



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**  
**FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI**

Corso di laurea in  
Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano

**ANALISI DELLE DINAMICHE DI POPOLAZIONE DEGLI UNGULATI NEL  
COMPRESORIO ALPINO DI CACCIA VALLE SERIANA**

Relatrice: Prof.ssa Silvana Mattiello

Tesi di laurea di:  
Fabio Filugelli  
Matricola: 927344

Anno accademico 2021/2022

Sommario	
PREMESSA .....	4
Capitolo 1 – INTRODUZIONE .....	6
1.1 ORIGINI E CLASSIFICAZIONE SISTEMATICA DEGLI UNGULATI SELVATICI .....	6
1.2 IL CAPRIOLO .....	10
1.2.1 Distribuzione e consistenze .....	10
1.2.2 Morfologia e biometria .....	11
1.2.3 Habitat e alimentazione .....	16
1.2.4 Biologia e comportamento.....	17
1.2.5 Struttura e dinamica delle popolazioni .....	18
1.3 IL CERVO.....	21
1.3.1 Distribuzione e consistenze .....	21
1.3.2 Morfologia e biometria.....	22
1.3.3 Habitat e alimentazione .....	27
1.3.4 Biologia e comportamento.....	29
1.3.5 Struttura e dinamica delle popolazioni .....	31
1.4 IL CAMOSCIO .....	33
1.4.1 Distribuzione e consistenze .....	33
1.4.2 Morfologia e biometria.....	35
1.4.3 Habitat e alimentazione .....	38
1.4.4 Biologia e comportamento.....	41
1.4.5 Struttura e dinamica delle popolazioni .....	42
1.5 IL MUFLONE .....	44
1.5.1 Distribuzione e consistenze .....	44
1.5.2 Morfologia e biometria.....	45
1.5.3 Habitat e alimentazione .....	49
1.5.4 Biologia e comportamento.....	51
1.5.5 Struttura e dinamica delle popolazioni .....	52
1.6 GESTIONE DEGLI UNGULATI .....	54
1.6.1 Censimenti.....	56
1.6.2 Piani di prelievo.....	61
Capitolo 2 – SCOPI.....	63
Capitolo 3 – MATERIALI E METODI .....	64
3.1 AREA DI STUDIO .....	64
3.2 RILEVAMENTO DEI DATI.....	68
Capitolo 4 – RISULTATI e DISCUSSIONE .....	69

4.1 IL CAPRIOLO .....	69
4.1.1 Evoluzione temporale della consistenza e della struttura della popolazione .....	69
4.1.2 Prelievi.....	73
4.2 IL CERVO.....	75
4.2.1 Evoluzione temporale della consistenza e della struttura della popolazione .....	75
4.2.2 Prelievi.....	80
4.3 IL CAMOSCIO .....	82
4.3.1 Evoluzione temporale della consistenza e della struttura della popolazione .....	82
4.3.2 Prelievi.....	87
4.4 IL MUFLONE .....	89
4.4.1 Evoluzione temporale della consistenza e della struttura della popolazione .....	89
4.4.2 Prelievi.....	94
4.5 RELAZIONI INTERSPECIFICHE.....	96
Capitolo 5 – CONCLUSIONI .....	98
Capitolo 6 – RIASSUNTO .....	100
Capitolo 7 – RINGRAZIAMENTI.....	103
Capitolo 8 – BIBLIOGRAFIA .....	104

## PREMESSA

La gestione della fauna selvatica rientra in quei temi di carattere ambientale che negli ultimi anni stanno acquisendo sempre più visibilità nel dibattito pubblico, nelle attività di divulgazione scientifica e non meno nelle agende politiche nazionali ed internazionali. Le motivazioni alla base di questo fenomeno possono essere ricercate anzitutto nella crescente sensibilità sociale riguardo all'ambiente e alla cura della natura, e in seconda battuta nella sempre maggiore attenzione ed empatia rivolta nei confronti degli animali selvatici, conseguenza da un lato dell'incremento delle consistenze di tali popolazioni verificatosi negli ultimi quindici anni nei paesi europei, ed in particolare in Italia, e dall'altro della ricolonizzazione da parte di tali specie di quei territori da cui erano praticamente scomparse.

Sin dall'antichità l'uomo è stato infatti chiamato ad interagire con il mondo naturale, ed in particolar modo con gli altri esseri viventi, tra cui gli animali. Questo rapporto rappresenta una costante nella storia dell'umanità ed è oggi un tema di primaria importanza: la recente espansione degli areali degli animali selvatici sta infatti portando ad un loro inevitabile avvicinamento alle aree urbanizzate, con conseguente intensificazione dei contatti con gli esseri umani. In molti casi la presenza nelle aree urbane di animali selvatici porta a interazioni dirette pericolose, come ad esempio incidenti stradali e danni alle coltivazioni. In Italia, gli ungulati sono probabilmente gli animali selvatici più interessati da tale fenomeno. Trovare un equilibrio nella convivenza tra l'uomo e la fauna selvatica, seppur complicato, è pertanto una questione prioritaria e, non a caso, rappresenta l'obiettivo dei piani faunistici venatori, strumenti di pianificazione elaborati a livello regionale o provinciale al fine di monitorare, salvaguardare e gestire la fauna selvatica presente sul territorio.

La presente tesi si inserisce proprio in tale contesto e, nello specifico, mira a studiare l'evoluzione delle popolazioni di Ungulati (capriolo, cervo, camoscio e muflone) presenti nel Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana in Provincia di Bergamo nel periodo dal 2014 al 2020. Poiché lo studio delle popolazioni non può prescindere dalla conoscenza delle specie stesse, dopo una breve introduzione iniziale sulla gestione degli Ungulati, i capitoli successivi sono dedicati alla presentazione delle singole specie, con particolare riferimento alla loro morfologia, agli habitat frequentati, alle abitudini alimentari, alla biologia e ai

differenti comportamenti che questi animali assumono durante l'anno, per concludere infine con una spiegazione della dinamica e della struttura di queste popolazioni.

Segue poi una descrizione dei vari tipi di ambienti e specie vegetali caratteristiche delle diverse fasce altitudinali presenti nel Comprensorio preso in esame, necessaria per comprendere in quali aree è maggiore la probabilità di osservare determinate specie.

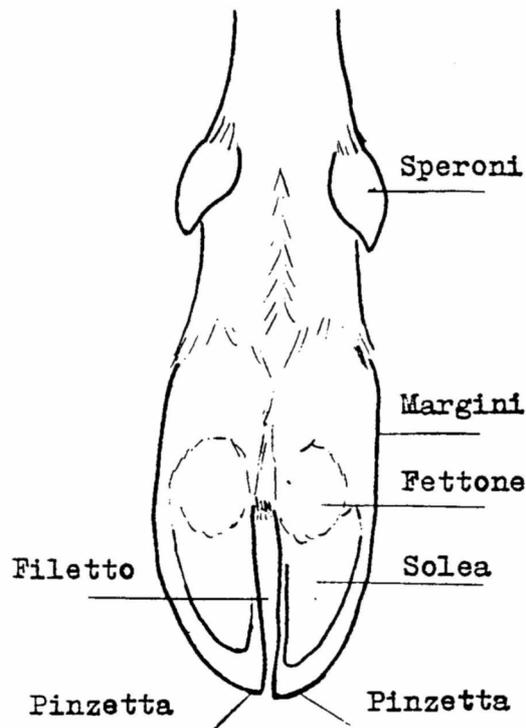
Per raggiungere l'obiettivo fissato sono quindi stati analizzati i dati ricavati dai censimenti svolti dai comitati di gestione nel Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana, con la collaborazione del Servizio di Vigilanza della Provincia di Bergamo e dei cacciatori, dal momento che, come vedremo, questi censimenti sono uno dei più utili strumenti funzionali per l'ottenimento di informazioni circa le popolazioni di fauna selvatica. In aggiunta a ciò, si osserveranno anche i dati relativi ai piani di abbattimento elaborati dall'ente competente provinciale, poiché rappresentano lo strumento finale per regolare la consistenza e la struttura delle popolazioni. A partire dai dati acquisiti, è stato dunque analizzato lo sviluppo delle popolazioni di Ungulati e delle loro interazioni inter-specifiche nell'area oggetto di studio nel periodo dal 2014 al 2020.

## Capitolo 1 – INTRODUZIONE

### 1.1 ORIGINI E CLASSIFICAZIONE SISTEMATICA DEGLI UNGULATI SELVATICI

In seguito all'estinzione dei dinosauri avvenuta alla fine del Cretaceo (65 milioni di anni fa), cominciarono a differenziarsi i primi Mammiferi di dimensioni tali da renderli capaci di occupare la nicchia ecologica rimasta vacante dall'estinzione dei grandi sauri erbivori. Ritrovamenti fossili dimostrano però che furono necessari altri 15 milioni di anni per la comparsa dei primi Ungulati. Quest'ultimi avevano dimensioni notevoli e comprendevano sottordini come i Pantodonti, Dinocerati e gli Xenungulati, esemplari ad oggi del tutto estinti (Mustoni *et al.* 2002). L'origine dei Ruminanti risale invece all'Oligocene medio e superiore, ovvero tra i 40 e i 25 milioni di anni fa, periodo storico in cui il clima cominciò a raffreddarsi limitando l'espansione delle foreste e favorendo l'aumento di Mammiferi erbivori (Tarello, 1991).

Ad oggi con il termine Ungulati ci si riferisce al gruppo di Mammiferi accomunati dall'aver le falangette (parte terminale delle dita) ricoperte da robuste unghie chiamate zoccoli. Si tratta di un superordine a cui appartengono gli ordini dei Perissodattili e quello degli Artiodattili. La differenza principale tra i due ordini è rappresentata dal numero di dita che l'animale utilizza durante la deambulazione: nel caso dei Perissodattili il numero è dispari, come per il cavallo (un solo dito) e il rinoceronte (tre dita), mentre per l'ordine degli Artiodattili il numero è pari, come per il capriolo o il cervo (due dita) (Mustoni *et al.*, 2017). Gli Artiodattili sono privi del primo dito: l'alluce infatti è scomparso nell'arco della loro evoluzione, lasciando scaricare il loro peso sul terreno solo sul terzo (medio) e quarto dito (anulare). Il livello di sviluppo del secondo e quinto dito invece varia in base alle famiglie: a volte, come per esempio nei Suiformi, questi possono essere ben sviluppati; altre volte, per esempio nei Ruminanti, si presentano come speroni, rimanendo sollevati nella parte posteriore del piede (Figura 1).



**Fig. 1**

*Figura 1. Parte terminale dell'arto di un esemplare di Ruminante*

[https://www.provinciasondrio.it/sites/default/files/contents/caccia/2573/ungulati\\_biologia\\_e\\_gestione.pdf](https://www.provinciasondrio.it/sites/default/files/contents/caccia/2573/ungulati_biologia_e_gestione.pdf)

Tutti gli Ungulati selvatici al momento presenti in Italia appartengono all'ordine degli Artiodattili, e sono suddivisi a loro volta nei sottordini Suiformi (rappresentati in Italia solo dal cinghiale) e Ruminanti.

I Ruminanti, a differenza dei Suiformi, sono caratterizzati dalla suddivisione dello stomaco in quattro camere (rumine, reticolo, omaso e abomaso), di cui le prime tre hanno pressochè solo una funzione fermentativa preparando il cibo, ormai divenuto bolo, ad una vera e propria digestione a livello dell'abomaso. Difatti quest'ultimo è l'unica camera che possiede ghiandole in grado di secernere enzimi digestivi. L'azione fermentativa si svolge a livello dei prestomaci ad opera di un elevatissimo numero di microorganismi digestori simbiotici che prendono il nome di flora microbica e fauna protozoaria. Dai processi fermentativi dei materiali vegetali, ed in particolare della cellulosa, i microorganismi ricavano l'energia indispensabile per la loro sopravvivenza e, al contempo, sintetizzano acidi grassi volatili facilmente assimilabili dalle pareti dei prestomaci (Tosi, 1991).

Al sottordine dei Ruminanti appartengono la famiglia dei Cervidi, che comprende ad esempio caprioli, cervi e daini, e quella dei Bovidi, quali stambecchi, camosci e mufloni (Moroni e Pisoni, 2005) (Tabella 1).

Superordine	Ordine	Sottordine	Famiglia	Sottofamiglia	Genere	Specie			
Ungulati	Perissodattili	Suiformi	Equidi		Equus	Cavallo selvatico <i>E. przewalskii</i> p.			
						Cavallo domestico <i>E.p. caballus</i>			
			Suidi	Suinae	Sus	Cinghiale <i>S. scrofa</i>			
					Cervus	Cervo europeo <i>C. elaphus</i>			
			Cervidi	Cervinae	Dama	Daino <i>D. dama</i>			
					Capreolus	Capriolo <i>C. capreolus</i>			
					Odocoileinae	Alce <i>A. alces</i>			
			Ruminanti	Artiodattili	Cervidi		Rangifer	Renna <i>R. tarandus</i>	
							Bovinae	Bison	Bisonte europeo <i>B. bonasus</i>
					Bovidi	Rupicaprinae	Rupicapra		Camoscio settentrionale <i>R. rupicapra</i>
									Camoscio meridionale <i>R. pyrenaica</i>
								Capra	Stambecco iberico <i>C. pyrenaica</i>
							Capra selvatica <i>C. aegagrus</i>		
					Caprinae	Ovis	Muflone <i>O. musimon</i>		
				Ovibos	Bue muschiato <i>O. moschiatus</i>				

Tabella 1. Classificazione sistematica delle specie (autoctone) di Ungulati attualmente presenti in Europa (Mustoni et al., 2017)

Differenza estremamente rilevante tra le famiglie dei Cervidi e dei Bovidi riguarda i trofei. Difatti nei Cervidi si parla di “palchi”, per i Bovidi si parla invece di “corna”. I palchi dei Cervidi sono costituiti da tessuto osseo (da qui il termine “plenicorni”) di origine embrionale. Queste strutture vengono perse e si riformano ogni anno. I palchi originano da strutture ossee permanenti che si formano a livello dell’osso frontale alcuni mesi dopo la nascita, chiamati steli. I cicli di crescita e di caduta dei palchi sono regolati da numerosi ormoni in base alla loro concentrazione e attività combinata. Tra i più importanti sono presenti il testosterone e l’ormone somatotropo (detto anche ormone della crescita). Le corna, al contrario dei palchi, sono composte da tessuto vivo circondato da tessuto connettivale di sostegno, la cui presenza garantisce la perenne crescita degli astucci e, nello stesso tempo, consente di saldarli alla parte superiore del cranio (Mustoni *et al.*, 2017). L’astuccio corneo è cavo, e al suo interno si inserisce una cavicchia ossea: per tale motivo, i Bovidi prendono il nome di “cavicorni”. Nonostante la crescita delle corna prosegua durante tutto l’arco di vita dell’animale, durante la stagione invernale questa subisce un rallentamento legato a fattori ormonali e carenza di alimenti ([Provincia di Sondrio, 2022](#)). Ciò provoca la formazione di cerchi di giunzione, detti anelli di accrescimento, che risultano utili nella stima dell’età dell’animale: il numero di anelli corrisponde al numero di inverni trascorsi, e dunque di anni vissuti. Un’ulteriore differenza legata alle appendici cefaliche di Cervidi e Bovidi risiede nella presenza o meno di queste in uno o in entrambi i sessi. Nei Cervidi i palchi sono considerati un carattere sessuale secondario e generalmente sono portati solo dai maschi (con la sola eccezione della renna, ove i palchi sono portati da ambo i sessi). Nei Bovidi invece accade spesso che sia maschi che femmine siano caratterizzati dalla presenza di corna, che a differenza dei palchi risultano simmetrici (Tosi, 1991).

## 1.2 IL CAPRIOLO

### 1.2.1 Distribuzione e consistenze

Il capriolo, grazie alla sua capacità di adattarsi facilmente a diversi ambienti, è una tra le specie di Cervidi più comune sul territorio europeo. Le popolazioni della sottospecie *Capreolus capreolus capreolus* si spingono infatti a nord sino al settantesimo parallelo, fatta eccezione per aree come Islanda, Irlanda e le isole del Mediterraneo, a est fino alla catena dei Monti Urali e a sud sino ai confini dell'Iran ([Provincia di Sondrio, 2022](#)).

In Italia la specie ha vissuto una costante diminuzione sin dal XVI secolo, arrivando quasi a scomparire completamente a metà del XX secolo a causa della progressiva crescita ed espansione delle popolazioni umane con conseguente diminuzione delle aree boschive. Negli ultimi 40 anni, in parte grazie a reintroduzioni e in parte grazie a un naturale processo di ricolonizzazione delle aree montane in seguito ad un abbandono da parte dell'uomo, il numero di individui è aumentato e oggi si aggira intorno ai 426.000 capi (Carnevali et al., 2009), presenti in due areali principali: l'arco Alpino e la catena degli Appennini (Figura 3). In particolare, gli individui oggetto di reintroduzione provenivano dalle Alpi orientali, dall'Europa centrale e dai Balcani. È ragionevole supporre quindi che in tali popolazioni sia in atto un fenomeno di rimescolamento tra individui autoctoni e non. Nuclei di capriolo che si possono considerare completamente autoctoni si trovano nella tenuta Presidenziale di Castel Porziano, nella penisola del Gargano e sui monti di Orsomarso. Alcuni autori annoverano tali popolazioni alla sottospecie *C.c. italicus* (Moroni e Pisoni, 2005). Attualmente, nel nord Italia, il capriolo è presente con densità medie di 5-10 capi/100 ha ed occupa circa l'80% del suo areale potenziale. In Italia centrale la percentuale di occupazione raggiunge una percentuale del 56%, nel meridione non supera l'1%, con una media nazionale del 47%.

