dell'età è possibile conoscere la storia recente di una popolazione, lo stato attuale della medesima e ipotizzare quella che sarà la sua evoluzione in un futuro.

Nei Bovidi è possibile determinare l'età attraverso il conteggio degli anelli di chiusura annuale delle corna e l'esame dell'eruzione e del ricambio dei denti nei primi mesi/anni di vita. Nei Cervidi, invece, si può fare solamente una stima dell'età attraverso una valutazione soggettiva; al fine di attribuire una classe d'età all'individuo preso in esame, si valuta il grado di usura dei denti premolari e molari.

La stima dell'età sulla base dell'usura non è un sistema assoluto, in quanto dipende fortemente, all'interno della stessa specie, dalla dieta, dalla biomeccanica masticatoria e da eventuali carenze nutritive dell'individuo, oltre che dalle condizioni climatiche dell'area.

L'eruzione dentaria e il cambiamento dei denti da latte seguono un ordine preciso nei primi anni di vita. Con l'avanzare dell'età i denti iniziano a presentare segni d'usura, la quale si differenzia nelle diverse classi di età; quindi la suddivisione degli adulti in classi d'età, basandosi sull'usura restituirà dei dati meno precisi trattandosi di una stima rispetto a quelli derivanti dalla valutazione della dentizione.

L'usura dei denti causa prima la perdita dello smalto facendo fuoriuscire la dentina sottostante e di conseguenza il restringimento della fessura e l'appiattimento della cuspid.

Grazie alle misurazioni sopra descritte è stato possibile classificare gli animali secondo le seguenti classi di età:

- Classe di età 0 costituita dai cerbiatti, individui nati da poco, con meno di un anno di età.
- Classe di età 1 costituita da individui giovani di un anno compiuto. Nei maschi vengono chiamati "fusoni" mentre nelle femmine "sottili".
- Classe di età costituita da individui 2 anni, quindi considerati subadulti.
- Classe di età costituita da individui di 3 anni, considerati anch'essi subadulti.
- Classe di età costituita da individui che hanno dai 4 ai 6 anni, biologicamente gli individui di 4 anni sono considerati subadulti e quelli di 5/6 anni sono

considerati adulti, ma essendo in questo studio, categorizzati in 4/6 vengono equiparati agli adulti.

- Classe di età costituita da animali che hanno dai 7 ai 9 anni, considerati adulti.
- Classe di età che comprende individui con età superiore ai 9 anni, considerati anziani.

4.3.1 Dentizione e dentatura del cervo

Nel cervo, diversamente da tutti gli altri Ungulati alpini, è frequente la presenza del canino superiore, che prende il nome di "Fiore di giglio"; nel maschio si presenta con dimensioni maggiori che nella femmina, è di forma simile ad una grossa perla ovale (Figura 17), con l'orlo di masticazione tondato, per nulla tagliente.



Figura 17 - Perla del cervo.

La dentatura definitiva, è quindi costituita da 32-34 denti suddivisi in 6 incisivi, 2-4 canini, 12 premolari e 12 molari e viene raggiunta nel cervo attorno al ventiseiesimo-ventisettesimo mese di vita.

Fino a questo momento l'età dell'animale è valutabile in base al grado di sostituzione dei denti da latte.

Appena dopo la nascita il cervo possiede 20 denti da latte, in particolare: 3 incisivi, 1 canino e 3 premolari per emimandibola. La sostituzione dei denti da latte con quelli definitivi è più rapida che nei Bovidi, infatti a circa 30 mesi il cervo presenta già la cosiddetta "bocca fatta"; questo consente un'esatta determinazione fino all'età di 2 anni. Oltre ai 2 anni, per la stima dell'età occorre valutare il grado di usura dei molari e dei premolari e in particolare il primo molare (M_1), che è sempre il dente più vecchio presente nella mandibola. In base all'esame della dentizione e dell'usura della dentatura

il cervo viene identificato e suddiviso in diverse classi d'età convenzionalmente ripartite come di seguito.

La prima è la classe 0 in cui sono presenti 4 incisivi da latte di cui i_1 ha dimensioni maggiori rispetto agli altri incisivi e potrebbe essere scambiato con un incisivo definitivo. I premolari sono da latte e P_3 è tricuspidato (Figura 18), mentre il primo molare è in crescita ed erompe completamente dopo l'autunno.

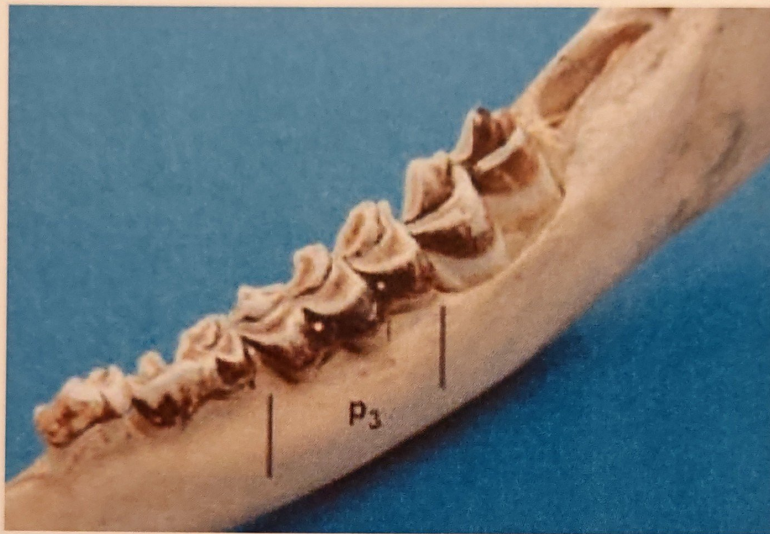


Figura 18 - Dentatura classe 0.