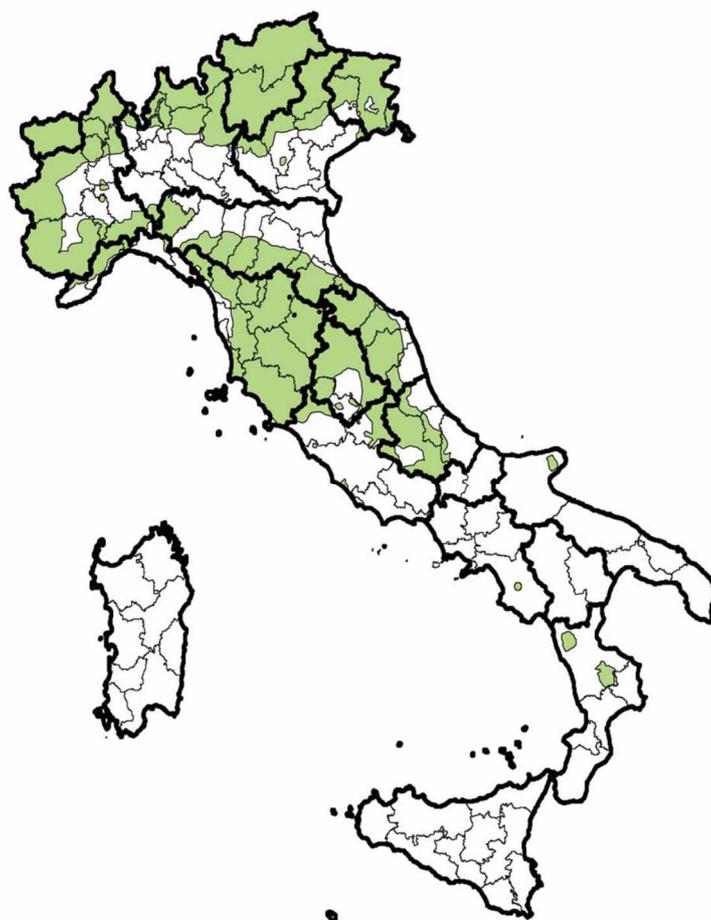


Figura 3. Distribuzione del capriolo sul territorio italiano (Carnevali et al., 2009)

### 1.2.2 Morfologia e biometria

Il capriolo è un cervide di modeste dimensioni, con dorso leggermente ricurvo e treno posteriore più alto e robusto rispetto a quello anteriore (Mustoni *et al.*, 2017). La lunghezza del capriolo europeo adulto è generalmente compresa fra i 95 e i 129 cm nel maschio e fra i 96 e i 125 cm nella femmina, con un'altezza al garrese rispettivamente compresa tra i 81 e 92 cm e tra i 56 e i 77 cm (Tabella 2).

Sesso	Peso pieno	Altezza al garrese	Lunghezza sterno-coccigea
maschio	20-28 kg	70-77 cm	93-129 cm
femmina	18-25 kg	60-70 cm	96-125 cm

Tabella 2. Caratteristiche morfometriche del capriolo (Mustoni et al., 2017)

Poiché il peso pieno può variare anche nel corso della giornata in base alla quantità di cibo ingerito, solitamente si fa riferimento al peso dell'animale privato degli organi interni, che mediamente corrisponde all' 85% del peso vivo, al fine di ottenere dati maggiormente confrontabili. L'accrescimento del capriolo è relativamente rapido: infatti i piccoli, già dopo 6 mesi, raggiungono circa il 70% del peso definitivo (Figura 4). Il peso alla nascita è compreso tra i 900 e 1600 grammi (Tarello, 1991). Il maggior accrescimento in condizioni ordinarie viene raggiunto tra il 3° e il 4° anno di vita, rimanendo tale fino all'ultimo periodo di vita, in cui si manifesta un fenomeno di regressione. Parlando di peso, risulta rilevante sottolineare il fatto che questo è una caratteristica altamente variabile e influenzata da numerosi fattori, quali: l'altitudine media e la qualità degli habitat occupati, lo stato di salute dell'animale, la densità di popolazione e il periodo annuale (Mustoni *et al.*, 2017). Infatti, nel caso degli esemplari maschi, durante la stagione degli amori (luglio/agosto) il peso cala sensibilmente, diminuendo ulteriormente nella stagione invernale, in questo caso per entrambi i sessi (Tarello *et al.*, 1991).

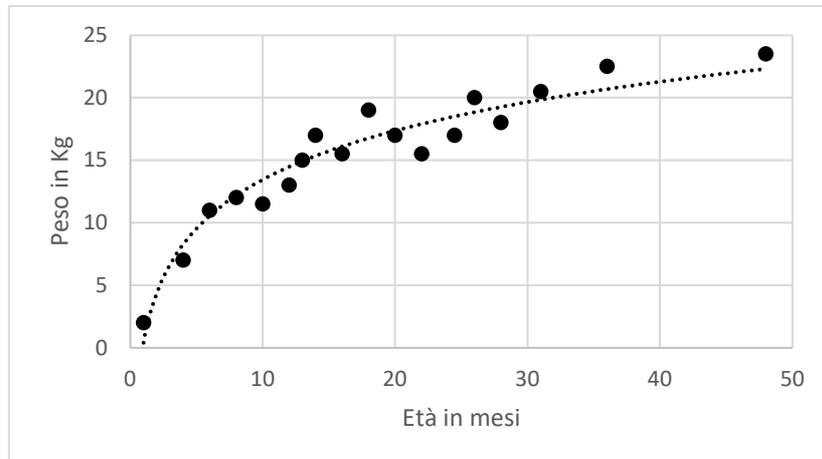


Figura 4. Evoluzione del peso medio pieno di un capriolo maschio dalla nascita all'età di quattro anni (Perco, 1979)

Il capriolo presenta due mute annuali del mantello, una in primavera e una in autunno, che adeguano il colore e il grado d'isolamento alle diverse condizioni climatiche ambientali. La muta primaverile è un processo che richiede anche alcune settimane, normalmente avviene verso fine aprile/inizio giugno (Mustoni *et al.*, 2017) e porta alla formazione di un mantello uniformemente bruno-rossiccio, con la zona della fronte più scura e l'area perianale e la

parte inferiore del corpo più chiare. Verso metà settembre, con la muta autunnale, il mantello estivo lascia il posto al mantello invernale, che si presenta con nuovi peli più lunghi e spessi, che donano al capriolo una colorazione scura grigio-bruna. Grazie a questo mantello risalta la macchia di peli bianchi perianali che prende il nome di specchio anale, con forma di cuore rovesciato nelle femmine e di rene nel maschio (Figura 5). Viene reso inoltre ben evidente il lungo ciuffo di peli chiari che ricopre gli organi genitali di entrambi i sessi, nel maschio si parla del “pennello” mentre per la femmina della “falsa coda”. Il mantello del piccolo si presenta scuro, con piccole e tondeggianti macchie bianche sul dorso e lungo i fianchi, che contribuiscono a rendere i piccoli mimetici. La picchiettatura scompare già verso il secondo-terzo mese di vita per lasciare posto a un mantello simile a quello estivo degli adulti. Tarello (1991) riporta che l’epoca della muta è strettamente correlata al clima e alla temperatura, cosicchè in un medesimo distretto la muta del capriolo può subire, da un anno all’altro, sensibili anticipazione o ritardi.



*Figura 5. Specchio anale di un esemplare di capriolo femmina (sinistra) e maschio (destra)*

In quanto appartenenti alla famiglia dei Cervidi, i caprioli sono dotati di appendici cefaliche che prendono il nome di palchi, portati solo dagli esemplari maschi (Perco, 1979). Questi sono composti da due stanghe, o aste, originanti da strutture di supporto dell'osso frontale, chiamate steli, poste sulla sommità del capo tra le due orecchie. Da sottolineare il fatto che, durante i 3-4 mesi all'anno nel quale è rivestito di velluto, il palco è un organo vivo e in attiva crescita, e pertanto le sue dimensioni e la sua forma sono in continua evoluzione. Struttura sempre presente, ma diversa per forma e grandezza da un individuo all'altro, è la rosa. Quest'ultima prende il suo nome dalla forma più comune con cui essa si presenta negli animali adulti, assomigliando ad un fiore, i cui petali sono costituiti dalle perle (escrescenze di forma tondeggianti particolarmente presenti alla base dell'asta). Generalmente entrambe le stanghe si diramano a formare 3 punte che, rispettivamente dal basso verso l'alto, prendono il nome di oculare, stocco e vertice (Figura 6). Oltre a questi individui, detti palcuti, sono presenti anche individui che presentano altre due forme abbastanza comuni, ovvero a due (forcuti) o una punta (puntututi). Il numero di punte non è in relazione con l'età dell'animale, infatti esemplari forti e sani al momento della formazione, anche se di un solo anno d'età, possono già presentare un trofeo con 3 punte, mentre individui adulti di costituzione particolarmente debole possono essere puntuti (Mustoni *et al.*, 2017). Generalmente, una volta che l'animale raggiunge la forma completa, questa tende a restare costante anche negli anni successivi; è infatti d'obbligo dire che lo schema generale dei palchi è fissato in parte anche dal patrimonio genetico.

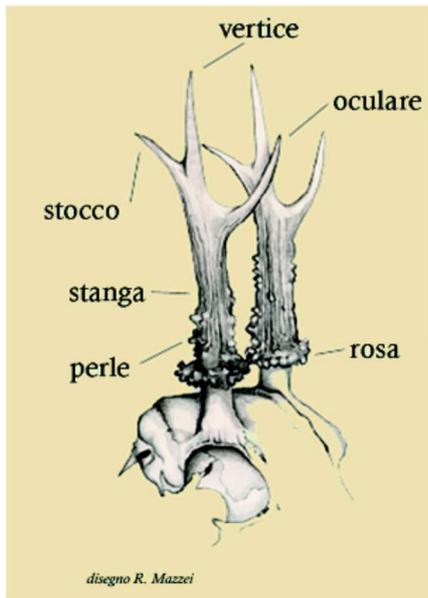


Figura 6. Tipica struttura di un palco di capriolo ([I quaderni dell'osservatorio, 2004](#))

Le dimensioni dei palchi sono piuttosto uniformi, raggiungendo in lunghezza (misurata seguendo il lato esterno della stanga) misure comprese tra i 20 e 25 cm. Le punte sono invece più variabili e misurano tra i 3 e 5 cm. Per quanto riguarda il peso, questo si aggira in un individuo ordinario in media dai 180 a 280 grammi, con casi eccezionali che possono arrivare fino ai 600 grammi (Mustoni et al., 2017; Tarello, 1991).

Lo sviluppo del trofeo inizia verso il terzo mese di vita con la comparsa di due protuberanze ossee (bottoni), che durante il loro sviluppo vanno a stirare la pelle che le ricopre. Questa pelle prende il nome di velluto ed è costituita da uno strato interno, detto derma, molto vascolarizzato e da uno esterno, detto epidermide, ricoperto di pelo corto e fitto. Durante il mese di dicembre l'accrescimento del primo trofeo si blocca, in concomitanza con il disseccamento del velluto che cadendo lascia scoperte le piccole stanghe. Dopo un periodo di tempo che può variare da 2 a 20 giorni il palco si stacca. Subito dopo comincerà la crescita delle nuove stanghe, che verranno pulite nel mese di giugno, sia per un effetto fisiologico, dovuto al testosterone che blocca l'apporto di nutrienti, sia per effetto meccanico dovuto allo strofinamento dei palchi su piccole conifere, lasciando tracce evidenti simili a scortecciamenti. In questo preciso momento il trofeo apparirà biancastro e sporco di sangue, ma già nel giro di un paio di giorni, grazie all'effetto di resine e all'ossidazione del sangue, andrà ad assumere la tipica colorazione bruna-nerastra (Ladini, 1989). Da questo momento in poi, per tutto il resto della vita dell'animale, si alterneranno

fasi di pulitura del trofeo nei mesi di marzo e aprile, e fasi di caduta nei mesi di ottobre e novembre (Figura 7).



Figura 7. Ciclo del palco ([I quaderni dell'osservatorio, 2004](#))

### 1.2.3 Habitat e alimentazione

L'ampia varietà di habitat e situazioni ambientali occupati oggi dal capriolo sono la migliore testimonianza della notevole capacità di adattamento di questo animale. È infatti presente in quasi tutti gli habitat naturali presenti in Europa, compresi boschi di latifoglie a foglie caduche, boschi di conifere, arbusti, brughiere e perfino acquitrini (Fruzinski et al., 1983; Telleria e Virgos, 1997). Nonostante ciò, il suo habitat ideale è composto da boscaglie ai margini delle foreste di latifoglie, confinanti con piccole radure, pascoli o campi coltivati (Tarello, 1991). Proprio per questa sua preferenza è considerato un animale legato a territori con indici elevati di ecotono. L'importanza di questi ecotoni è confermata da uno studio effettuato in Stiria, nel quale si è osservato come la densità maggiore di caprioli fosse più legata a quest'ultimi, piuttosto che alla disponibilità di alimenti (Reinmoser e Gossow, 1996). Per quanto riguarda l'altitudine, Raesfeld pone un limite massimo di 2000 metri, ma secondo Felettig gli areali più adatti rimangono sempre al di sotto dei 1200 m s.l.m. (Felettig, 1976), (Raesfeld, 1978; cit. da Tarello, 1991).

Il capriolo, possedendo un ruminale e reticolo proporzionalmente più piccolo rispetto agli altri Ruminanti, è obbligato a nutrirsi in maniera diversa, selezionando le specie vegetali più nutrienti e appetibili. Questo sottodimensionamento del ruminale non gli permette di assumere grandi quantità di cibo in un solo pasto, rispetto alle esigenze fisiologiche, e spinge l'animale a numerose fasi giornaliere di alimentazione (10-11), intervallate da brevi

momenti dedicati alla ruminazione, che avvengono principalmente durante l'alba e il tramonto (Nobili, 1995). Come scrive Tarello (1991), l'alimentazione di ogni capriolo è il risultato del suo adattamento al proprio habitat. Inoltre, anche sesso, età e stagioni sono fattori da tenere in considerazione. In primavera il capriolo dedica molto tempo all'alimentazione, soprattutto nelle femmine che devono portare a termine la gestazione e, grazie alla comparsa della nuova vegetazione, si ciba prevalentemente delle prime foglie verdi di piante, come querce e salici, e bruca i primi fiori e germogli degli arbusti del sottobosco. Con l'avanzamento della stagione vegetativa consuma i primi germogli di molte piante erbacee, per poi cominciare a nutrirsi di arbusti e alberelli all'interno o ai bordi del bosco, nei mesi estivi. In autunno il regime alimentare cambia con la comparsa di nuovi alimenti, quali frutti selvatici e funghi ricchi di minerali. In inverno il mammifero frequenta soprattutto il bosco nutrendosi di foglie secche, cespugli e getti quiescenti di giovani alberi. La permanenza del manto nevoso condiziona la dieta, che si compone anche di gemme di conifere, nonostante la difficoltà di digestione (Mustoni et al., 2017).

#### 1.2.4 Biologia e comportamento

Come avviene per quasi tutti gli animali, anche la vita del capriolo è regolata da cicli ormonali. Questi, infatti, oltre a regolare la crescita e successiva caduta dei palchi, vanno a influenzare ad esempio il periodo degli amori, fenomeni di territorialità, formazione di gruppi sociali e momenti di isolamento (Nobili, 1995). Di natura il capriolo è un animale schivo, ma sempre grazie alla sua adattabilità è stato in grado di sviluppare una tolleranza notevole verso gli umani, riuscendo in questo modo ad occupare la maggior parte delle aree antropizzate. Tuttavia, il disturbo provocato dalle attività dell'uomo rimane comunque un fattore limitante, che può condizionare sia la densità che la distribuzione delle popolazioni nel tempo di questo ungulato (Mustoni *et al.*, 2017). Nobili (1995) afferma che generalmente già nel mese di febbraio e marzo il capriolo maschio, probabilmente a causa di un aumento di testosterone, tende a scegliere un proprio territorio, marcandone i confini lasciando segni sia visivi che olfattivi (fregoni, raspate), diventando aggressivo nei confronti dei conspecifici dello stesso sesso che lo varcano. Altri autori pospongono l'inizio di questi comportamenti al mese di maggio (Mustoni *et al.*, 2017; Tarello, 1991; Moroni e Pisoni, 2005). Inizia così la fase gerarchica, caratterizzata da confronti tra maschi, che solo in rari

casi sfociano in scontri fisici per stabilire una gerarchia, secondo la quale si spartiranno i territori. Questa fase si protrae fino a maggio, quando comincia la fase di territorialità vera e propria. Verso fine maggio le femmine lasciano temporaneamente le figlie dell'anno precedente, per isolarsi per il parto, che cade tra fine maggio e inizio giugno. Verso la fine di luglio inizia la fase degli amori che dura all'incirca un mese, protraendosi nelle aree di montagna fino al 20 agosto (Mustoni *et al.*, 2017). Durante questa fase i maschi non risultano più così legati al loro territorio; infatti, lo abbandonano in cerca delle femmine. I maschi più anziani sono i primi a entrare in questa fase e, a causa della mancanza di piccoli da accudire e della precoce entrata in estro delle "sottili", si interessano alle giovani femmine di un anno (Mustoni *et al.*, 2017). Interessante è un fenomeno legato alla gestazione: infatti, l'ovulo fecondato, dopo una breve serie di moltiplicazioni, va in una fase di stallo, chiamata quiescenza, che durerà per circa 4 mesi. Generalmente verso metà dicembre, con possibili oscillazioni in base al momento della fecondazione, l'ovulo si impianterà nell'utero e inizierà il suo sviluppo vero e proprio. Questo fenomeno prende il nome di gestazione in differita (Moroni e Pisoni, 2005). Una volta terminata la fase degli amori, ha inizio la fase cosiddetta indifferente, nella quale i maschi recuperano il peso perso, e progressivamente gli animali si riuniscono a formare gruppi, che nelle popolazioni di capriolo siberiano possono raggiungere numerosità consistenti, fino a 100 individui, come è stato osservato da Sokolov (1959; cit. da Tarello, 1995). In Europa invece i gruppi non superano i 4-5 individui, a causa del peculiare basso livello di socialità della specie (Tarello, 1991); tuttavia, Ghigi (1991) riporta che in realtà, in aree che presentano densità di popolazione particolarmente elevate, si possono formare anche gruppi da 10 a 15 individui. Si arriva così alla fase dei raggruppamenti, con una tipica organizzazione matriarcale, al cui apice si trova generalmente una femmina adulta. Questi gruppi solitamente sono composti dalla matriarca con i piccoli dell'anno, la figlia dell'anno precedente e a volte anche un maschio adulto (Mustoni *et al.*, 2017).