La classe 1 è invece caratterizzata da 1 a 3 incisivi definitivi, premolari ancora da latte e presenza di M_2 oltre che a M_1 (Figura 19). Gli individui ricadenti in questa classe hanno in stagione venatoria 1 anno e mezzo circa.

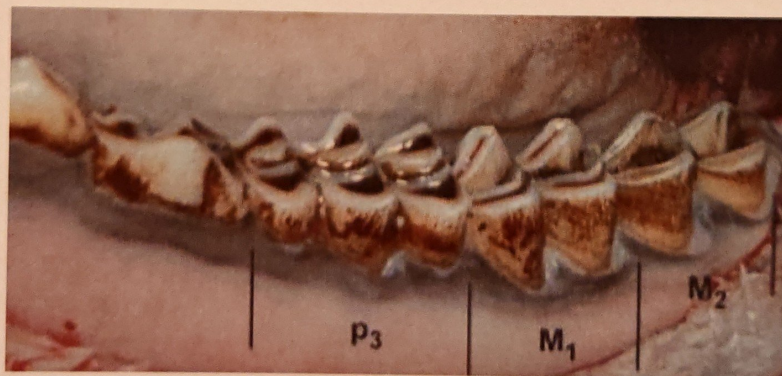


Figura 19 - Dentatura classe 1.

Dai 2 anni in poi, come detto precedentemente, gli incisivi e i premolari sono definitivi e come molari sono presenti M_1 M_2 ed M_3 risulta fuori dalla gengiva per 2/3 (Figura 20).

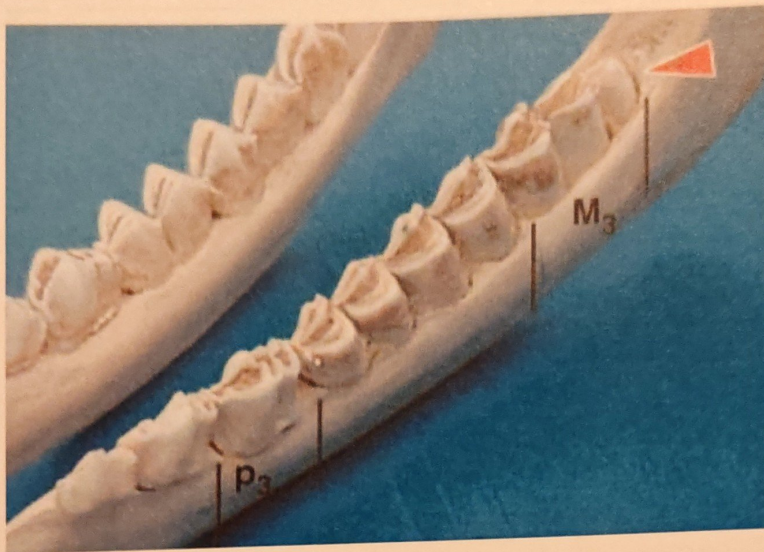


Figura 20 - Dentatura a due anni.

A 3 anni si rileva una leggera usura su P₃ ed M₁ mentre M₃ è completamente eretto (Figura 21).

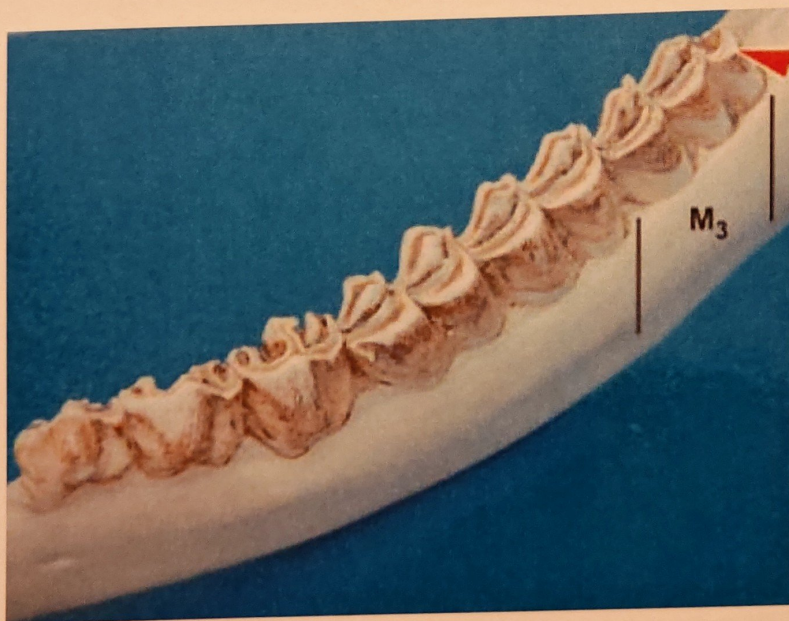


Figura 21 - Dentatura a 3 anni.