#### 1.2.5 Struttura e dinamica delle popolazioni

La struttura della popolazione, nel capriolo come per le altre specie, si basa sulla suddivisione in classi sociali, definite in base al sesso e all'età. Secondo Mustoni *et al.* (2017), per il capriolo è possibile individuare 4 classi di età principali: i piccoli (classe 0), i

giovani (classe I), gli adulti (classe II) ed infine i vecchi (classe III). Vengono considerati piccoli gli individui nati nell'anno, fino al compimento di un anno d'età, mentre i giovani sono gli esemplari nella fascia d'età da 1 a 2 anni. Si parla invece di adulti per gli individui dal terzo-quarto anno in su per quanto riguarda i maschi e oltre i 2 anni nel caso delle femmine. Infine troviamo la classe degli aniani, che comprende gli esemplari aventi più di 7-8 anni di vita. Secondo altri autori ([Provincia di Sondrio, 2022](#)), è però possibile individuare un'ulteriore classe, quella dei subadulti. Gli individui che appartengono a tale classe, come suggerisce il nome, si posizionano tra la classe degli adulti e quella di giovani, e sono contraddistinti dal fatto di essere sessualmente attivi dal punto di vista fisiologico, ma non dal punto di vista sociale.

Il rapporto più idoneo tra i due sessi nel caso del capriolo deve tendere alla parità, con una leggera prevalenza di femmine; ciò è dovuto alla maggiore longevità delle femmine (1:1, 1:2) (Ladini, 1989, Mysterud *et al.*, 2002). Una popolazione composta per la maggior parte da individui giovani e che presenta densità basse è caratterizzata da una notevole possibilità di crescita. In queste situazioni, infatti, i tassi di natalità sono maggiori del normale, mentre l'età delle primipare e il tasso di mortalità invernale si abbassano.

L'incremento utile annuo (IUA) risulta essere del 30-50% della popolazione (Mustoni *et al.*, 2017; Moroni e Pisoni, 2005). Secondo Perco (1979) l'incremento annuo varia dal 70 al 140% del totale delle femmine. Tali tassi risultano abbastanza elevati per essere relativi a ungulati selvatici. Bisogna però tenere in considerazione un parametro molto importante quando si parla di dinamica di popolazione, ovvero la prolificità della specie. Il capriolo fa 2-3 piccoli per ogni parto, ed è quindi in grado di avere incrementi molto maggiori rispetto ad altre specie di ungulati come, ad esempio, il cervo, che fa un solo piccolo all'anno.

I principali parametri demografici che regolano le dinamiche di popolazione del capriolo sono riportati nella Tabella 3.

	<b>Minimo</b>	<b>Media</b>	<b>Massimo</b>
Proporzione naturale dei sessi (SR)		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
Età massima raggiungibile dalle femmine		16 anni	20
Mortalità naturale annua nel 1°anno di vita	10%	20%	35%
Mortalità naturale annua negli adulti	10%		20%

*Tabella 3. parametri demografici per le popolazioni di capriolo (Mustoni et al., 2017)*

È importante ricordare che, in generale, le dinamiche di popolazione possono essere influenzate da vari fattori naturali, quali le condizioni climatiche, la predazione, fattori antropici come il bracconaggio, incidenti stradali, e la competizione interspecifica con il cervo, la cui presenza consistente, secondo alcuni autori, limita la crescita numerica del capriolo (Mustoni *et al.*, 2017).

## 1.3 IL CERVO

### 1.3.1 Distribuzione e consistenze

Il cervo è il cervide col più ampio areale al mondo. Grazie alla sua robustezza e adattabilità, è infatti in grado di colonizzare rapidamente nuovi territori (Tosi e Toso, 1992). Ad oggi è diffuso in tutta Europa, con distribuzioni saltuarie in occidente e più diffuse ed estese in oriente, nei Balcani, nelle Isole Britanniche e nella parte centrale e meridionale della Scandinavia (Pedrotti *et al.*, 2001). In Italia la specie *Cervus elaphus hippelaphus* è attualmente presente lungo tutto l'arco alpino e lungo i rilievi appenninici, con popolazioni frammentate ma in rapida espansione (Carnevali *et al.*, 2009) (Figura 8). Nel Bosco della Mesola (Ferrara) è presente, in un'area recintata, quella che viene considerata l'ultima popolazione autoctona tipica dell'Italia peninsulare. In Sardegna, come probabile conseguenza di introduzioni effettuate in tempi storici, è presente la sottospecie *Cervus elaphus corsicanus* (Pelliccioni *et al.*, 2013). In Italia il cervo era uniformemente distribuito in tutta la penisola fino al X-XI secolo, ma da allora, a causa delle attività dell'uomo, inizia un declino che si protrae fino alla metà del XX secolo. Da allora la tendenza si inverte, le Alpi centro-orientali vengono ricolonizzate da individui provenienti dalle popolazioni svizzere, austriache e slovene, mentre nelle Alpi occidentali vengono effettuate reintroduzioni utilizzando individui di provenienza alpina o centro-europea (Mustoni *et al.*, 2017). Tutte le popolazioni appenniniche sono originate da progetti di reintroduzione avvenuti anche in tempi recentissimi. Grazie a quest'ultimi ed alla gestione, le consistenze delle popolazioni sono in costante aumento, con un incremento medio del 44% dal 2000 al 2005 in tutto il territorio nazionale. Gli incrementi maggiori si sono verificati nell'arco alpino e nell'Appennino settentrionale. Nel 2000 la consistenza di questa specie era stimabile intorno ai 44000 capi, di cui 34000 distribuiti nell'arco alpino (Mattiello *et al.*, 2007). Si stima che il 13% della popolazione totale sia localizzato in Lombardia, con oltre 3000 capi censiti nella Provincia di Sondrio nel 2005 (Carnevali *et al.*, 2009).

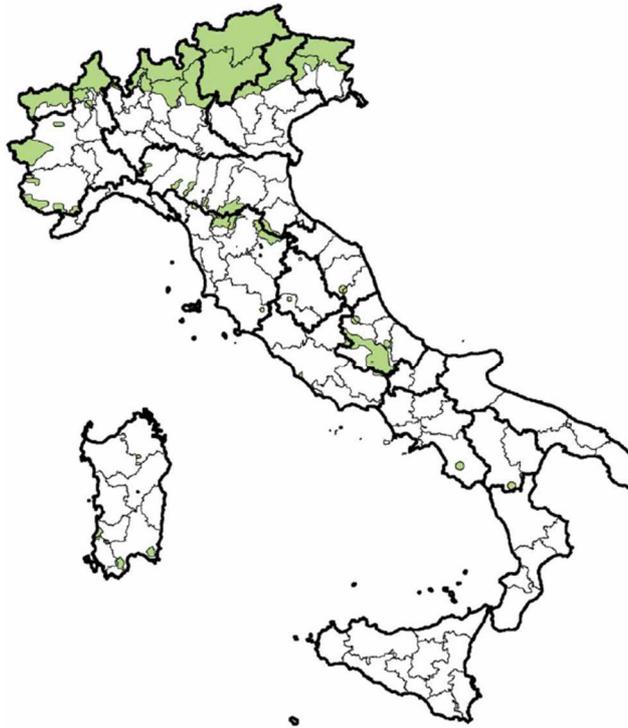


Figura 8. Distribuzione del cervo sul territorio italiano (Carnevali *et al.*, 2009)

### 1.3.2 Morfologia e biometria

Fra le specie di ungulati selvatici che popolano il territorio nazionale, il cervo è quello che raggiunge dimensioni maggiori. Risulta particolarmente accentuato il dimorfismo sessuale: difatti, nei maschi adulti la corporatura è massiccia, il peso è spostato verso l'avantreno e vi è la presenza dei palchi. Nel caso delle femmine, al contrario, la corporatura risulta più slanciata ed il peso è più spostato verso la parte posteriore del corpo; i palchi sono assenti (Mattiello *et al.*, 2007). La lunghezza di un cervo adulto può variare da 185 e 210 cm nel maschio e 150 e 185 cm per le femmine, con un'altezza al garrese rispettivamente fino a 140 cm e 110 cm (Tabella 4). Molto più variabile è invece il peso, che varia notevolmente tra popolazioni di aree geografiche differenti.

Sesso	Peso	Altezza al garrese	Lunghezza sterno-coccigea
maschio	100-300 Kg	105-140 cm	185-210 cm
femmina	70-130 Kg	95-110 cm	150-185 cm

Tabella 4. Caratteristiche morfometriche del cervo (Mustoni *et al.*, 2017)

Il peso dei maschi adulti può variare da 150 a 250 Kg, ma nelle popolazioni dell'Europa centro-orientale questi valori aumentano fino a raggiungere anche i 300 Kg (Tarello, 1991). Nel territorio alpino i pesi medi sono generalmente inferiori, raggiungendo un massimo di 200 Kg (Mustoni *et al.*, 2017). Nei maschi il peso continua ad aumentare fino al raggiungimento dell'ottavo anno d'età, per poi diminuire a causa del decadimento fisico degli individui (Moroni e Pisoni, 2005). Al contrario dei maschi, le femmine raggiungono il proprio peso definitivo, che mediamente è intorno ai 90 Kg, all'età di 3-4 anni (Spagnesi e Toso, 1991). Come per il capriolo, fattori quali la densità di popolazione e la qualità dell'habitat contribuiscono alla variabilità del peso e del ritmo di accrescimento. Studi hanno infatti appurato che, in ambienti più ricchi e con inverni meno rigidi, si sono registrati pesi maggiori, raggiunti ad età inferiori al normale (Mustoni *et al.*, 2017). Durante la stagione invernale i cervi arrivano a perdere anche fino al 10% del proprio peso. Negli individui maschi adulti questo calo è maggiormente accentuato, poiché spesso si aggiungono anche le perdite dovute al periodo riproduttivo autunnale, durante il quale gli individui dominanti dedicano poco tempo all'alimentazione per poter proteggere il loro harem.

Come nel caso del capriolo, anche il mantello del cervo subisce due mute annuali, che rendono il colore e la consistenza del pelame adatti alle condizioni climatiche. La muta primaverile incomincia in aprile e si protrae fino a fine maggio - inizio giugno; l'animale assume una colorazione rossastra, tranne che nelle zone ventrali, sull'interno coscia e nella regione perianale, che si presentano giallo – biancastre (Mattiello *et al.*, 2007). Lungo il dorso è possibile notare anche una linea più scura, a volte negli individui giovani contornata da una o due strisce più chiare (Figura 9). La muta autunnale, invece, inizia in settembre e prosegue fino a novembre; il mantello invernale è composto da peli più lunghi ed irti rispetto a quello primaverile, fungendo così da protezione contro il freddo invernale. Il colore è bruno scuro tendente al grigio, con le aree del ventre più scure (Figura 10). In

questo periodo nei maschi risulta maggiormente visibile una folta criniera che circonda la parte inferiore del collo (Tarello, 1991), probabilmente utilizzata per le complesse relazioni sociali che si instaurano tra gli individui di una popolazione (Mustoni *et al.*, 2017). Il momento della muta può subire delle leggere variazioni a seconda di diversi fattori, quali età, sesso, stato fisiologico, condizioni sanitarie e nutrizionali dell'individuo e ovviamente anche in base all'andamento climatico annuale (Mattiello *et al.*, 2007). Nei cerbiatti il mantello presenta la tipica pomellatura bianca su fondo bruno-scuro, utilizzata per mimetizzarsi tra i fasci di luce e d'ombre nel nascondiglio dove la madre lascia il piccolo durante i suoi spostamenti giornalieri (Figura 9). Questa picchiettatura viene mantenuta per circa 3-4 mesi, dopo di che ha inizio la muta autunnale che porta il cervo ad assumere colorazioni simili a quelle degli adulti (Tarello, 1991).



*Figura 9. Femmina con il piccolo dell'anno, rispettivamente con mantello primaverile e mantello picchiettato (Foto scattata da Damian Zenzuenen)*

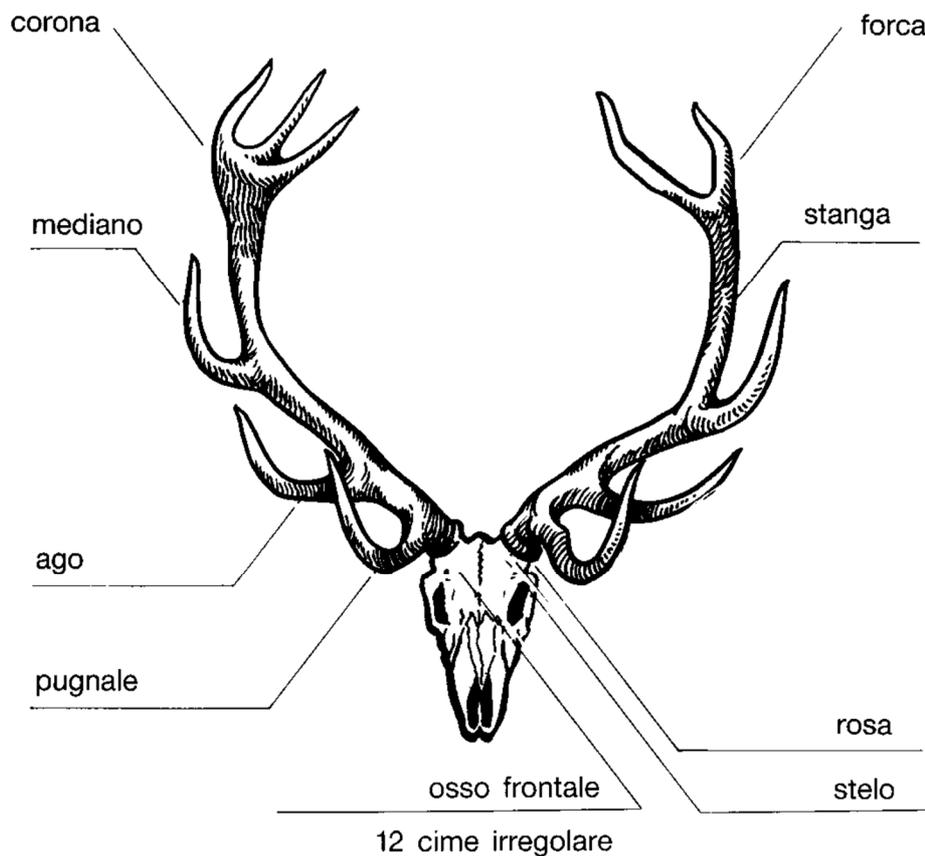


Figura 10. Maschio con muta autunnale con criniera ben visibile (Fotolia, Wolfgang Kruck)

Come nel caso del capriolo, anche per il cervo i palchi sono portati solo dal sesso maschile e sono composti da due stanghe ossee ramificate che periodicamente vengono perse e riformate. Le dimensioni dei palchi di individui che hanno raggiunto l'apice del loro sviluppo possono raggiungere dimensioni notevoli, superando frequentemente il metro di lunghezza, con un peso all'incirca di 8 Kg. Pur avendo forme diverse, si possono notare ugualmente similitudini fra i trofei dei due cervidi presenti in Italia. La prima è la

presenza della rosa, che si posiziona tra palco e stelo, caratterizzata dalla presenza di perlature che tuttavia sono di proporzioni irrilevanti se paragonate a quelle del capriolo (Mustoni *et al.*, 2017). Altra è la presenza della stanga da cui si diramano le varie punte, che nel caso specifico del cervo son presenti in numero maggiore che nel capriolo (Figura 11). Troviamo infatti il pugnale o occhiale, collocato subito dopo la rosa, seguito da una punta che non sempre è presente, chiamata ago o invernino. Salendo si trova il mediano o pila, ed infine nella porzione terminale della stanga si possono trovare più punte, che assumono rispettivamente il nome di forca se 2 e corona se 3 (De Menech *et al.*, 2008). Ovviamente particolari individui sani e con un buon patrimonio genetico riescono a crescere trofei più grandi e con più punte del normale. Ad esempio, da uno studio svolto in Valtellina il massimo numero di punte che è stato osservato a livello della corona in un soggetto di 5 anni è di 4 punte sul palco destro e 6 su quello sinistro (Mattiello *et al.*, 2007). Nel caso del cervo, anomalie a livello del trofeo sono più rare che nel capriolo, probabilmente a causa della robustezza della specie e del periodo climaticamente più favorevole durante il quale i

maschi lo formano. L'anomalia più comune è il cosiddetto trofeo soprannumerario, caratterizzato dalla formazione di numerose punte nelle aree dove nel momento della ricrescita il velluto è stato lacerato. Molto meno frequente è il caso dei trofei a "bottone", ovvero stanghe di pochi centimetri ricurve su se stesse, che sono generalmente legate ad



individui malati (Mustoni *et al.*, 2017).

*Figura 11. Tipica struttura di un palco di cervo (Spagnesi e Toso, 1991)*

Lo stelo comincia ad accrescersi subito dopo la nascita, ma bisogna aspettare tra i 7 e gli 8 mesi prima che la prima stanga inizi il suo sviluppo. Quest'ultima diventa ben visibile, anche a distanza, solo quando il piccolo raggiunge l'anno d'età, quando raggiunge una dimensione di 4-6 cm e non si è ancora sviluppata la rosa. Da questo preciso momento, questi individui prendono il nome di fusoni fino alla caduta del trofeo di prima testa. La crescita del trofeo nel periodo successivo è particolarmente veloce fino al momento della morte e distacco del velluto, e verso il 16° mese di vita raggiunge una lunghezza che può variare dai 5 ai 50 cm, in base alla predisposizione fisica dell'individuo (Mustoni *et al.*, 2017). Il velluto morto viene rimosso dai palchi a partire dal mese di luglio e il processo di caduta si protrae fino ad agosto, permettendo ai maschi di presentarsi alla stagione degli

amori con palchi perfettamente puliti. Questi rimarranno in queste condizioni fino alla fine dell'inverno, quando si verifica un riassorbimento del tessuto osseo appena al di sopra degli steli, che ne provoca la caduta. Il secondo trofeo incomincia il suo sviluppo a maggio dell'anno seguente, crescendo anche di 2 cm al giorno per all'incirca 2 mesi e andando a formare da 2 a 4 punte. Da questo momento in avanti, la pulitura e la caduta dei palchi verranno anticipate di qualche giorno ogni anno, fino all'incirca al 9° anno, dopo il quale rimarranno abbastanza stabili.

### 1.3.3 Habitat e alimentazione

Il cervo, come il capriolo, presenta un elevato grado di adattabilità, rendendo possibile la sua presenza in diversi tipi di ambienti. Le sue caratteristiche morfologiche lo rendono una specie adatta alla vita in spazi aperti e in boschi radi intervallati da pascoli in regioni pianeggianti. Nonostante questa sua predisposizione, probabilmente a causa della caccia e della presenza sempre maggiore dell'uomo, si è osservato un adattamento di questa specie anche a boschi più fitti di montagna (Carnevali *et al.*, 2009). Oggi è possibile trovarlo nelle brughiere scozzesi, così come nelle foreste mesofile dell'Europa centrale e nella macchia mediterranea. L'altitudine di questi ambienti è compresa tra il livello del mare fino al di sopra del limite della vegetazione arborea nelle praterie dell'orizzonte alpino (Mattioli, 2003). Questo range, oltre a variare da area ad area, è influenzato anche dall'età e dal sesso dell'animale; infatti, in studi fatti in Val Fontana si sono registrati avvistamenti tra i 900 e i 2250 metri. La stagione gioca comunque un ruolo importante: in inverno, infatti, l'altitudine si abbassa, mentre d'estate si alza; è possibile quindi affermare che taluni ambienti vengono abitati dagli stessi individui in momenti diversi dell'anno (Spagnesi *et al.*, 2002). Questo studio ha accertato che i maschi preferiscono quote superiori, mentre le femmine ed i giovani individui rimangono più in basso (Mattiello *et al.*, 2007). I boschi preferiti dal cervo risultano quelli disetanei composti sia da aghifoglie (abete rosso e bianco, larice e pino), sia da latifoglie quali faggio, quercia, acero, castagno, ecc. Importante è la presenza di fonti d'acqua, utili sia come fonti di abbeverata che per i caratteristici bagni per liberarsi dai parassiti e rinfrescarsi nel periodo estivo. Al contrario del capriolo, il cervo risulta molto sensibile alla presenza dell'uomo e necessita coperture forestali più estese (Mustoni *et al.*, 2017).

Il cervo, avendo un ruminale di dimensioni più grandi rispetto al capriolo, è in grado di assumere alimenti vegetali più fibrosi, rendendo la sua dieta completamente differente. In condizioni favorevoli, la dieta è principalmente composta da vegetazione dello strato erbaceo, apici vegetativi, foglie, rami (Lovari *et al.*, 2018). Si è osservato inoltre che il suo comportamento varia in base alla disponibilità e varietà di alimenti, rendendolo più o meno selettivo (Mustoni *et al.*, 2017). L'alimentazione può differire anche in base al sesso dell'animale (Wilson e Reeder, 2005). Mediamente questa specie impiega fino a 10 ore al giorno per alimentarsi, effettuando fino a 8 pasti, intervallati da un periodo di tempo utilizzato per la ruminazione (Tarello, 1991). L'alba ed il tramonto rimangono ugualmente i momenti di maggior attività (Spagnesi e Toso, 1991). L'ingestione giornaliera di alimento di un individuo che si nutre solo di specie erbacee potrebbe raggiungere una quantità fino a 10 Kg, tuttavia nella realtà questo non avviene, poiché vengono assunti anche alimenti concentrati come germogli e frutti, che abbassano a 5-6 Kg il peso totale di alimenti ingeriti. Il fabbisogno alimentare ovviamente può subire variazioni considerevoli in base alla stagione, all'età e allo stato fisiologico dell'animale. Esempi sono le femmine in lattazione (inizio estate), che necessitano di diete energetiche e ricche in proteine o i maschi in primavera che, per favorire lo sviluppo dei palchi, assumono alimenti ricchi di elementi minerali (Mattiello *et al.*, 2007). Durante la primavera e l'estate il cervo, nel momento di massimo rigoglio della vegetazione, predilige una dieta composta da specie erbacee, foglie verdi sia di cespugli che di specie arboree come betulla, pioppo tremulo, parti legnose di arbusti ed infine anche frutti di bosco come mirtilli e fragole. Con l'arrivo dell'autunno la qualità dei pascoli tende a diminuire, provocando una conseguente diminuzione dell'uso di tali specie vegetali. In questo periodo la dieta si basa su foglie morte, specie semilegnose, quali edera e rovi, e i vari frutti di stagione, quali lamponi, castagne, faggi, funghi, ma anche mele ed uva dei frutteti dei contadini (Mustoni *et al.*, 2017). Nella stagione invernale il cervo si trova costretto a modificare di nuovo la sua dieta dovendosi accontentare di radici, muschi, licheni e cortecce degli alberi (Tarello, 1991). In particolare, è proprio durante questo periodo che provoca maggiori danni al patrimonio forestale provocando scortecciature e cibandosi anche di germogli dei giovani alberi (Moroni *et al.*, 2005). Le differenze più concrete a livello di preferenze alimentari tra i due sessi si sono registrate in inverno. Tale fenomeno è sicuramente legato alle diverse tipologie di ambienti di

svernamento utilizzati dai due sessi, portando i maschi a consumare alimenti di qualità inferiore e le femmine di qualità superiore.

#### 1.3.4 Biologia e comportamento

Il cervo di base è un animale sociale che tende a formare branchi più o meno numerosi, generalmente formati da individui dello stesso sesso. Questo aspetto che accomuna molti ungulati è infatti in grado di fornire vantaggi, come l'assicurare maggior protezione dai predatori, più facile accesso ai partner e di conseguenza maggior sopravvivenza della prole. Da sottolineare anche il fatto che il numero di individui e la dinamica dei gruppi possono ugualmente variare in funzione di vari fattori ambientali. In aree aperte il cervo può formare gruppi molto numerosi, raggiungendo anche i 100 individui, ma in ambienti montani ricchi di aree boschive e con scarsa visuale, come il territorio alpino, il cervo tende a formare gruppi molto più piccoli per potersi nascondere meglio tra la vegetazione, arrivando a numeri decisamente inferiori (da 3 a 9) (Mattiello *et al.*, 2017). Questi gruppi sono generalmente costituiti dalle femmine con i piccoli dell'anno, la figlia dell'anno precedente (sottile) ed a volte pure i figli maschi di un anno (fusoni), ed hanno una struttura matriarcale ([Provincia di Sondrio, 2022](#)). I maschi sono più solitari rispetto alle femmine, caratteristica che diventa più accentuata con l'invecchiare dell'animale (Moroni *et al.*, 2005). I rapporti tra individui all'interno dei gruppi sono regolati da gerarchie ben definite, correlate ad età, peso e dimensioni trofeo. Durante il mese di settembre, contemporaneamente all'inizio della stagione degli amori, i maschi cominciano ad avvicinarsi ai territori delle femmine, partendo dai più adulti per proseguire con i più giovani. L'inizio di questa stagione è dovuto a fattori di natura ormonale e legati al fotoperiodo e al clima. Per questo motivo l'inizio di questo periodo può variare sia in funzione dell'area geografica che dell'annata (Mattiello *et al.*, 2007). In Italia, solo verso fine settembre - inizio ottobre è possibile iniziare a sentire i bramiti, versi emessi dai maschi contendenti che ingaggiano una vera e propria sfida vocale ([S.T.E.R.N.A., 2013](#)). I bramiti sono una serie di versi che si susseguono l'un l'altro e che vengono emessi dal cervo allungando il collo ed alzando la testa, mettendo in questo modo in mostra la giogaia, in corrispondenza della quale cresce una folta criniera. In caso queste sfide non bastino a stabilire le gerarchie tra gli individui, i due contendenti si avvicinano e si posizionano uno accanto all'altro a pochi metri di distanza (distanza di incontro) e

cominciano a camminare, mettendo in mostra i fianchi, i palchi e anche i canini superiori, studiandosi reciprocamente (Mattiello *et al.*, 2007). Se anche dopo questa parata nessuno dei due mostra segni di resa, il che è di per sé una rarità, la rivalità sfocia in una e vera e propria lotta. Gli scontri, pur essendo molto violenti, non hanno comunque lo scopo di uccidere o ferire l'avversario; servono infatti solo a stabilire la gerarchia, che viene poi generalmente mantenuta grazie a semplici esibizioni dal maschio dominante (Mustoni *et al.*, 2017). La presenza di maschi adulti contribuisce nel lungo periodo ad una più rapida crescita della popolazione. Questo è dovuto al fatto che gli adulti entrano in calore prima dei giovani, di conseguenza le femmine coperte in questo periodo partoriranno prima, permettendo ai piccoli di sfruttare il momento migliore per crescere ed arrivare preparati all'inverno. Tutto ciò induce una diminuzione del tasso di mortalità dei cerbiatti. Gli harem formati dai cervi dominanti, se posizionati in ambienti di pianura, possono raggiungere anche 15-20 femmine per maschio; nel caso specifico dei nostri territori alpini, questo numero si abbassa raggiungendo in media 2, con un massimo di 5 femmine per maschio. Importante sottolineare anche che, nonostante il cervo non possa essere considerato un animale territoriale, durante questo periodo è uso che marchi l'area dove risiede con le femmine, detta campo degli amori, sia visivamente che olfattivamente, con raspature al suolo, sfregamenti coi palchi sui fusti delle piante e le tipiche pozze dove usano rotolarsi per lasciare il loro odore (Mustoni *et al.*, 2017). Durante il picco riproduttivo, che in Italia cade tra l'ultima settimana di settembre e la prima di ottobre, i maschi smettono quasi totalmente di mangiare per dedicarsi a proteggere il loro harem (Mattiello *et al.*, 2007). A fine periodo riproduttivo si sono infatti riscontrate perdite di peso dal 20 al 30 % in questi individui. Circa a metà ottobre, una volta che la stagione degli amori è terminata, gli animali cominciano a prepararsi all'inverno raggiungendo le aree di svernamento. I gruppi che si vengono a formare durante questa stagione permangono fino a tarda primavera, quando le femmine gravide si isolano per partorire, lasciando definitivamente i figli maschi dell'anno precedente. La gestazione dura infatti 33-34 settimane, portando le femmine a partorire tra metà maggio e metà giugno (Moroni *et al.*, 2005). Normalmente nel caso del cervo viene partorito solo un piccolo, che pesa intorno ai 6-8 Kg. Quest'ultimo, come già detto, verrà lasciato in un posto ben riparato dai predatori e la madre tornerà a cercarlo all'incirca ogni 3

ore per nutrirlo. Dopo circa una settimana, generalmente i piccoli sono in grado di muoversi e cominceranno a seguire la madre nei suoi spostamenti.

### 1.3.5 Struttura e dinamica delle popolazioni

Anche per il cervo, come nel capriolo, il rapporto tra i sessi viene considerato ottimale se 1 ad 1, con possibili spostamenti a favore delle femmine 1:1,2 – 1:1,5 (Mattiello *et al.*, 2007). Analogamente a quanto osservato nel capriolo, anche nel cervo le classi d'età sono illustrate in modo differente in base ai vari testi a cui ci si riferisce. Possiamo comunque affermare che quelle principali sono 4. Nel caso dei maschi troviamo per iniziare i cerbiatti, piccoli con meno di un anno d'età, seguiti dai fusoni, ovvero quegli individui di età compresa tra 1 e 2 anni. La terza classe è composta dai cosiddetti subadulti o palcuti che vanno da oltre i 2 fino ai 4 anni d'età, ed infine gli adulti, che hanno più di 5 anni. A questa classe si aggiunge spesso la classe degli anziani, che comprende tutti quegli individui oltre i 10 anni. Per le femmine la suddivisione varia leggermente, difatti se la classe dei cerbiatti rimane la medesima, la classe che la succede è composta dalle sottili, femmine di età compresa tra 1 a 2 anni, che non hanno ancora raggiunto la maturità e non hanno di conseguenza ancora partorito. Seguono le adulte, individui dai 3 ai 9-10 anni ed infine le anziane, ovvero quelle d'età superiore a 10 anni (Mustoni *et al.*, 2017).

	Minimo	Media	Massimo
Proporzione naturale dei sessi (SR)	1:1	1:1,1-1:1,2	1:1,5-2
Incremento Utile Annuo (IUA)	20%	25-30%	35%
Indice di fertilità (numero piccoli sul totale delle femmine)	25-27	60	65-70
Tasso di fecondità femmine di 2 anni	50		93
Tasso di fecondità femmine di 3 o più anni	45	80	90
Età delle primipare	2	3	4
Età massima raggiungibile dai maschi		16 anni	18
Età massima raggiungibile dalle femmine		17 anni	20
Mortalità naturale annua nel 1° anno di vita	5-12%	20%	30-38%
Mortalità naturale annua negli adulti	2%		7-10%

Tabella 5. Valori medi dei principali parametri demografici di una popolazione di cervo (Mustoni *et al.*, 2017)

I principali fattori che possono andare ad influenzare la dinamica di una popolazione sono la densità della popolazione, che va a influire sia sulla competizione per gli alimenti che per la riproduzione, i tassi di natalità, la struttura della popolazione e i tassi di mortalità. Il cervo, rispetto al capriolo, presenta degli incrementi minori in quanto, nella maggior parte dei casi, partorisce un solo cerbiatto (Mustoni *et al.*, 2017). Da precisare che un calo degli incrementi annuali non è sempre e solo imputabile ai tassi di mortalità, ma anche a quelli di natalità, dovuti ad esempio ad un aumento dell'età media delle primipare, che a sua volta risente della qualità e quantità degli alimenti disponibili. In territori di montagna, come quelli che caratterizzano le Alpi, gli incrementi medi tendono ad essere più bassi. Il tasso di mortalità nelle regioni alpine viene stimato intorno a valori del 5-10% per gli adulti e del 20% per i piccoli (Mattiello *et al.*, 2007). L'incremento utile annuo mediamente varia tra il 20 e 35% (Tabella 5).

## 1.4 IL CAMOSCIO

### 1.4.1 Distribuzione e consistenze

Quando si parla di camosci, bisogna prima specificare che in Italia son presenti 2 specie di questo animale: *Rupicapra rupicapra* (rappresentata dal camoscio alpino, *Rupicapra rupicapra rupicapra*) e *Rupicapra pyrenaica* (rappresentata dal camoscio appenninico, *Rupicapra pyrenaica ornata*) (Carnevali *et al.*, 2009). La sottospecie alpina, come suggerisce il nome, è presente come forma autoctona su tutto l'arco alpino, ma non solo; è infatti possibile trovarla anche in Germania, nei Balcani e tra Polonia e Slovacchia, sui Monti Tatra. La sottospecie appenninica è invece distribuita esclusivamente in una porzione della catena degli Appennini (Mitchell-Jones *et al.*, 1999) (Figura 13). La specie *Rupicapra rupicapra* comparve per la prima volta in Italia nel 14-16000 a.C. incrementando il suo areale dalle Alpi orientali sino all'Appennino settentrionale, andando probabilmente a interrompere la continuità di areale tra *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* (presente sui Monti Pirenei) e *Rupicapra pyrenaica ornata* (Carnevali *et al.*, 2009).

Ad oggi la specie ha occupato la quasi totalità del territorio potenzialmente idoneo, corrispondente a circa 42000 Km<sup>2</sup> (Mustoni *et al.*, 2017), facendo registrare negli ultimi decenni una crescita complessiva media annua del 3,7%, con gli accrescimenti maggiori nelle aree alpine. Nonostante ciò, non è sempre stato così. Infatti in Italia, fino alla seconda metà del '700, il camoscio era uniformemente distribuito su tutto l'arco alpino, ma ha poi manifestato un declino che si è protratto fino alla metà del XX secolo, portando alla contrazione del suo areale, a causa principalmente della presenza umana, con le conseguenti trasformazioni ambientali, e a causa della caccia (Carnevali *et al.*, 2009). Successivamente la tendenza si è invertita e l'espansione continua tutt'ora: infatti le stime di presenza complessiva sull'arco alpino sono più che raddoppiate dai circa 60000 capi stimati nel 1980 ai circa 137000 stimati nel 2009 (Carnevali *et al.*, 2009). Le popolazioni più numerose si trovano in Trentino e Piemonte. In Lombardia si registrano circa il 12% delle presenze totali del camoscio sulle Alpi (Figura 12) ed in particolare in provincia di Sondrio la consistenza stimata oscilla tra i 5000 e i 10000 capi, con una densità che varia localmente tra i 3 e i 30 capi/Km<sup>2</sup>.

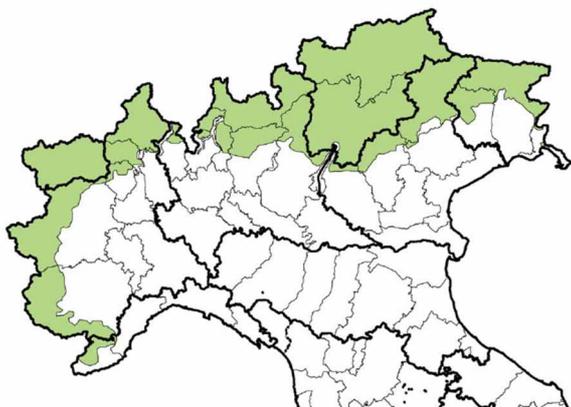


Figura 12. Areale geografico occupato dal camoscio alpino sul territorio italiano (Carnevali et al., 2009)



Figura 13. Distribuzione del camoscio appenninico sul territorio italiano ([Progetto Rupicapra pyrenaica ornata, 2018](#))

### 1.4.2 Morfologia e biometria

Il camoscio è un Bovide che possiede un aspetto compatto, con zampe lunghe e robuste che lo rendono un animale molto agile. Il dimorfismo sessuale è poco marcato: nel maschio la sagoma è più tozza, con maggior sviluppo del treno anteriore, il collo è corto e largo, mentre la femmina è più longilinea ed ha il collo e il muso più sottili (Mustoni *et al.*, 2017). La lunghezza del camoscio alpino adulto è generalmente compresa tra i 110-140 cm, con uno scarto di 10 cm negli individui femminili; l'altezza al garrese è rispettivamente compresa tra i 66 e 76 cm per le femmine e i 76 e gli 86 cm nei i maschi. Il peso per i maschi adulti va dai 30 ai 45 kg, mentre nelle femmine varia dai 25 ai 35 kg (Tabella 6).