Dai 4 ai 6 anni l'usura di P₂ P₃ ed M₁ inizia ad essere evidente (Figura 22); a 4 anni la cresta linguale è a "denti di sega" e piuttosto affilata, mentre a 6 anni diventa più smussata.



Figura 22 - Dentatura dai 4 ai 6 anni.

Dai 7 ai 9 anni di età, aumenta il progressivo stato di consumo dei premolari e dei molari (**Figura 23**). Le macchie di dentina sui molari sono più larghe assumendo una forma romboidale, su M_1 si può notare la forma a "8".

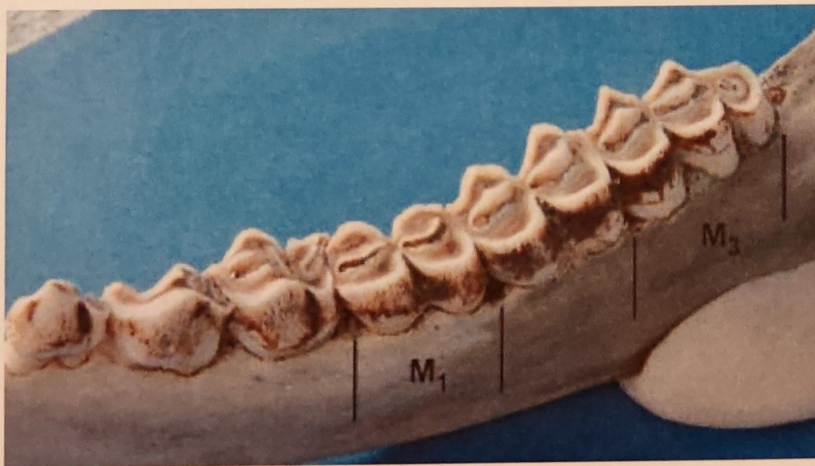


Figura 23 - Dentatura dai 7 ai 9 anni.

A 10-11 anni, il principale criterio di valutazione è la scomparsa del solco mediano di M_1 (**Figura 24**) accompagnato dall'aumento di dentina sugli altri denti e dalle creste ormai solamente accennate.

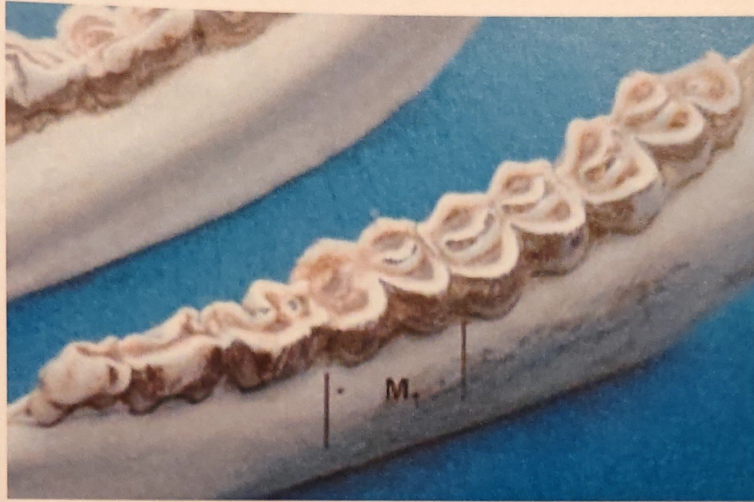


Figura 24 - Dentatura a 10-11 anni.

Negli animali molto vecchi la tavola masticatoria è fortemente compromessa e si eleva di poco dal bordo gengivale (**Figura 24**).



Figura 25 - Dentatura di un individuo anziano.

4.3.2 Sviluppo dei palchi

Con l'età il volume e il peso dei palchi aumentano in maniera regolare, mentre questa regolarità non si verifica per il numero di punte. Basandosi sul trofeo, si ha certezza dell'età del cervo solamente fino all'anno e mezzo, passato il quale si potrà esclusivamente avere un'indicazione di questa e si dovrà ricorrere alla valutazione della dentatura per una stima più accurata. Questo perché normalmente alla fine del primo anno di vita il maschio chiamato "fusone" presenta due palchi privi di rosa e di ramificazioni, mentre dal secondo anno in poi può presentare più ramificazioni. Normalmente fino al quinto anno di età troviamo individui con almeno tre ramificazioni. Con l'avanzare dell'età, quando l'individuo è ormai adulto, dai 7 anni in avanti, le punte

sono mediamente in numero variabile da 6 a 11. andando avanti il numero delle punte non aumenterà, ma la massa e le dimensioni del palco diventeranno maggiori. Il trofeo raggiunge il suo massimo sviluppo all'età di 10-12 anni per poi regredire nel periodo della senilità, in cui le ramificazioni tendono a diminuire o ad essere assenti (Figura 26).



Figura 26 - Ciclo di sviluppo del trofeo.

4.4 ANALISI DEI DATI

I dati raccolti durante le attività presso il centro di controllo nella stagione venatoria 2020 – 2021 sono stati archiviati digitalmente e sono andati ad integrare quanto archiviato negli anni precedenti al presente studio. L'armonizzazione dei dati e le successive analisi sono state svolte con il *software* R (R Core Team, 2020) e si è proceduto con analisi di tipo parametrico.

Per prima cosa è stato necessario armonizzare i dati e verificare che essi seguissero una distribuzione di frequenza normale. Per fare ciò è stato eseguito il test di Shapiro-Wilk (Shapiro e Wilk, 1965). Da cui ricaviamo la statistica *W* che può assumere valori da 0 a 1. Nel caso in cui il valore della statistica *W* sia troppo piccolo, il test rifiuta l'ipotesi che i valori siano distribuiti come una variabile casuale normale.

In seguito è stato applicato un modello di regressione lineare al fine di determinare se e quale relazione lineare si adatta ai punti sperimentali.

La relazione statistica è significativa quando *p*, ovvero che la probabilità che l'ipotesi sia da rifiutare è inferiore a 0,05.

5 RISULTATI E DISCUSSIONE

I dati raccolti e presenti in questo elaborato sono riferiti ai capi abbattuti durante le stagioni venatorie, comprese tra il 2004 e il 2021, nel Comprensorio Alpino di Caccia VCO 2 Ossola Nord di Trontano.

5.1 NUMERO DEI CAPI ABBATTUTI

Dalla **Figura 27**, possiamo osservare che il numero di animali abbattuti durante le stagioni venatorie dall'anno 2004 al 2020 aumenta gradualmente (il dato relativo all'anno 2005 risulta mancante). Dal 2004 al 2013 si osserva una media di circa 100 capi abbattuti all'anno, dal 2013 inizia un graduale aumento che continua fino agli ultimi anni in cui si ha una media di circa 300 capi. Dal grafico si denota quindi un aumento graduale complessivo ad eccezione dell'anno 2015 e 2017 in cui si registra una leggera diminuzione del numero di animali abbattuti.

Il numero di capi abbattuti, in questo caso in aumento è quindi un indice indiretto che mostra un aumento della densità di popolazione, visto che i piani di prelievo vengono definiti a partire dai censimenti della specie.

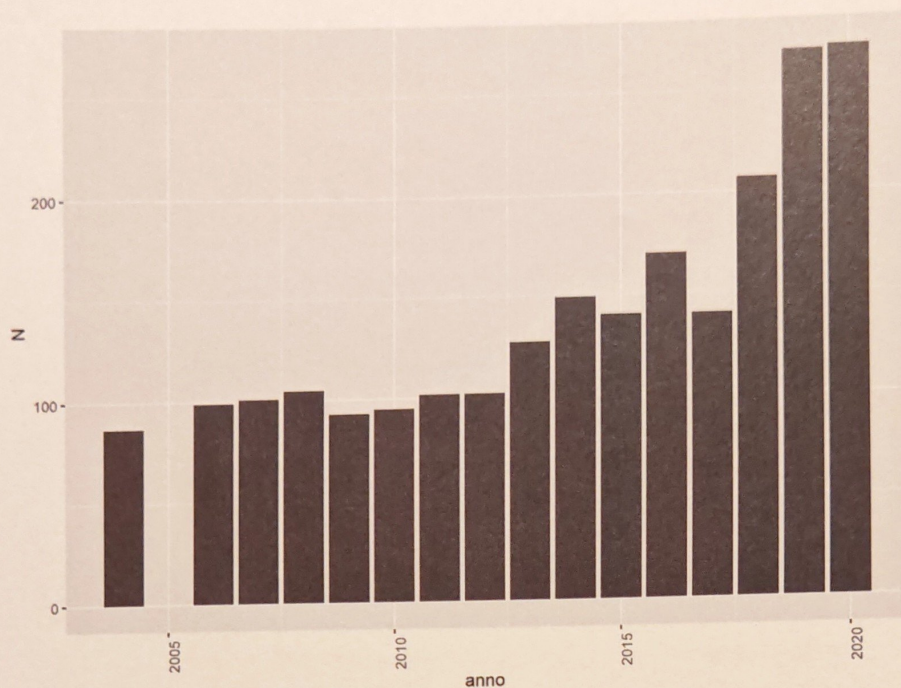


Figura 27 - Numero dei capi abbattuti della specie cervo dal 2004 al 2020 (Dati forniti dal Comprensorio Alpino di Caccia VCO2)

5.2 PROPORZIONE MASCHI FEMMINE

Analizzando le serie storiche degli abbattimenti (Figura 28) suddivisi per sessi risulta che, con il progressivo aumento del numero di animali abbattuti, è aumentato contestualmente il prelievo di maschi e femmine in egual misura. Ciò ha dato come risultato una *sex ratio* sul prelievo sostanzialmente paritaria, con lievi differenze annuali che si bilanciano un anno con l'altro.

Poiché, come abbiamo già visto, i criteri di gestione legata alla caccia di selezione si basano sul raggiungimento e mantenimento della struttura di popolazione il più possibile equilibrata e tendente alla naturalità, i piani di prelievo sono redatti tenendo conto di questi parametri.