Sesso	Peso	Altezza al garrese	Lunghezza sterno-coccigea
maschio	30-45 kg	76-86 cm	120-140 cm
femmina	25-35 kg	66-76 cm	110-130 cm

Tabella 6. Caratteristiche morfometriche del camoscio (Mustoni *et al.*, 2017)

Il peso nei maschi aumenta fino al 6° anno di vita, per poi stabilizzarsi verso gli 11 anni, dopo i quali comincia il processo di regresso fisico (Mustoni *et al.*, 2017). Nella femmina invece questo processo è più rapido raggiungendo il suo apice entro i primi 2-4 anni di vita (Bassano *et al.*, 2003). Il peso del camoscio è influenzato, così come per gli altri ungulati trattati, anche da altri fattori, fra i quali il periodo dell'anno (il peso massimo viene raggiunto in autunno, mentre il minimo durante l'inverno), l'altitudine (infatti i pesi maggiori si verificano in popolazioni che vivono a basse quote, in zone boscate ricche di alimenti), l'andamento meteorologico, la struttura sociale, il periodo degli amori (durante il quale negli individui maschi si possono raggiungere perdite di peso fino al 30%), la qualità della vita (densità equilibrata e poco stress permettono uno sviluppo migliore), lo stato di salute degli individui e la qualità degli alimenti ingeriti (Mustoni *et al.*, 2017). Da sottolineare che tali variazioni ponderali sono maggiormente evidenti negli individui maschi che nelle femmine.

Il mantello del camoscio subisce due mute durante l'anno, una primaverile e una autunnale. In inverno il pelo è lungo, folto e morbido, di colore bruno scuro quasi nero, il che permette di assorbire molte più radiazioni solari, garantendo all'animale un'ulteriore fonte di calore

(Cesaris e Pelliccioli, 2017). Aree più chiare di colore biancastro si possono invece trovare nelle regioni di gola, naso, fronte, ventre e specchio anale. In questa stagione nei maschi risulta ben evidente il pennello, ossia un ciuffo di peli nella zona prepuziale, che risulta già visibile intorno al terzo anno d'età, ma che raggiungerà il massimo sviluppo solo una volta che l'animale raggiungerà i 5 anni di vita. Un'altra caratteristica del mantello invernale è la cosiddetta "barba dorsale" (Moroni e Pisoni, 2005), una criniera che va dal collo sino alla coda, costituita da lunghi peli scuri, già presenti nel mantello estivo e che non cadono con la muta autunnale, ma che continuano a crescere fino a raggiungere anche i 30 centimetri di lunghezza durante l'inverno (Cesaris e Pelliccioli, 2017). La criniera risulta più sviluppata negli individui maschi che nelle femmine e, quando l'animale si trova in una situazione di pericolo o quando vuole affermare la sua dominanza nei confronti di un rivale, viene rizzata. La muta primaverile inizia a fine marzo-inizio aprile e dura circa tre mesi. Con essa vengono persi i lunghi peli di giarra, ma anche quelli di borra che nel manto invernale contribuivano all'isolamento dal freddo (Mustoni *et al.*, 2017). Il mantello estivo è caratterizzato da peli più corti e ruvidi, con tonalità che vanno dal giallo pallido al grigio rossastro (Figura 14). Fanno contrasto per il colore più scuro gli arti e le due bande nere, chiamate redini, che partono dalla base delle corna e arrivano alle narici. Questo manto si conserva fino a fine agosto, quando comincerà la muta autunnale. Il muso presenta una colorazione particolare, caratterizzata dalla parte frontale del capo, la gola e l'interno delle orecchie di colore chiaro, in netto contrasto con il colore scuro delle redini. I piccoli appena nati presentano una livrea più scura rispetto a quella delle madri; in autunno la colorazione diventerà uguale a quella degli adulti. Nei piccoli di 1 anno è però ancora possibile notare una striscia più scura fra fianchi e l'addome (Mustoni *et al.*, 2017).

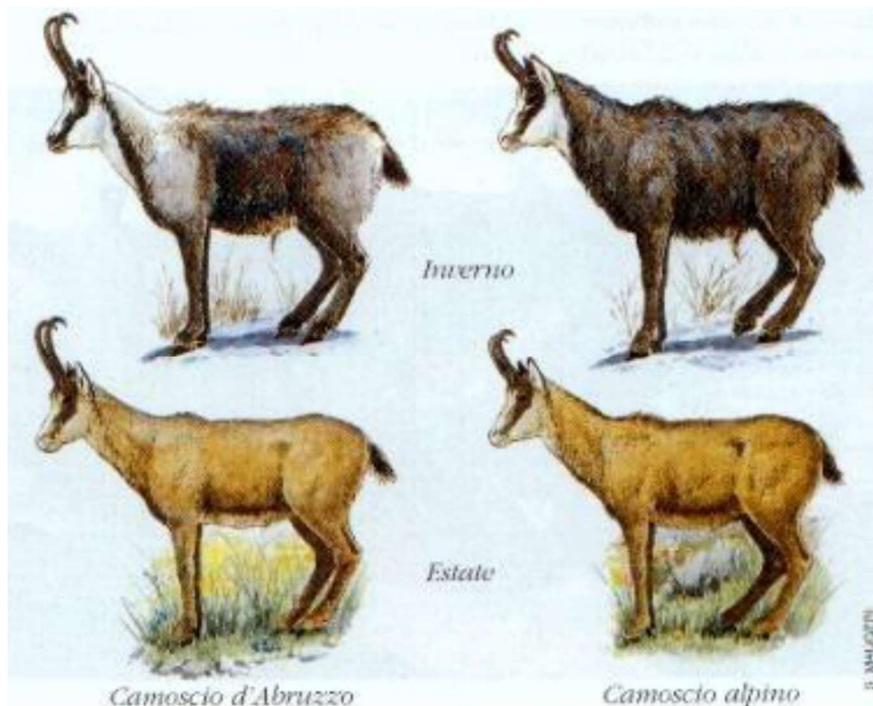


Figura 14. Mantello invernale ed estivo nelle due sottospecie di camoscio presenti in Italia (Fonte: <https://www.migratoria.it/camoscio> )

La prima sostanziale differenza con capriolo e cervo risiede nelle appendici cefaliche che nel caso del camoscio, come per tutti i Bovidi, prendono il nome di corna. Quest'ultime sono permanenti e sono presenti in entrambi i sessi. Le corna, di colore ebano, sono costituite da un astuccio corneo a sezione circolare innestato su una cavicchia ossea che si origina dall'osso frontale. La forma del trofeo è decisamente meno complessa rispetto a quelli dei Cervidi di cui si è trattato, in quanto non sono presenti punte secondarie. Ad una parte iniziale verticale o quasi, segue un ripiegamento ad uncino verso la parte posteriore e leggermente curvato sull'esterno (Cesaris e Pellicoli, 2017). Nonostante l'accrescimento persista durante tutto l'arco di vita dell'animale, questo non è costante. Alcuni fattori, quali il sesso, l'età e il periodo dell'anno vanno infatti ad accelerare o rallentare lo sviluppo (Mustoni *et al.*, 2017). L'accrescimento delle corna subisce un periodo di stasi durante il periodo invernale, dovuto a flussi ormonali legati all'attività riproduttiva e al fotoperiodo, oltre che alla scarsa disponibilità di alimento. In primavera le corna ricominciano a crescere, creando un nuovo strato di cheratina che andando a formarsi al di sotto di quello dell'anno precedente crea un anello di giunzione (Pèrez-Barberìa *et al.*, 1996). Questi anelli sono molto importanti per la valutazione dell'età dell'individuo (Schroder e Elsner-Schack, 1985). Gli accrescimenti risultano molto marcati nei primi 3 anni di vita dell'animale

(raggiungendo il picco massimo di 14 cm durante il secondo), dopodiché diminuiscono fino a ridursi ad incrementi di 2-4 mm/anno dopo il sesto anno (Cesaris e Pellicoli, 2017) (Figura 15). A differenza di altre specie, nel caso del camoscio la differenza delle corna tra maschio e femmina è alquanto ridotta; è infatti possibile trovare individui con caratteristiche intermedie. Ciò nonostante, i maschi generalmente presentano accrescimenti superiori, spessori basali maggiori, uncinature più marcate e una maggiore divaricazione alla base delle stanghe. Da sottolineare anche il fatto che vi siano differenze tra le due specie presenti sul territorio italiano. In Abruzzo, infatti, nella sottospecie *Rupicapra pyrenaica ornata* l'uncinatura è meno evidente che nel camoscio alpino e la lunghezza della stanga risulta maggiore rispetto alla sottospecie presente sulle Alpi, con una lunghezza che, in esemplari adulti della sottospecie appenninica, può raggiungere fino a 30 cm, con un'altezza media di 18 cm (Mustoni *et al.*, 2017).

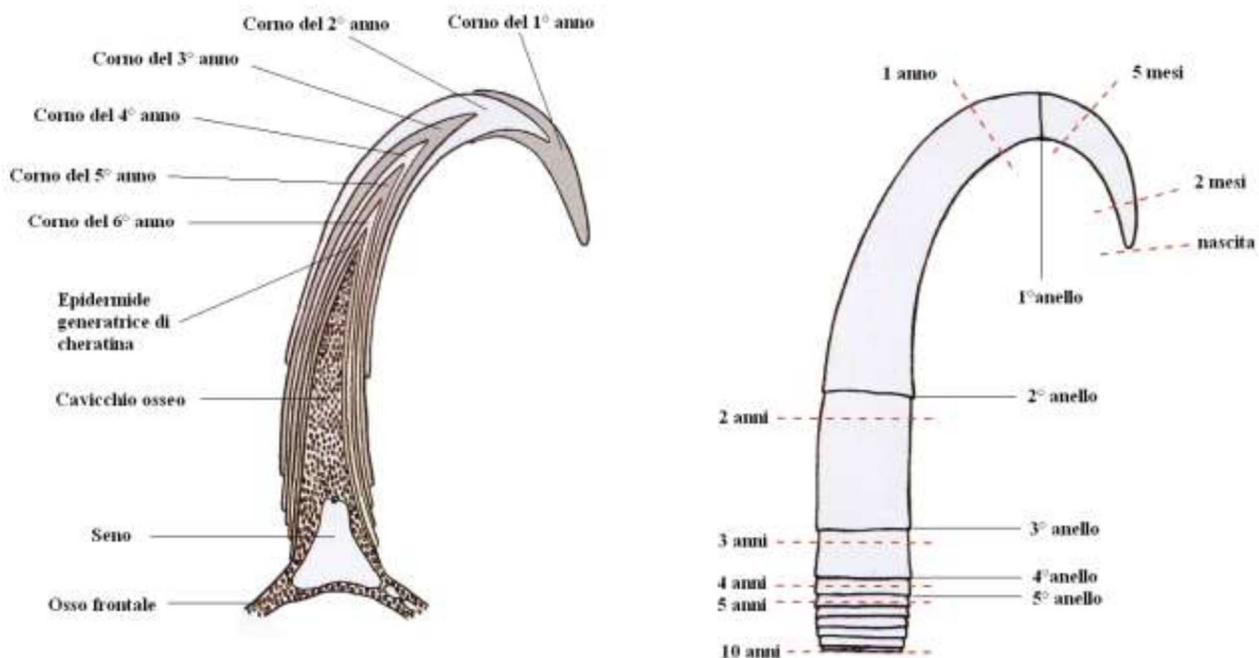


Figura 15. Struttura del corno, sviluppo e formazione degli anelli annuali di accrescimento (Mustoni *et al.*, 2017)

### 1.4.3 Habitat e alimentazione

Il camoscio, come detto, rappresenta il tipico abitante dell'orizzonte montano, subalpino ed alpino, frequentando di conseguenza la fascia altitudinale che va dai 1000 ai 2500 m (Moroni e Pisoni, 2005). La presenza di questa specie anche a quote ben al disotto del suo

areale è probabilmente legata sia alla presenza di limitate attività antropiche sia all'assenza dei grandi predatori. L'elemento che accumuna questi ambienti è la presenza di aree forestali ricche di sottobosco, canaloni, praterie d'alta quota intervallate da pareti rocciose caratterizzate dalla presenza di cenge erbose (Lovari e Bruno, 2003). I versanti erti e rocciosi con pendenze tra i 30° e i 45° gradi sembrano avere una particolare importanza nella definizione dell'habitat del camoscio (Mustoni *et al.*, 2017). Questi ambienti, infatti, gli permettono di soddisfare le sue esigenze alimentari e di tranquillità (Cesaris e Pelliccioli, 2017). L'utilizzo dell'ambiente, ancor di più rispetto alle due specie trattate precedentemente, è fortemente condizionato sia dalle stagioni che dai ritmi della vegetazione e, per soddisfare le sue esigenze, il camoscio è obbligato a compiere dei veri e propri spostamenti verticali (Cesaris e Pelliccioli, 2017). In estate vengono occupati versanti più freschi, con boschi di conifere e di latifoglie con ricco sottobosco, zone con ontani e rododendri, praterie alpine in quota colonizzate da pino mugo e pietraie. Durante questa stagione si possono osservare due diverse collocazioni in quota tra i maschi e le femmine con i piccoli. Quest'ultime si portano infatti nelle zone più alte di prateria che permettono di riprendersi più rapidamente dal periodo della gestazione sfruttando la presenza di una maggior quantità di alimenti utili anche per la produzione di latte. I maschi rimarranno invece a quote più basse, al limite della vegetazione arborea, dove possono trovare un compromesso tra le loro esigenze alimentari e un "bisogno di solitudine" (Mustoni *et al.*, 2017). In autunno, con il sopraggiungere della stagione degli amori, i maschi si vanno ad unire ai branchi sulle praterie formati dalle femmine e dai giovani. Solo nel momento in cui arrivano le prime nevicate gli animali scendono a quote inferiori (Tosi e Pedrotti, 2003). Queste aree di svernamento generalmente possiedono caratteristiche tali da accelerare il processo di scioglimento della neve, grazie alla presenza di versanti molto ripidi con esposizione a sud.

Basandoci sulla classificazione di Hoffmann, il camoscio viene indicato come "consumatore intermedio" (Hoffmann, 1985; cit. da Ramanzin, 2001). Questa specie è contraddistinta da un certo "opportunismo" alimentare che gli permette di adattare la sua dieta alle più svariate situazioni ambientali, tanto che il suo spettro alimentare comprende almeno 300 diverse specie vegetali (Tosi e Perco, 1982; De Menech *et al.*, 2008). Ciò è reso possibile dalla particolarità del suo apparato digerente, che ha la possibilità di modificare il volume del

rumine e del cieco. Aumentando infatti il loro volume è possibile aggirare il problema dell'assunzione di alimenti poveri dal punto di vista energetico, ingerendone elevate quantità. Questi adattamenti evolutivi consentono al camoscio una digestione efficiente anche delle essenze più coriacee e fibrose disponibili durante il periodo invernale in ambiente alpino (Mustoni *et al.*, 2017). Durante dicembre-marzo l'alimentazione è meno varia a causa di una minore disponibilità e consiste principalmente di Graminacee e Cyperacee secche, foglie, ramoscelli di arbusti, aghi di piante resinose e licheni. Con l'arrivo della primavera l'alimentazione cambia, rivolgendosi ai primi germogli di Graminacee e dicotiledoni ricercati ai margini della neve in scioglimento. Per tutta l'estate il camoscio consuma per il 50% infiorescenze di dicotiledoni, foglie, ramoscelli di arbusti, per il 30% monocotiledoni e per circa il 18% Ericacee e gimnosperme (Mustoni *et al.*, 2017) (Figura 16). Da ottobre a novembre, le piante estive sono secche oppure totalmente brucate, di conseguenza la specie si rivolge verso Graminacee più tardive, come la festuca o la poa (Moroni e Pisoni, 2005).

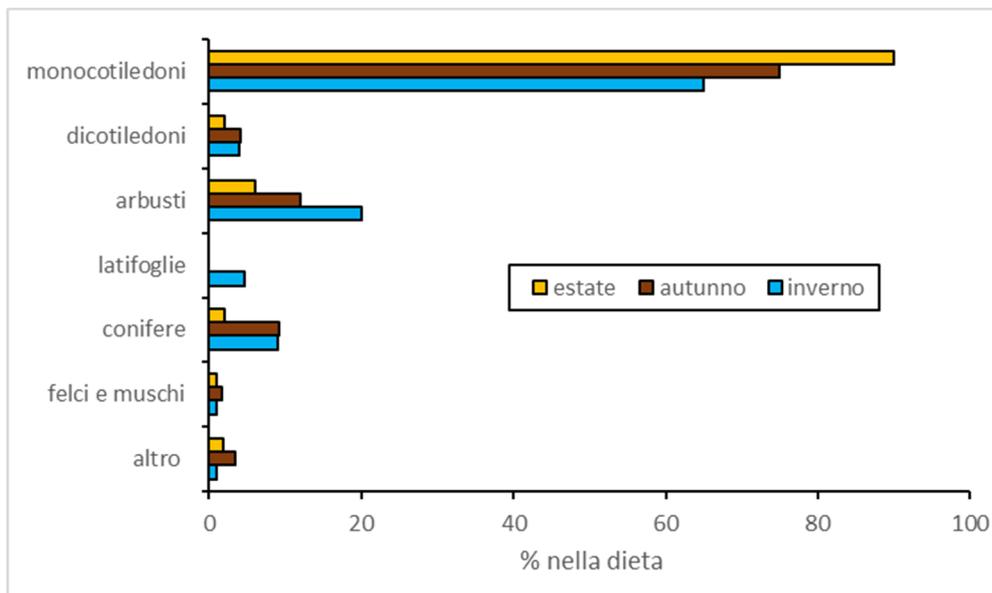


Figura 16. Alimentazione del camoscio nelle differenti stagioni (Mustoni *et al.*, 2017)

Il camoscio non ha elevata necessità di bere, infatti lo fa raramente, e soddisfa le proprie esigenze idriche ingerendo dei vegetali freschi, mentre d'estate lo si può osservare mentre lecca la neve residua nei canali d'alta quota per far fronte a giornate calde (Weber, 2001). La sua dieta è povera di sali minerali, che vengono introdotti in piccole quantità leccando gli affioramenti salini nelle rocce (Landini, 1999). Secondo gli studi effettuati da Hofmann

(1982) si possono individuare 6 fasi di alimentazione al giorno, per un'ingestione totale di 3,2 Kg di foraggio verde/giorno (Moroni e Pisoni, 2005). Durante i mesi estivi gli spostamenti tendono a concentrarsi durante l'alba e il tramonto, in primavera ed inverno i ritmi di alimentazione risultano invece essere più continui.