I risultati derivanti dal prelievo mostrano come questi equilibri siano negli anni stati sostanzialmente rispettati, con oscillazioni fisiologiche dovute a diversi fattori. Queste oscillazioni sono però altalenanti nel corso degli anni e vanno a compensare eventuali leggeri squilibri di una stagione piuttosto che dell'altra.

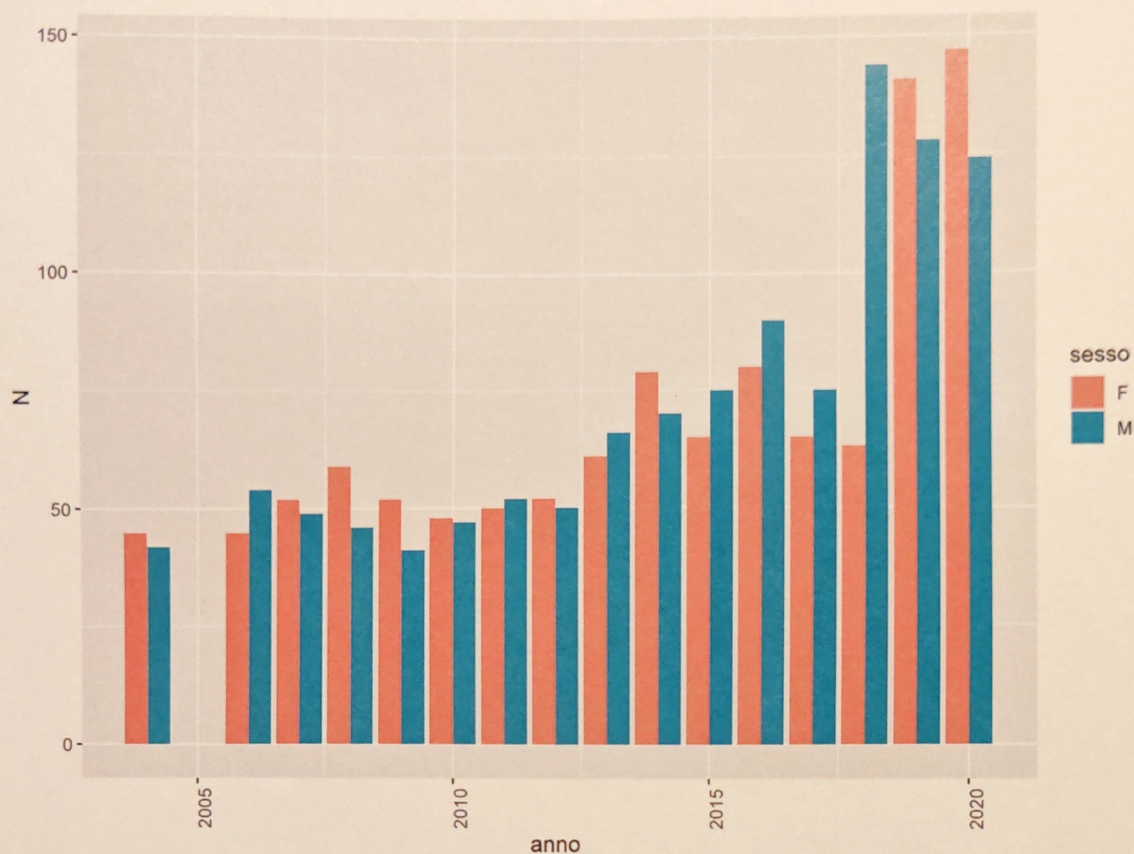


Figura 28 - Numero di individui distinti nei due sessi, durante le stagioni venatorie dal 2004 al 2020. (dati forniti dal Comprensorio di Caccia di Trontano).

5.3 SUDDIVISIONE DEI CAPI ABBATTUTI IN CLASSI DI ETÀ

Su un totale di 2257 dati relativi all'abbattimento di cervi, è stato possibile utilizzarne 1784, in quanto non tutte le informazioni relative all'età erano riportate correttamente.

Nel grafico presente in **Figura 29** sono riportati i numeri dei capi abbattuti durante le stagioni venatorie dall'anno 2004 al 2020 suddivise nelle diverse classi di età da 0 a 9+ e differenziate nei due sessi.

Il numero di capi prelevati rispecchia una struttura di popolazione sana in quanto osserviamo dal grafico che le classi maggiormente prelevate sono le più giovani, le quali, sono presenti in una popolazione, la cui struttura è ottimale, con una percentuale maggiore rispetto alle altre classi di età. Si osserva infatti che il numero di individui diminuisce gradualmente con l'aumentare dell'età.

Nella struttura di una popolazione che tende all'equilibrio, viene considerato ottimale un rapporto tra i sessi paritario (1:1) come osserviamo nella **Figura 29** nelle prime tre classi di età; a volte con una leggera prevalenza delle femmine come osserviamo nelle classi di 2 e 9 anni, principalmente a causa dei loro tassi di sopravvivenza leggermente superiori in età adulta.