#### 1.4.4 Biologia e comportamento

Nel camoscio la struttura sociale di base è di tipo matriarcale (Moroni e Pisoni, 2005). Le dinamiche sociali si basano su due caratteristiche etologiche della specie: segregazione dei sessi e flessibilità dei gruppi sociali. La maggior parte dei camosci vive in gruppi. Il gruppo può essere composto sia dalla sola madre con il suo capretto sia da centinaia di soggetti. Anche in questo caso il periodo dell'anno e il luogo giocano un ruolo importante andando a modificare la composizione e la dimensione dei gruppi che per tale motivo devono essere visti come un'entità dinamica ([Provincia di Sondrio, 2022](#)). Le femmine trascorrono gran parte della loro vita in gruppi, formando branchi nei quali sono presenti, oltre ai capretti, anche le giovani femmine, in genere figlie dell'anno precedente, e giovani maschi (Cesaris e Pelliccioli, 2017). Le femmine anziane tendono invece ad isolarsi dal gruppo (Mustoni *et al.*, 2017). I maschi similmente a queste tendono ad avere un carattere più solitario, che li porta a passare gran parte dell'anno lontani dal branco, anche se a volte si possono raggruppare in gruppi di maschi coetanei (Cesaris e Pelliccioli, 2017). Con l'avanzare dell'età questa caratteristica solitaria si accentua sempre di più, portando i maschi ad unirsi ai gruppi di femmine solo durante la stagione degli amori, che inizia a fine ottobre e si conclude a metà dicembre. I maschi in questo periodo cercano di mantenere, anche attraverso comportamenti di corteggiamento, le femmine dentro aree dal diametro di 200-500 metri, difendendole dagli altri maschi sia adulti che subadulti (Krämer, 1969; cit. da Mustoni *et al.*, 2017). Sono presenti anche maschi non territoriali che, invece di controllare un'area, inseguono le femmine "disponibili" (Moroni e Pisoni, 2005). I combattimenti avvengono soprattutto tra i giovani maschi vaganti verso fine stagione, quando i maschi territoriali e dominanti si sono ritirati (Mustoni *et al.*, 2017). I maschi di 2-3 anni generalmente, nonostante siano sessualmente maturi, non riescono ad accoppiarsi, in quanto non hanno ancora raggiunto la piena maturità (che raggiungeranno a 5 anni) e vengono quindi continuamente scacciati dai maschi più adulti e territoriali. Nelle femmine l'estro dura 1-2 giorni e, in caso di mancato

accoppiamento, si ripete dopo 3 settimane. La maturità sessuale nelle femmine viene raggiunta a un anno e mezzo di vita, con variabilità in base alla densità di popolazione. In popolazioni che presentano densità normali o elevate, i primi parti avvengono a 3-4 anni, ma possono essere anticipati se la densità di popolazione è bassa (Mustoni *et al.*, 2017). Al termine della stagione riproduttiva, gli animali si spostano verso le zone di svernamento, dove rimarranno fino a primavera. La gestazione dura tra i 180 e i 190 giorni. Prima dei parti le femmine si isolano in aree tranquille, particolarmente impervie e di difficile accesso, al di sotto del limite superiore della vegetazione. I parti avvengono fra maggio e giugno (Figura 17), e generalmente danno vita ad un solo capretto, anche se a quote inferiori non è raro assistere a parti gemellari (Mustoni *et al.*, 2017). Già subito dopo il parto i piccoli sono in grado di seguire la madre, attuando così la tipica strategia *follower*. Pochi giorni dopo il parto le femmine con i capretti si riuniscono in gruppi, per iniziare la salita verso i pascoli di alta quota.

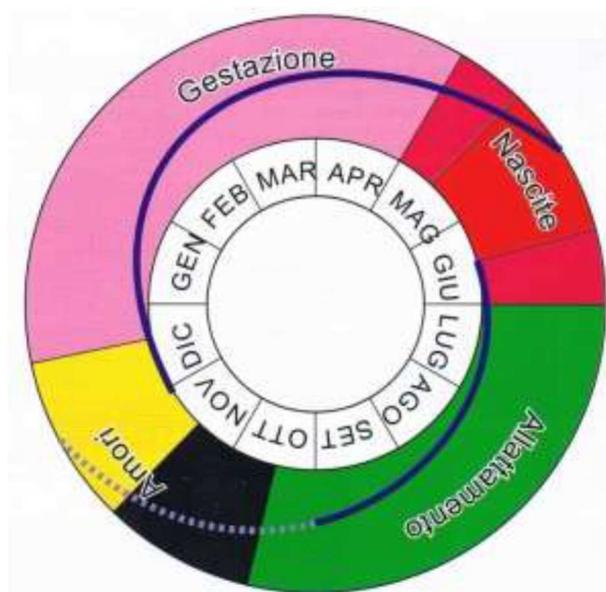


Figura 17. Il ciclo biologico annuale del camoscio (Mustoni *et al.*, 2017)

#### 1.4.5 Struttura e dinamica delle popolazioni

Come nel caso degli altri Ungulati, anche per i camosci si ritiene ottimale un rapporto tra i sessi paritario con una leggera maggioranza di femmine dovuta principalmente alla minore mortalità (1:1, 1:1,2) (Cesaris e Pelliccioli, 2017). La suddivisione in differenti classi di età

deriva dall'osservazione delle diverse caratteristiche morfologiche dei soggetti di diversa età e dalle differenti interazioni sociali che ne scaturiscono (Mustoni *et al.*, 2017). Si giunge così idealmente ad individuare le seguenti classi: capretti (individui con meno di un anno d'età), giovani (1-2 anni), subadulti (3-4 anni), adulti (età compresa tra i 5 e i 10 anni) e anziani (età superiore a 10 anni). La struttura estiva di una popolazione in equilibrio assume all'incirca questi valori: nei maschi, 18% capretti; 23% giovani; 16% subadulti; 33% adulti; 10% anziani; nelle femmine, 15% capretti; 11% giovani; 16% subadulti; 46% adulti; 12% anziani (Moroni *et al.*, 2005). In natura la vita media di un camoscio è intorno ai 10 anni, con valori massimi di 16-18 per i maschi e di 21-24 per le femmine (Cesaris e Pelliccioli, 2017). La dinamica di popolazione è fortemente influenzata dall'areale in cui questo animale vive: per esempio la mortalità è influenzata da fattori di tipo abiotico, come precipitazioni nevose, valanghe, slavine e disponibilità di alimenti durante l'inverno ([Provincia di Sondrio, 2022](#)), ma anche da fattori biotici, quali ad esempio la presenza di predatori. Il tasso di mortalità durante il primo anno di vita è molto elevato (30-50%), ma scende sotto al 10% nell'età intermedia, con punte eccezionali del 30% durante inverni particolarmente rigidi, per poi tornare più alto dall'ottavo anno per i maschi e dal tredicesimo anno per le femmine. I tassi di natalità variano dal 70 al 90% delle femmine superiori all'anno di vita. Il tasso annuale medio di accrescimento può variare dal 10 al 25% (Tabella 7), in funzione della densità e delle tipologie ambientali (Mustoni *et al.*, 2017).

	<b>Minimo</b>	<b>Media</b>	<b>Massimo</b>
Proporzione naturale dei sessi (SR)	1:1	1:1,2	1:1,4
Incremento Utile Annuo	10%	15-18%	25%
Tasso di Natalità (TN)	52%	70%	83%
Età delle primipare	2(3)	4	
Età massima raggiungibile dai maschi		8	15-18
Età massima raggiungibile dalle femmine		10	21-24
Mortalità naturale annua nel 1° anno di vita	25-30%	50%	65%
Mortalità naturale annua negli adulti	2-3%	5-10%	30%

Tabella 7. parametri demografici per le popolazioni di camoscio (Mustoni *et al.*, 2017)

## 1.5 IL MUFLONE

### 1.5.1 Distribuzione e consistenze

L'origine del muflone è alquanto incerta a causa di una classificazione che tutt'ora è controversa e soggetta a frequenti revisioni (Carnevali *et al.*, 2009). Attualmente, a causa di somiglianze dal punto di vista genetico e morfologico con la specie *Ovis orientalis*, è accettato il fatto che sia una sottospecie di quest'ultimo (Mustoni *et al.*, 2017). Rimangono comunque autori che sostengono che il muflone *Ovis musimon* e *Ovis orientalis* siano due specie differenti. Oggi questa specie si può trovare sia dentro al territorio europeo che fuori (Apollonio *et al.*, 2010). Le popolazioni di muflone oggi presenti nell'Europa continentale sono il risultato di immissioni di animali provenienti dalla Sardegna e dalla Corsica a partire dal XVIII secolo (Moroni e Pisoni, 2005). La mancanza di ritrovamenti fossili di *Ovis orientalis* in Sardegna e Corsica fa supporre però che le popolazioni «autoctone» di queste due isole si siano originate da pecore domestiche (*Ovis aries*) introdotte sulle isole nel periodo del neolitico e successivamente rinselvatichite (Mustoni *et al.*, 2017). Altri autori sostengono invece che sia stato proprio il muflone ad essere introdotto in questo periodo storico sulle isole (Vigne, 1992 cit. da Brivio *et al.*, 2022). In Italia la distribuzione di questa specie è decisamente disomogenea, con piccole popolazioni presenti in 42 province su 107. La distribuzione rimane estremamente frammentata e rappresentata da numerose popolazioni fra loro disgiunte e di limitata consistenza, frutto di introduzioni più o meno recenti. La consistenza complessiva del muflone sull'intero territorio nazionale è stimabile oggi in circa 15000 capi distribuiti per il 40% in Sardegna, seguita da Toscana con il 14%, Veneto con il 10%, mentre nelle altre regioni la percentuale è inferiore al 10% (Figura 18). Nel complesso l'areale della specie si estende per circa 8500 Km<sup>2</sup> (Carnevali *et al.*, 2009). Nell'ultimo decennio, soprattutto nelle province del centro Italia e della regione Piemonte, si è registrato un calo degli individui. Questo può essere legato sia ad una gestione che tende a ridurre o comunque arrestarne l'espansione, sia alla comparsa e stabilizzazione del lupo in questi areali (Mustoni *et al.*, 2017).

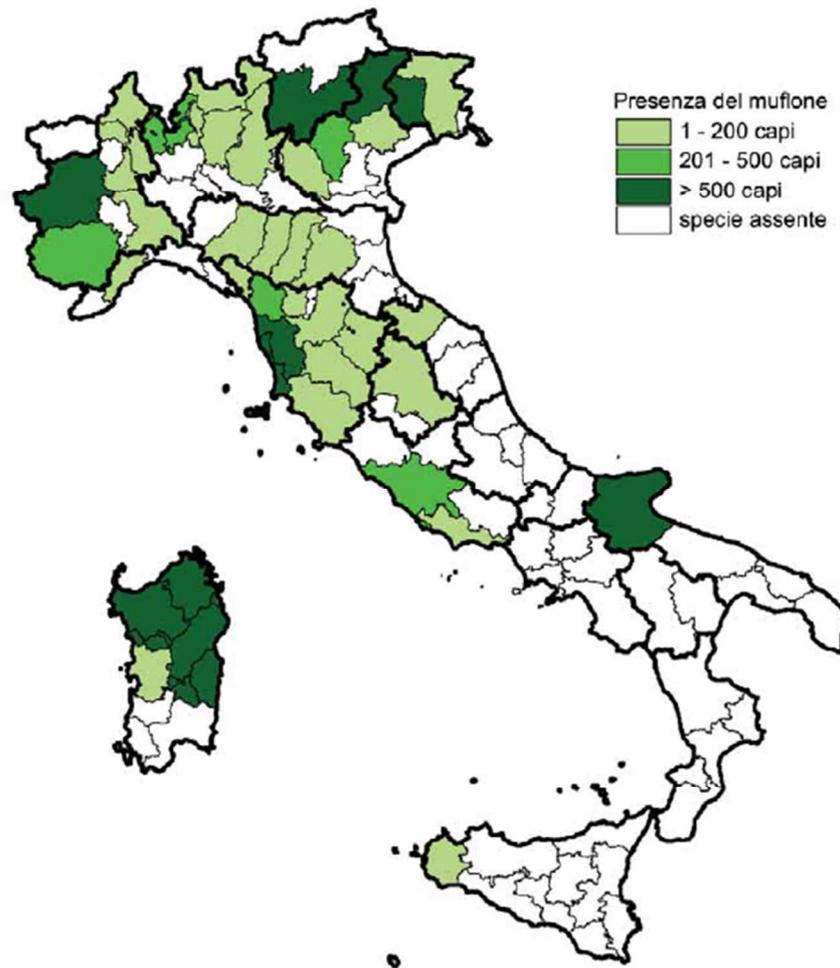


Figura 18. Distribuzione del muflone sul territorio italiano (Carnevali et al., 2009)

### 1.5.2 Morfologia e biometria

Il muflone è un Bovide dall'aspetto vigoroso e robusto, con arti corti e muscolosi. Come il camoscio è un animale la cui sagoma può essere inscritta in un "quadrato", ovvero nel quale le misure di altezza e lunghezza si avvicinano (Perco, 1977). Le orecchie, così come la coda, sono abbastanza corte. La lunghezza di un adulto è generalmente compresa tra i 125 e i 140 cm nei maschi e tra i 115 e i 125 nelle femmine. Per quanto riguarda l'altezza, sempre misurata al garrese, si aggira su misure rispettivamente di 70-85 cm per i maschi e 65-75 per le femmine (Tabella 8).

Sesso	Peso	Altezza al garrese	Lunghezza sterno-coccigea
maschio	35-50 kg	70-85 cm	125-140 cm
femmina	25-35 kg	65-75 cm	115-125 cm

Tabella 8. Caratteristiche morfometriche del muflone (Mustoni *et al.*, 2017)

A differenza del camoscio, il dimorfismo sessuale è evidente a partire dalle dimensioni corporee e dal peso che questi animali possono raggiungere. Oltre che tra i due sessi, queste variazioni sono osservabili anche tra diverse popolazioni presenti in diverse aree delle Alpi e del centro Europa. Ciò è riconducibile a fattori come: distribuzione geografica, insularità, habitat, foraggiamento invernale ed ibridazione con forme domestiche (Mustoni *et al.*, 2017). Una nota riguarda i mufloni delle isole, che differentemente da quelli del continente raggiungono dimensioni alquanto inferiori (Pfeffer, 1967), arrivando a pesare solo 40 kg i maschi e 30 kg le femmine. I piccoli presentano degli accrescimenti alquanto notevoli, infatti se alla nascita pesano circa 2,5 kg, riescono a raggiungere in condizioni ottimali il 40% del loro peso definitivo nel giro di soli 5-6 mesi. Dopo l'anno questo incremento rallenta fino ai 6-7 anni, quando gli animali raggiungeranno il peso definitivo, prima di entrare nella fase di regressione a causa della vecchiaia.

Il mantello del muflone è composto da pelo corto, dritto e folto (Perco, 1977). Il colore varia da tonalità di bruno rossastro al marrone scuro in base alle stagioni. Così come tutte le specie trattate precedentemente, anche il muflone presenta due mute annuali. Con l'arrivo della primavera il muflone veste il mantello estivo più vistoso e appariscente, di colore bruno-rossastro, con l'area del ventre, la parte interna e inferiore degli arti e l'area perianale biancastre. Fanno contrasto invece le linee ai lati dell'addome, la parte superiore degli arti, il sottogola e la zona della spalla, che assumono colori nerastri (Figura 19). Questo contrasto è più accentuato nei maschi. La coda superiormente è nera, mentre sulla parte interna tende a colorazioni giallo-biancastre. Le femmine generalmente hanno un mantello più chiaro e più uniforme (Mustoni *et al.*, 2017).



*Figura 19. Madre con piccolo con mantello in muta primaverile (Fonte: <https://www.ilmondonascosto.com/mammiferi/ungulati/muflone.html>)*

La seconda muta, ovvero quella autunnale, inizia verso la metà di settembre, formando un mantello più folto e di solito più scuro, che va a creare dei forti contrasti con il pelo del periodo estivo che rimane al disotto. Gli arieti si distinguono ancora di più in questo periodo per la presenza di una criniera molto scura sul collo, sul petto e sulle spalle (Mustoni *et al.*, 2017). Di solito negli individui maschi di età superiore a 2 anni su entrambi i fianchi si va a formare una “macchia” bianca che prende il nome di sella (Perco, 1977) (Figura 20). Quest’ultima viene spesso considerata come una caratteristica che mostra la purezza dell’individuo. Autori come Blaupot ten Cate (1971) e Pfeffer (1967) in realtà non condividono questa teoria, sottolineando che in Corsica e in Sardegna, terre natali di questa specie, i maschi senza sella sono frequenti. Il mantello dei piccoli è uniforme, di un marrone chiaro tendente al giallo. Questo mantello persiste per all’incirca 6 mesi, dopodiché i giovani assumono il tipico mantello dell’adulto.



Figura 20. Maschio con mantello in muta autunnale con la tipica sella bianca (Fonte: <https://www.ilmondonascosto.com/mammiferi/ungulati/muflone.html> )

Le corna del muflone, così come quelle del camoscio, sono perenni, ma in questa specie sono solitamente presenti solo nei maschi, nei quali raggiungono lunghezze di 80-90 cm (Moroni e Pisoni, 2005). Osservando i maschi adulti di profilo si possono osservare le corna con la loro peculiare forma di accrescimento a spirale (Figura 21). La sezione, nel caso del muflone, è di forma triangolare, con un perimetro alla base di 20 cm (Mustoni *et al.*, 2017). Analogamente al camoscio, anche in questo caso d'inverno si verificano delle interruzioni nell'accrescimento, seguite dalla ripresa del normale accrescimento con il sopraggiungere della stagione primaverile, formando i ben visibili anelli di crescita. L'accrescimento è elevato per i primi 3 anni, per poi rallentare dal quinto anno in avanti, fino ad arrivare ad incrementi annui dell'ordine dei millimetri superati gli 8 anni di vita. I trofei compaiono negli individui maschi dal 4° mese, per poi svilupparsi velocemente, fino a raggiungere la lunghezza di 40 cm nel giro di due anni.