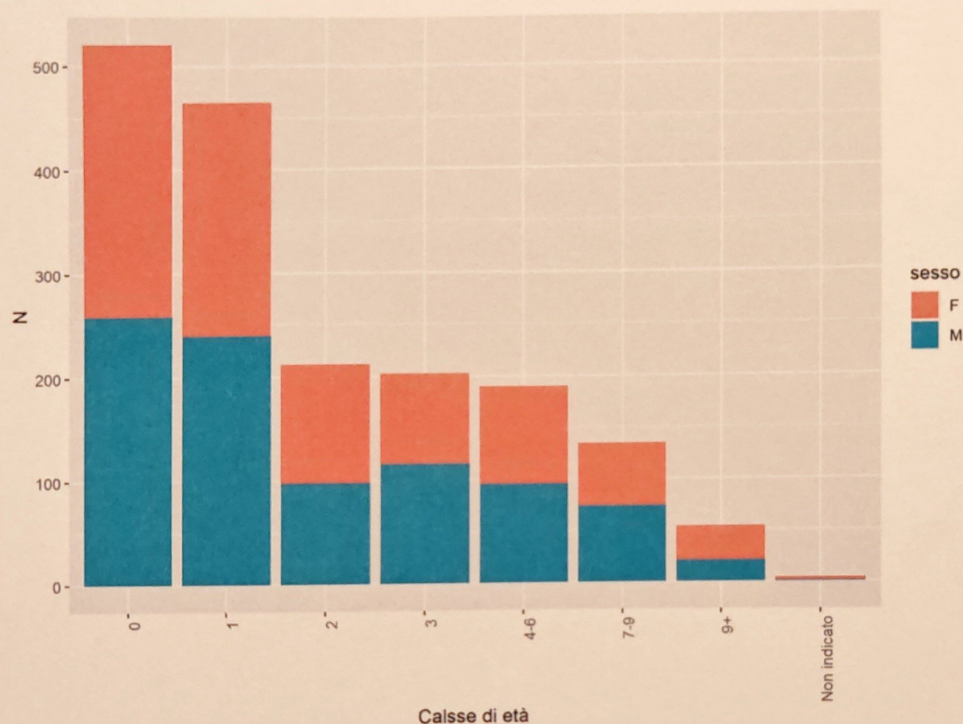


Figura 29 - Rappresentazione degli animali abbattuti durante le stagioni venatorie dal 2004 al 2020, suddivisi in classi di età e distinti per sesso (M=maschio, F=femmina (Dati forniti dal Comprensorio Alpino di Caccia VCO2).

5.4 PESO

In **Figura 30** si può notare l'evoluzione del peso eviscerato medio nelle stagioni venatorie dal 2004 al 2021. Questo peso corrisponde nel cervo al 65-70 % del peso originario, a seconda del grado di pulizia della carcassa (Mustoni *et al.*, 2002). Dal grafico possiamo osservare che nel corso degli anni, il peso diminuisce drasticamente, da una media di 80 kg nei primi anni ad una di 65 kg negli ultimi anni presi in esame. Questo può essere associato ad un aumento di densità, in quanto un aumento della stessa porta alla diminuzione delle risorse alimentari disponibili al singolo individuo e di conseguenza una diminuzione del peso dell'animale. La durata della stagione

venatoria si estende principalmente nei mesi autunnali e invernali e per questo motivo il peso può essere influenzato notevolmente dalle limitate risorse presenti sul territorio, dalle rigide condizioni ambientali e spesso dalla presenza del manto nevoso che portano l'animale a perdere in media il 10% in più del peso (Mustoni *et al.*, 2002).

Siccome il Comprensorio è situato in zona alpina, i pesi medi risultano inferiori, infatti come si può vedere dal grafico, non sono presenti animali con un peso maggiore di 100 kg al confronto della media dei pesi di un individuo maschio appartenente alla popolazione dell'Europa centro-orientale dove può raggiungere anche i 300-350 kg (Mustoni *et al.*, 2002).

Si deve tener conto che con la pianificazione si intende prelevare i soggetti che mostrano caratteristiche fisiche inferiori alla media della popolazione e che incidono sulla media dei dati biometrici rilevati. Quanto mostrato in Figura è stato anche analizzato statisticamente.

Per verificare se i dati hanno una distribuzione normale, è stato utilizzato il test di Shapiro-Wilk (Shapiro e Wilk, 1965). La statistica W è uguale a 0,95 perciò si può dire che i dati relativi al peso sono distribuiti in modo normale. In seguito è stato applicato un modello di regressione lineare mettendo in relazione il peso e l'anno con la seguente formula $lm(\text{formula} = \text{peso} \sim \text{anno}, \text{data} = \text{cervo})$. Il risultato negativo del test $t = -7.113$, implica che il peso è inversamente proporzionale all'anno, mentre p (risultata inferiore a 0.05) ci indica la significatività di questa relazione. In questo caso p è $<$ di 0,01 quindi possiamo dire che la relazione tra peso e anno risulta altamente significativa.

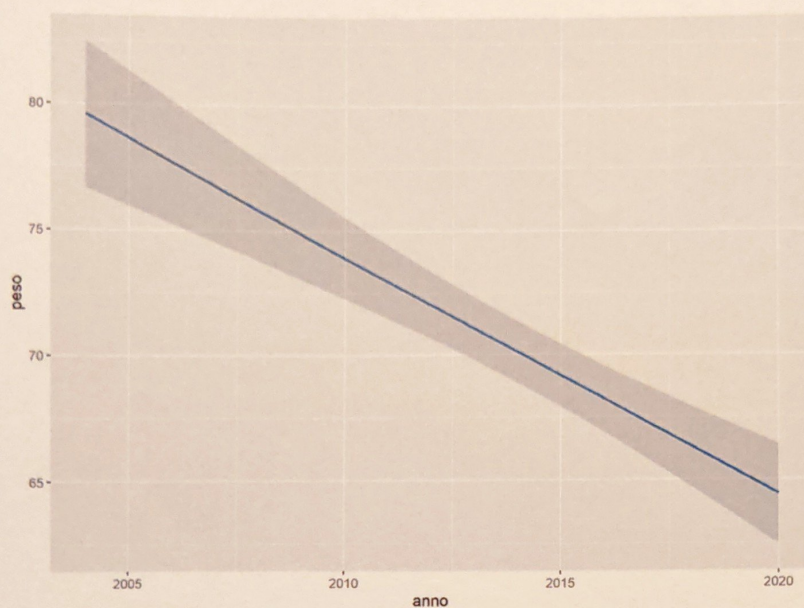


Figura 30 - Evoluzione del peso eviscerato nel cervo dall'anno 2004 al 2020. (Dati forniti dal Comprensorio Alpino di Caccia VCO2).

La stessa analisi è stata verificata anche andando ad indagare eventuali differenze tra classi di sesso. L'analisi conferma che anche indagando i sessi in modo separato, la relazione risulta la stessa.

Dal grafico in **Figura 31** possiamo osservare un marcato dimorfismo sessuale, in cui i pesi medi del capo eviscerato della femmina sono inferiori a quelli del maschio. Il peso diminuisce gradualmente da una media di 65 kg nei primi anni fino ad una media di 55 negli ultimi anni.

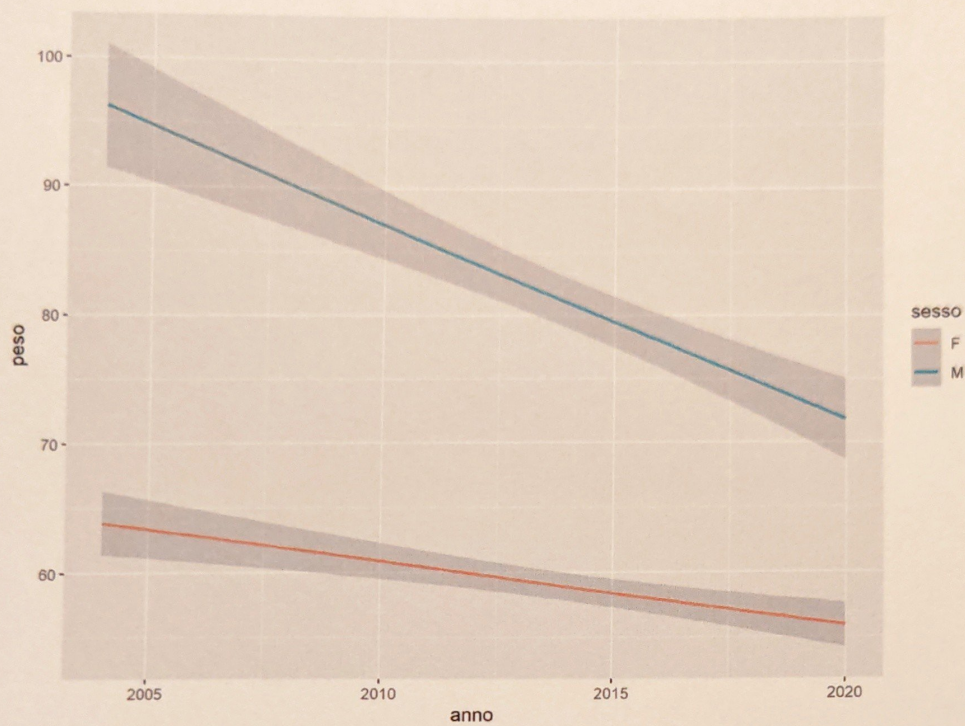


Figura 31 - Evoluzione del peso eviscerato dal 2004 al 2020 di entrambi i sessi, M= maschio, F=femmina. (Dati forniti dal Comprensorio Alpino di Caccia VCO2).

6 CONCLUSIONI

Dalle analisi svolte sulla popolazione dei cervi prelevati, possiamo affermare che il numero di capi abbattuti negli anni è aumentato e questo è un indice indiretto che mostra un aumento delle consistenze della popolazione. Questo può essere affermato, in quanto i piani di prelievo vengono definiti a partire dai censimenti, che vengono svolti annualmente e che servono a stimare la consistenza della popolazione. La proporzione di individui maschili e femminili aumenta in egual misura nel corso degli anni indagati in quanto i criteri di gestione legati alla caccia di selezione si basano sul raggiungimento e mantenimento di una struttura di popolazione il più possibile tendente alla naturalità.

Dopo un'analisi sulla suddivisione dei capi abbattuti per classi di età, si è riscontrato che i dati rispecchiano una popolazione con una struttura sana, in quanto le classi maggiormente prelevate sono le più giovani, che stanno alla base della piramide di una popolazione teorica.