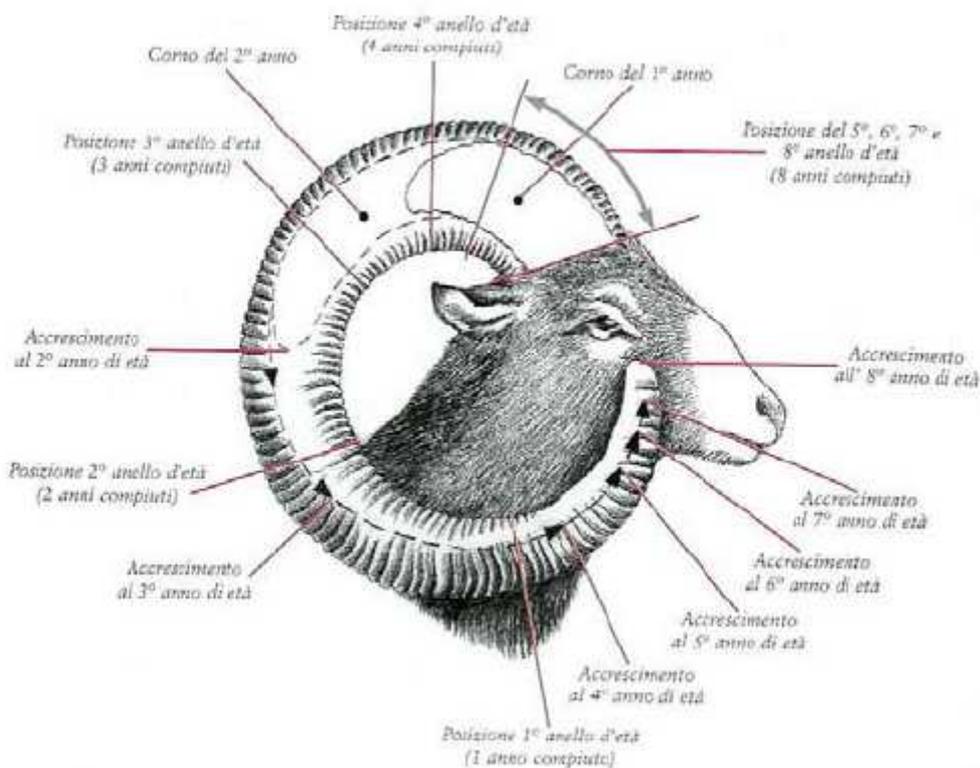


Figura 21. Accrescimento tipo di un corno di muflone (Mustoni et al., 2017)

Nel caso particolare del muflone, le corna sono quasi sempre una prerogativa maschile, anche se non è raro trovare in alcune popolazioni femmine provviste di piccole corna lunghe dai 6 ai 12 cm, simili a quelle dei giovani maschi (Perco, 1977). In Corsica, ad esempio, le femmine con corna sono circa il 60% della popolazione ed è stato ipotizzato che ciò debba essere messo in relazione ad un grado minore di ibridazione con le pecore domestiche (Pelliccioni et al., 2013).

### 1.5.3 Habitat e alimentazione

Il muflone possiede caratteristiche anatomiche e morfologiche che lo rendono un animale più adatto alla corsa che all'arrampicata (Carnevali et al., 2009). Generalmente occupa terreni aperti, preferendo zone boschive intervallate da consistenti affioramenti rocciosi (Apollonio e Meneguz, 2003), che vengono utilizzati per questioni di tranquillità e di sicurezza (Silvestri, 1975). Le sue origini sarde lo hanno reso un animale tipico di ambienti collinari e di bassa montagna a partire dai 300 m s.l.m. L'area montuosa del Gennargentu rappresenta oggi l'habitat ideale del muflone sardo (Perco, 1977), che negli anni ha preferito

spostarsi dalle pianure a quote più elevate. Questo territorio possiede infatti caratteristiche adatte alla sua presenza, come alti pascoli al di sotto dei quali sono presenti boschi di leccio, sughera, roverella, castagno, orniello e carpino nero (Mustoni *et al.*, 2017). La versatilità di questa specie le ha permesso di adattarsi a territori montani popolando zone boschive dai 600 ai 1000 metri, raggiungendo anche i 2000 metri durante il periodo estivo (Carnevali *et al.*, 2009). Il muflone, non sopportando i periodi invernali caratterizzati da intense nevicate, che rendono più difficile il movimento, la ricerca di cibo e di zone-rifugio, compie spostamenti non indifferenti (Moroni *et al.*, 2005). A riprova di ciò, diversi studi compiuti anche sul territorio italiano hanno dimostrato che la specie, in base alle stagioni, utilizza due *home range* ben distinti. In estate si concentra in aree a quote più elevate, mentre in inverno e inizio primavera scende ad occupare i versanti e i fondivalle (Ramanzin *et al.*, 2002).

Questa versatilità della specie alle diverse situazioni ambientali si estende anche alla sua dieta. Il muflone dimostra infatti un'adattabilità alimentare non indifferente, che lo rende l'ungulato selvatico meno esigente dal punto di vista di qualità degli alimenti, andando all'occorrenza a cibarsi di specie poco gradite o completamente rifiutate dai suoi simili (Mustoni *et al.*, 2017). In base all'ambiente in cui si trova, può assumere caratteristiche più simili ad un ruminante pascolatore o ad un selettore, posizionandosi come ruminante pascolatore opportunisto. Gli studi mostrano come le graminacee rappresentino la componente principale del suo regime alimentare (69% del totale). Risultano molto appetite anche le essenze legnose (9%) e il fogliame (13%), soprattutto di carpino, faggio, betulla, acero, castagno (Moroni e Pisoni, 2005). Durante l'estate l'alimentazione si appiattisce, basandosi ancor di più su specie di graminacee e dicotiledoni (Mustoni *et al.*, 2017). Con il passare delle stagioni, la dieta si concentra un po' di più sulle essenze semilegnose e sugli apici vegetativi. Questa modificazione del piano alimentare vede la sua causa, oltre che nella disponibilità alimentare dovuta ai ritmi vegetativi, anche negli spostamenti che i gruppi di animali compiono durante l'anno. Durante il periodo invernale la dieta del muflone si avvicina molto a quella del capriolo, comprendendo comunque sempre una quantità maggiore di alimenti ricchi di fibre. Il muflone necessita di una quantità di foraggio verde al giorno pari a circa 4,3 kg e dedica mediamente 8 ore al giorno alla sua alimentazione, divise in 3-5 periodi. A differenza degli altri ungulati trattati, è considerato un animale prevalentemente diurno, andando al pascolo generalmente durante le ore di luce.

Il pascolo notturno può diventare la normalità solo durante l'estate, le giornate di luna piena o nel caso il disturbo antropico o di competizione con il bestiame domestico sia notevole (Moroni e Pisoni, 2005).

#### 1.5.4 Biologia e comportamento

Il muflone è una specie con abitudini gregarie per gran parte dell'anno. Generalmente forma greggi composti da femmine, maschi giovani e subadulti guidati dalla femmina che occupa la posizione gerarchica più alta. La numerosità è sempre da mettere in relazione alla densità della popolazione e alle caratteristiche dell'ambiente (Perco, 1977). In ambienti aperti, come avevamo già visto con i cervi, di solito i gruppi raggiungono dimensioni maggiori rispetto alle aree boscate, dove spesso si limitano ad essere formati dall'aggregazione madre/figlio (Mustoni *et al.*, 2017). Mentre le femmine spesso rimangono accanto alla madre anche una volta adulte, i maschi già dai primi anni di vita tendono a separarsi creando dei piccoli gruppi di 2-5 individui. Gli individui adulti, in particolare quelli più vigorosi, mostrano una tendenza a vivere in solitudine, riavvicinandosi ai greggi femminili nel periodo immediatamente precedente alla stagione degli amori, che va da metà ottobre ai primi di dicembre, secondo le zone (Moroni e Pisoni, 2005). Nel momento in cui più maschi raggiungono il branco, iniziano i primi rituali di sfida, con lo scopo di determinare le gerarchie. Da evidenziare il fatto che le lotte tra maschi non sono una prerogativa della stagione degli amori, si riscontrano infatti in numero maggiore in assenza delle femmine ma, in questi casi, assumono solitamente solo un significato di gioco. Nonostante i maschi siano già potenzialmente attivi dal punto di vista sessuale ad un anno e mezzo, fino al raggiungimento del quarto-quinto anno di vita non riescono normalmente ad accoppiarsi (Moroni e Pisoni, 2005). Durante la stagione degli amori i maschi possono mostrare due comportamenti differenti in relazione al numero di femmine disponibili (Mustoni *et al.*, 2017). Taluni individui proteggeranno un'area nuziale, nella quale cercano di attirare il maggior numero di femmine in estro, senza però preoccuparsi di difenderle da altri maschi se queste fuoriescono, assumendo in questo modo una strategia totalmente differente da quella dell'harem adottata ad esempio dal cervo (Perco, 1977). Altri maschi, come accade anche nel camoscio, non rimangono legati ad uno spazio in particolare, ma inseguiranno il gregge di femmine isolando quelle sessualmente attive. Si è osservato come l'utilizzo di

una, piuttosto che dell'altra strategia è spesso legato alla densità delle popolazioni, preferendo la prima strategia in casi ad alta intensità, mentre la seconda è più comune in nuclei poco densi. Nelle femmine, la prima ovulazione avviene ad un anno e mezzo, ma in condizioni normali la vera e propria maturità sessuale è da fissarsi ai 3 anni. L'estro non è contemporaneo in tutte le femmine e questo a volte provoca un prolungamento del periodo riproduttivo, permettendo anche agli individui non dominanti di coprire un certo numero di femmine (Mustoni *et al.*, 2017). Terminata la stagione riproduttiva, i maschi generalmente rimangono uniti ai gruppi femminili fino all'arrivo della primavera, quando torneranno ad isolarsi. Dopo la gestazione, che dura 22 settimane, le femmine gravide si isolano qualche giorno prima del parto, che nella maggior parte dei casi si verifica durante il mese di aprile. I parti raramente sono gemellari e prevalentemente danno origine ad un solo piccolo, che già nel giro di un paio di settimane può iniziare a pascolare, anche se l'allattamento può protrarsi fino al quinto mese di vita, (Moroni e Pisoni, 2005).

#### 1.5.5 Struttura e dinamica delle popolazioni

Per il muflone, come per tutti gli ungulati trattati, una popolazione in equilibrio è rappresentata da un rapporto maschi/femmine pari a 1. Le oscillazioni nel caso del muflone sono minime, e possono essere dovute sia ad una maggiore longevità delle femmine sia ad un maggior tasso di mortalità di quest'ultime durante le precipitazioni nevose (Perco, 1977). Come nel caso del cervo, anche nel muflone la suddivisione in classi di età è leggermente diversa tra i due sessi. Si possono distinguere quattro classi principali: gli agnelli o classe 0 (individui con meno di un anno d'età), i giovani o classe I (1-2 anni), i subadulti o classe II (classe presente solo per gli individui maschi di 2-4 anni), gli adulti o classe III (età superiore ai 5 anni per i maschi, mentre per le femmine sopra i 2 anni) ([Provincia di Vicenza, 2022](#)). Secondo altri autori è possibile individuare un'ulteriore classe, ovvero quella dei vecchi o classe IV (rappresentata da quegli individui di età superiore ai 9 anni per i maschi e sopra gli 11 per le femmine) (Mustoni *et al.*, 2017). È importante tener presente che la distinzione tra i sessi comincia ad essere sufficientemente sicura solo nell'autunno successivo alla nascita (Mustoni *et al.*, 2017), quando nei maschi compaiono i primi abbozzi di corna, e che la distinzione fra femmine adulte e subadulte è abbastanza difficile, tanto che spesso vengono considerate come un'unica classe. Mustoni *et al.* (2017) propone un

modello teorico di una popolazione nel periodo estivo (con una *sex ratio* di 1:1) così suddivisa: maschi 0 classe 22%; I classe 16%; II classe 34%; III classe 26%; IV 2%, femmine classe 0 22%; I classe 16%; II e III classe 60%; IV classe 2%.

L'incremento Utile Annuo in circostanze normali è notevole, raggiungendo valori intorno al 30-40% (Tabella 9) del numero totale di individui che costituiscono la popolazione, il che vuol dire che il 60-70% di agnelli per femmina riesce a superare l'inverno e giungere al compimento dell'anno di vita. Il tasso di mortalità naturale, che come per le altre specie, è più alto negli individui giovani e in quelli vecchi, e raggiunge picchi del 40% negli agnelli sotto all'anno di vita.

	<b>Minimo</b>	<b>Media</b>	<b>Massimo</b>
Proporzione naturale dei sessi (SR)	1,2:1	1:1	1:1,2
Incremento Utile Annuo (IUA)	25% della popolazione	30% della popolazione	40% della popolazione
Tasso di Natalità (TN)	0,5 nati per femmina	0,6 nati per femmina	0,8 nati per femmina
Età delle primipare	1	2	3
Età massima raggiungibile dai maschi	12 anni	12 anni	12 anni
Età massima raggiungibile dalle femmine	15 anni	15 anni	15 anni
Mortalità naturale annua nel 1° anno di vita	10%	20%	40%
Mortalità naturale annua negli adulti	5%		20%

Tabella 9. Parametri demografici per le popolazioni di muflone (Mustoni et al., 2017)

## 1.6 GESTIONE DEGLI UNGULATI

Prima di poter parlare di gestione, bisogna innanzitutto capire cosa questo termine significhi e quale siano i suoi obiettivi. Per gestione di una popolazione si intende l'insieme di quelle azioni e/o misure che si mettono in atto allo scopo di raggiungere gli obiettivi previsti. Gli obiettivi della gestione devono essere sempre raggiunti rispettando l'ambiente e i suoi equilibri, pianificando e svolgendo correttamente gli interventi di prelievo venatorio, di ripopolamento, di controllo e protezione e di miglioramento ambientale (Ferloni, 2015).

Va da sé che, per effettuare una corretta gestione faunistico-venatoria, si devono innanzitutto conoscere le caratteristiche delle popolazioni oggetto di studio.

Per quanto riguarda le specie considerate per questa tesi, cioè gli Ungulati, gli aspetti più importanti da conoscere sono quelli che influenzano la dinamica di popolazione. Tra questi particolarmente significativi sono:

- la consistenza della specie, ricavata dai censimenti eseguiti su tutto il territorio o in aree campione rappresentative del territorio;
- la densità della specie, intesa come numero di capi per unità di superficie, relativamente all'area da gestire; tale parametro varia in base alle stagioni ed è quindi relativo ad un dato periodo e ad una zona specifica;
- il rapporto tra sessi (sex ratio), ovvero il rapporto tra il numero di maschi e il numero di femmine;
- il rapporto tra le classi di età, rappresentato dal numero stimato di individui per ciascuna delle classi di età in cui si divide la popolazione;
- il successo riproduttivo, ricavabile in base al numero di giovani nati e svezzati nel corso dell'anno in rapporto alle femmine adulte presenti
- la mortalità.

In base ai suddetti parametri, è possibile stimare quanto la popolazione abbia incrementato i suoi effettivi nel corso dell'anno. Esistono in realtà molti altri parametri interessanti e funzionali alla gestione delle popolazioni, che però non è sempre possibile indagare a causa dello sforzo e della difficoltà di indagine che richiedono. Non meno importanti sono anche tutti quei dati che riguardano la distribuzione delle popolazioni. Bisogna infatti sapere se la specie di interesse è presente o no nell'area di studio, e nel caso andare a identificare le aree

occupate considerando anche i flussi di spostamento da parte di alcuni gruppi o individui della popolazione.

Risulta utile conoscere anche i dati biologici e morfologici della specie, come: il peso, la lunghezza del corpo, della coda, delle zampe, del cranio, etc. Quest'ultimi vengono ricavati dall'analisi di un campione di individui della popolazione e sono facilmente rilevabili durante il controllo dei capi abbattuti.

Altri aspetti pratici che permettono di avere un quadro completo sulla specie oggetto di studio sono ad esempio le sue abitudini alimentari, l'uso dell'habitat, le caratteristiche genetiche degli individui e delle popolazioni, il comportamento, i rapporti interspecifici ed i fattori limitanti.

In aggiunta a ciò, si deve considerare anche la valutazione quantitativa della capacità faunistica di un territorio (o *carrying capacity*). Quest'ultima rappresenta infatti un elemento molto importante per la gestione delle popolazioni di Ungulati, soprattutto se soggetti a prelievi di tipo venatorio (Tosi e Toso, 2002). In termini teorici la capacità (o densità) biotica equivale alla massima densità raggiungibile da una popolazione sulla base dei meccanismi di autoregolazione della popolazione stessa. La densità agricolo-forestale è invece definita come la densità massima che può essere raggiunta prima che vengano osservati danni rilevanti alle coltivazioni e/o alla vegetazione spontanea. Sebbene questi valori possano tornare molto utili, nel nostro paese, soprattutto nelle aree appenniniche e mediterranee, devono essere utilizzati in maniera critica poiché il calcolo per la loro stima si effettua applicando modelli di valutazione ambientale ideati in Austria, Germania e nei Paesi dell'Est Europa, vale a dire in ecosistemi che, dal punto di vista strutturale e produttivo, sono molto diversi dai nostri ([Provincia di Sondrio, 2022](#)).

La Convenzione di Berna e la direttiva Habitat rappresentano i più rilevanti strumenti normativi di livello internazionale che riguardano la conservazione di Cervidi e Bovidi.

In particolare, secondo la Convenzione di Berna (Berna, 19-9-1979) – approvata inizialmente dalla Comunità Europea e il 5 agosto 1981 recepita in Italia con la legge n. 503 – tutte le specie di Cervidi e di Bovidi sono considerate “specie di fauna protetta” (Appendice III della Convenzione); la loro gestione non deve compromettere la sopravvivenza delle specie (art. 7). Per tutte le specie elencate nell'appendice II (“Specie di fauna strettamente protette”, art.6) è vietato qualsiasi tipo di sfruttamento, sia diretto

(cattura, detenzione e commercio, uccisione) che indiretto (disturbo, deterioramento dei siti di riproduzione o riposo).

A livello nazionale la legge di riferimento per la suddivisione delle specie tra cacciabili e protette è la legge 157/92. In particolare, per le specie cacciabili la legge specifica anche i periodi in cui è permesso l'esercizio venatorio. In riferimento agli Ungulati, secondo l'art. 18, le specie cacciabili dal 1° ottobre al 30 novembre sono il camoscio alpino (*Rupicapra rupicapra rupicapra*), il capriolo (*Capreolus capreolus*), il cervo (*Cervus elaphus*), il daino (*Dama dama*) e il muflone (*Ovis musimon*), con esclusione della popolazione sarda; dal 1° ottobre al 31 dicembre o dal 1° novembre al 31 gennaio è permessa invece la caccia al cinghiale (*Sus scrofa*). Al contrario, le specie particolarmente protette, elencate questa volta nell'art. 2, sono il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e il camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*). Lo stambecco, non essendo citato né tra le specie cacciabili né tra le specie particolarmente protette, è da considerarsi specie protetta.