In fine abbiamo visto come il peso medio eviscerato, diminuisce negli anni e ciò può essere associato ad un aumento di densità della popolazione in quanto un aumento della stessa porta alla diminuzione delle risorse alimentari e quindi ad una potenziale diminuzione del peso. Il peso potrebbe essere anche influenzato dal periodo e dalla zona di abbattimento, quindi il lavoro proseguirà attraverso la verifica della relazione di questi parametri con le caratteristiche ambientali.

RINGRAZIAMENTI

In *primis* ringrazio Stefano per avermi fatto scoprire un nuovo mondo e per avermi trasmesso, attraverso i suoi insegnamenti, la passione per quello che fa.

Un ringraziamento va al professor Damiano Preatoni per avermi concesso di svolgere la mia attività di tirocinio.

Ringrazio il mio correlatore Francesco per avermi supportata durante questo percorso, in modo particolare durante la stesura della tesi.

Un grosso e immenso ringraziamento lo devo alla mia famiglia, a mio papà Enrico, a mia mamma Daniela e a mio fratello Giacomo per avermi sostenuta durante questo percorso anche se a volte non è stato facile accettare le mie scelte. Ringrazio con tutto il cuore le mie nonne, Loredana e Bianca, che mi hanno sostenuta e hanno saputo incoraggiarmi anche quando avrei voluto mollare. Ai miei cugini Giovanni e Giulia che hanno creduto in me restando sempre al mio fianco, e agli zii Paola e Renato che mi hanno insegnato a non arrendersi davanti ai primi ostacoli.

Ringrazio le mie amiche Ilaria, Sesy, Anna, Sara, Giorgia, Camilla e Marta che mi hanno supportata e sopportata nei mille momenti di gioia ma anche di sconforto.

Ringrazio i professori di questo Corso di Laurea per tutte le conoscenze che mi hanno trasmesso in questi anni di studi.

Un caloroso ringraziamento va ai miei compagni di corso, nonché compagni di vita con cui ho potuto condividere le mie passioni e le mille esperienze indimenticabili, tra freddo neve, sole e stanchezza; in particolare vorrei ricordare Maddalena, Sonia, Rita, Stella, Irene, Eleonora, Dario, Edoardo, Alessandro e Alan.

Infine vorrei ringraziare i cacciatori, il tecnico e la segretaria del Comprensorio Alpino di Caccia del VCO2, per aver collaborato alla raccolta dei dati utili per la stesura dell'elaborato.

BIBLIOGRAFIA

Apollonio M. , 2004. Gli Ungulati in Italia: *status*, gestione e ricerca scientifica. *Hystrix – The Italian Journal of Mammalogy*.

Aree Protette dell'Ossola .<http://www.areeprotetteossola.it/>

Borgo C. , Dotta R. , Rotelli L. , 2007. Valutazione e rilievi biometrici della fauna selvatica. Ungulati, galliformi alpini e lepre variabile. Regione Piemonte.

Carnevali L. , Pedrotti L. , Riga. , Toso S. , 2009. Banca Dati Ungulati. *Status*, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di Ungulati in Italia. Rapporto 2001-2005. Biologie e conservazione della fauna. ISPRA.

Comprensorio Alpino di Caccia Ossola Nord-VCO2. <http://www.vco2.it>

Geoportale Regione Piemonte. <https://www.geoportale.piemonte.it>

Federazione Italiana Della Caccia. <https://federcaccia.org>

Ferloni M. , 2016. Gli Ungulati: indicazioni generali su biologia e controllo di capriolo, cervo e camoscio. Provincia di Sondrio.

Ghigi A. , 1991. I Cervidi: biologia e gestione. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca ambientale. <https://isprambiente.gov.it>

Ladini F. , 1989. Il Capriolo. Editore Tassotti.

Mattioli S. , De Marinis A. M. , (2009). Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati. ISPRA.

Meneguz PG. , 2018. *Cervus elaphus*. Fusta Editore.

Mustoni A. , Pedrotti L. , Zanon E. , Tosi G. , (2002). Ungulati delle alpi, biologia, riconoscimento, gestione. Nitida Editrice.

Pelliccioni E. , Riga F. , Toso S. , (2013). Linee guida per la gestione degli Ungulati – Cervidi e Bovidi. ISPRA.

Perco Fr. , (1986). Il cervo. Carlo Lorenzini Editore.

QGIS Development Team (2021). Sistema Informativo Geografico. Progetto Open Source Geospatial Foundation. <http://qgis.osgeo.org>.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rands MR. , Adams WM. , Bennun L. , (2010). Conservazione della biodiversità: sfide oltre il 2010.

Regione Piemonte. , (2007). Linee guida per l'organizzazione e realizzazione dei piani di prelievo degli ungulati selvatici ruminanti nella regione Piemonte.

Regione Piemonte. , (2007). Linee guida per la gestione Ungulati selvatici ruminanti nella regione Piemonte.

Shapiro, S. S. and Wilk, M. B. (1965) An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, 591–611.

Teillaud P. , Bon R. , Gonzales G. , (1991). Le Cerf elaphe.