### 1.6.1 Censimenti

Per potere ottenere buona parte delle informazioni precedentemente elencate relative ad una data popolazione, uno degli strumenti più efficaci è il censimento. Oltre che dalla specie che si vuole studiare, anche lo scopo gioca un ruolo importante nello scegliere il metodo di censimento più adatto da utilizzare. Una volta infatti identificato lo scopo primario, che sia di ricerca, conservazione o gestione venatoria, è utile sapere che i metodi di conteggio ottimale dovrebbero possedere tre requisiti base (Mustoni *et al.*, 2017): dovrebbero essere facili e veloci da organizzare, facili da realizzare con un numero di personale non troppo elevato e fornire dati accurati e confrontabili negli anni. Ciò nonostante, non sempre è possibile soddisfare contemporaneamente tutti questi requisiti. Di conseguenza, spesso si opta per un compromesso tra rendimento e costi.

È possibile suddividere i metodi di conteggio in diverse categorie sia in base agli obiettivi che alle metodologie adottate.

Sulla base degli obiettivi i censimenti si suddividono in:

- censimenti esaustivi, finalizzati a stimare il numero totale degli animali presenti in un dato momento all'interno dell'area di studio;

- censimenti per zone campione, il cui scopo è conteggiare il numero di animali presenti in più aree campione di un determinato settore, per poi stimare i dati relativi all'intero comprensorio oggetto di indagine;
- censimenti relativi o per indici, volti alla definizione di un indice di abbondanza relativa sulla base del quale poter stimare la consistenza assoluta della popolazione.

In base alle metodologie, i censimenti si distinguono invece in:

- conteggi per osservazione diretta dei soggetti, sia sfruttando i normali spostamenti degli animali che provocandoli artificialmente durante il conteggio;
- conteggi indiretti, basati sull'utilizzo e la conta di indici di presenza di varia natura (tracce, fatte, emissioni sonore, etc.);
- calcoli analitico matematici, basati sull'impiego di dati numerici relativi ad una parte della popolazione (proporzione di individui marcati nella popolazione, proporzione di determinate classi o unità sociali rispetto al totale della popolazione, dati relativi agli abbattimenti venatori, dati relativi ai soggetti rinvenuti morti).

I dati ottenuti durante i censimenti, nella quasi totalità dei casi, presentano comunque degli ampi margini di errore, legati a svariati fattori quali la variabilità delle condizioni di osservazione, possibili sottostime o sovrastime e doppi conteggi, nonché difficoltà nel riconoscimento e nell'assegnazione delle classi di sesso e età. Proprio per questo motivo è necessario individuare degli indici che misurino il livello di validità ed efficienza delle stime. Gli indici più importanti sono l'accuratezza, la precisione, la sensibilità e la robustezza (Mustoni *et al.*, 2017). L'accuratezza, come suggerisce il nome, va a specificare quanto una stima si avvicini al valore reale di consistenza. Va da sé che, quanto più la stima è accurata, tanto più sarà facile elaborare adeguati piani di prelievo. La precisione è invece la misura della variabilità di una serie di stime ripetute: maggiore è il livello di precisione, minori saranno le repliche necessarie per ottenere valori attendibili. La sensibilità risulta utile soprattutto nello studio di popolazioni non ancora stabili, poiché indica la capacità di rilevare eventuali cambiamenti nella dinamica della popolazione. Infine, la robustezza definisce il grado di scostamento accettabile tra i requisiti teorici e i compromessi pratici impiegati nelle varie tecniche.

L'esecuzione dei censimenti è affidata ai comitati di gestione in concomitanza con il Servizio di Vigilanza della Provincia ed ai cacciatori.

Nel contesto alpino i metodi maggiormente utilizzati sono i seguenti:

**Censimento da punti di vantaggio:** generalmente questa tipologia di censimento è adoperata e ottiene buoni risultati in tutti quei territori che presentano una grande varietà di ambienti differenti e la presenza di aree aperte, come prati, rappresenta almeno la metà dell'area totale da censire. Infatti, quando queste caratteristiche non sono presenti, i risultati ottenuti dai conteggi ne risentiranno, presentando degli ampi margini d'errore. Durante la fase di pianificazione dell'attività, in base al numero di operatori disponibili, si suddivide l'intera area oggetto di indagine in più settori di conta in cui realizzare i conteggi. Nel caso in cui il numero di settori sia troppo elevato in rapporto al personale disponibile per compiere il censimento in un'unica giornata, è possibile andare ad estrarre in maniera del tutto casuale i settori in cui si andranno a posizionare gli operatori. La casualità a cui ci si affida permette in realtà di andare a controllare tutte quelle aree che, a causa principalmente delle ridotte densità delle popolazioni che ci vivono, sono spesso tralasciate. Una volta fatto ciò, si vanno a definire le singole parcelle di conta per ogni settore, assegnandole contemporaneamente ai vari operatori. Al fine di aumentare il più possibile la probabilità di avvistamento, diventa importante anche scegliere il periodo dell'anno e della giornata in cui svolgere i censimenti, sfruttando il momento in cui gli animali escono dalle zone boscate per nutrirsi (Ferloni, 2015). Nonostante le parcelle siano definite in modo tale che è difficile che gli animali durante il periodo delle osservazioni, che ha solitamente durata di almeno 2 ore, si spostino da una all'altra, rimane comunque la possibilità di incappare in doppi conteggi. Anche per questo motivo sarebbe necessario svolgere almeno 4 sessioni di conteggio per ogni singolo settore, da effettuare se possibile nell'arco di pochi giorni (Pelliccioni *et al.*, 2013).

**Censimento in battuta:** questo tipo di censimento viene utilizzato per tutte quelle aree caratterizzate da boschi molto fitti, che coprono ampi territori. L'area soggetta al censimento è stabilita tenendo conto di due fattori principali: il numero di operatori disponibili e il livello di precisione richiesto; ciò nonostante, per assicurare la validità e l'efficienza delle stime, è necessario che la porzione di bosco sottoposta al conteggio rappresenti almeno il 10-15% dell'area idonea al censimento (Pucek *et al.*, 1975). Come per il caso precedente, il periodo in cui viene effettuato il censimento svolge un ruolo importante per garantire numeri più vicini alla consistenza reale. Si cerca per questo motivo

di compierli in momenti dell'anno in cui gli individui sono distribuiti in maniera casuale sul territorio, in modo tale da permettere di andare a fare stime più precise. Il conteggio viene effettuato da parte di operatori, chiamati badatori, che si posizionano generalmente ad una trentina di metri l'uno dall'altro lungo tre lati di una superficie di forma tendenzialmente rettangolare e hanno il compito di contare gli animali che scappano dai cosiddetti battitori, che posizionandosi uno accanto all'altro e procedendo simultaneamente lungo il quarto lato del rettangolo, spingono gli animali a lasciare l'area campione (Pelliccioni *et al.*, 2013).

**Censimento notturno con faro:** questo metodo di conta viene generalmente utilizzato per il monitoraggio delle popolazioni di cervo. L'ausilio di fari a lunga gittata posizionati su un veicolo, rende questa modalità strettamente legata alla presenza sia di aree aperte frequentate dalla specie sia di un buon reticolo viario. Questo tipo di censimento è preferibile adottarlo solo in quei periodi dell'anno, come la primavera, quando si conosce che la popolazione si concentra in un areale di distribuzione minore. In questo periodo infatti gli animali, durante la notte, lasciano il bosco e raggiungono i pascoli di fondovalle, dove l'erba sta ricominciando a crescere (Pelliccioni *et al.*, 2013).

**Censimento a block count:** questa tecnica utilizzata soprattutto per specie quali camoscio e muflone, prevede osservazioni nelle parti aperte dei versanti (praterie, pareti rocciose, nevai, radure presenti nelle fasce forestali e negli arbusteti). Anche questa tecnica, come i censimenti da punti di vantaggio, prevede la conta degli animali da parte di più osservatori tra loro coordinati, ma a differenza di quest'ultima la scelta delle aree è fatta grazie a studi preliminari. Per andar ad osservare il maggior numero possibile di individui si sfruttano infatti le caratteristiche di queste specie che tendono a formare gruppi e al rimanere fedeli a determinati massicci montuosi. Il censimento quando riguarda interi comprensori viene svolto in contemporanea da più operatori. Ad ogni coppia di operatori viene destinata una precisa parcella che deve venire controllata o percorrendo più volte percorsi prestabiliti o utilizzando punti fissi di osservazione, che per la maggior parte delle volte sono situati in posti strategici che permettono una ampia visione dell'area da osservare. Quando il comprensorio ha estensioni così elevate che non permette di censire tutte le popolazioni in un'unica giornata, viene suddiviso in più settori che nelle giornate successive verranno anch'essi ispezionati (Pelliccioni *et al.*, 2013). Ovviamente è da tenere in considerazione che per quanto minima, rimane sempre la possibilità che durante il periodo utile per

completare i censimenti gli animali si possano spostare da un settore all'altro (Tosi e Scherini, 1991).

**Censimento a pellet group count:** questa tecnica è tipicamente utilizzata per ottenere una stima dell'abbondanza relativa degli individui in ambienti caratterizzati da coperture boscate elevate che rendono pertanto difficile o inapplicabili altre metodologie di conteggio. Il concetto di base è che la densità dei gruppi di pellet è correlata al numero medio di animali presenti in una determinata area in un determinato periodo. Esistono due tipologie principali di pellet count: Faecal Standing Crop (FSC) e Faecal Accumulation Rate (FAR). Per questo metodo risulta decisamente importante la preparazione degli operatori, dato che errori di rilevamento possono indurre sensibili variazioni nella stima finale. Per quanto riguarda la definizione di un gruppo di pellet è possibile trovare diverse linee di pensiero: alcuni autori ritengono che il numero minimo sia 6 pellet, altri 18 nel caso in cui questi siano freschi, ponendo il limite di 6 nell'evenienza che siano decomposti (Mayle *et al.*, 1999; Campbell *et al.*, 2004). La prima tipologia si basa sul conteggio dei gruppi di pellet presenti all'interno di unità di campionamento, da cui dedurre una stima della consistenza della popolazione avvalendosi di coefficienti specifici della specie e dell'habitat, come ad esempio il tasso di defecazione e il tasso di decadimento dei pellet. La seconda tipologia consiste anch'essa nella conta dei gruppi di pellet che si sono accumulati in una certa area, ma a differenza della prima, prima di contarli bisogna rimuovere dall'unità di campionamento qualunque pellet presente. Va da sé che il periodo che passa tra le due visite essere abbastanza ampio per permettere di far accumulare un numero sufficiente di fatte, ma comunque inferiore al tempo di decadimento. Nei casi in cui non si conoscano queste variabili, si consiglia di osservare un intervallo di 2-3 mesi (Ratcliffe e Mayle, 1992), ma ovviamente per ottenere risultati più precisi è necessario svolgere delle misurazioni *ad hoc* nell'area di studio. La precisione di entrambi i metodi sembra essere legata alla densità delle popolazioni, producendo in entrambi i casi risultati migliori quando le densità sono maggiori. A parità di condizioni, la tipologia che ottiene stime più precise è la FSC (Pelliccioni *et al.*, 2013).

### 1.6.2 Piani di prelievo

La caccia agli Ungulati vista come strumento che permette di mantenere le popolazioni sane e con una densità ideale in rapporto alla capacità portante dell'ambiente, nonché di utilizzo delle stesse come fonte di proteine animali, si basa su piani di abbattimento selettivi programmati, attuati e monitorati nella maniera più corretta possibile (Tosi e Perco, 1985).

La pianificazione di un piano corretto prevede innanzitutto lo studio dei risultati ottenuti dai censimenti effettuati e la conseguente previsione della dinamica di popolazione. L'attenta valutazione di parametri quali consistenza, sex ratio, struttura per classi d'età e Incremento Utile Annuo (IUA), unitamente ad un'analisi critica dei risultati dei prelievi degli anni precedenti, alle perdite causate da fattori esterni alla caccia e alla considerazione di tutti quei rapporti che legano la popolazione all'ecosistema, permette di ottenere una densità obiettivo che più si avvicina all'ideale (Mustoni *et al.*, 2017).

Solo una volta definita la densità obiettivo è possibile stabilire la tendenza del piano, ovvero se questo sarà indirizzato all'aumento, alla diminuzione oppure al mantenimento della consistenza della popolazione oggetto di studio. La consistenza del piano di abbattimento viene individuata confrontando i valori della consistenza reale e l'IUA, andando ad attribuire valori calibrati sulla differenza tra la densità reale e quella obiettivo. Risulta inoltre estremamente importante stabilire dei valori limite di densità (minima e massima), sulla base dei quali decidere se avviare, terminare o modificare i piani di prelievo. Così facendo, si riduce il rischio di estinzione delle piccole popolazioni che vivono in ambienti nei quali sono più frequenti eventi atmosferici estremi ed imprevedibili, tali da impattare sulla consistenza delle popolazioni. Per quanto riguarda invece l'aspetto qualitativo, cioè la scelta dei capi da abbattere, esistono diversi fattori da tenere in considerazione. Il primo dovrebbe essere lo stato sanitario degli animali: è infatti preferibile abbattere inizialmente i capi malati o con traumi fisici, che, in realtà faunistiche complete, rappresenterebbero quegli individui che risultano più vulnerabili a fenomeni di predazione. Per la stessa motivazione, è sulle classi di giovani e vecchi che si incentra la caccia, salvaguardando invece le classi che partecipano attivamente alla riproduzione. Per quanto riguarda invece la sex ratio, in condizioni naturali il rapporto tra i sessi negli Ungulati dovrebbe tendere alla parità o ad una leggera prevalenza delle femmine. Per evitare quindi di creare squilibri all'interno delle

popolazioni, questo rapporto deve rimanere invariato anche in seguito agli abbattimenti, che, in popolazioni in equilibrio, vengono effettuati in eguale misura su maschi e femmine. Ultimo step del piano di abbattimento è il controllo da parte di un responsabile nominato dall'Ente pubblico dei capi abbattuti, verificandone caratteristiche quali l'età, il peso corporeo, la qualità del trofeo, la lunghezza della mandibola, lo stato generale, ecc. Tali dati dovranno essere trasmessi dall'unità di gestione all'Ente competente su formulari opportunamente predisposti (Tosi e Toso, 2002).

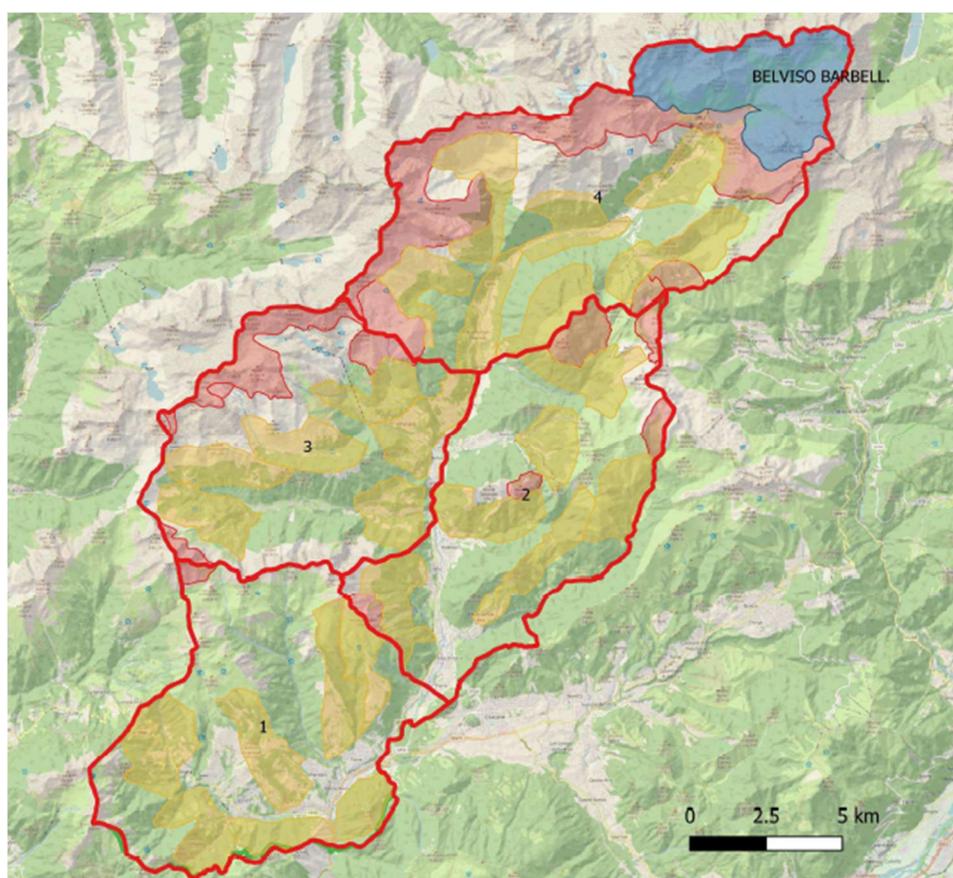
## Capitolo 2 – SCOPI

Il presente elaborato è volto a descrivere ed analizzare la dinamica delle popolazioni di ungulati selvatici (capriolo, cervo, camoscio, muflone) presenti nel Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana. Attraverso l'elaborazione di grafici e tabelle si vuole mostrare l'evoluzione nel tempo delle consistenze di tali popolazioni, prestando particolare attenzione per ciascuna specie al rapporto fra sessi e classi di età, al fine di verificare la presenza di eventuali squilibri. Nel caso dei cervidi, si è cercato anche di analizzare le relazioni interspecifiche che naturalmente si verificano all'interno del territorio e che possono influenzare le dinamiche delle specie coinvolte.

## Capitolo 3 – MATERIALI E METODI

### 3.1 AREA DI STUDIO

Il Comprensorio alpino Valle Seriana è racchiuso nel bacino idrografico del fiume Serio. Il comprensorio è composto da una valle principale che segue il corso del Serio, da cui prende il nome, e da minori convalli che si diramano su tutta la sua lunghezza. Il Comprensorio ha una superficie totale di 31.062,52 ha, di cui 29.665,85 classificati come superficie agro-silvo-pastorale utile alla fauna selvatica, ed è delimitata a sud dal comune di Ponte Nossana e a nord dai comuni di Valbondione e Lizzola.

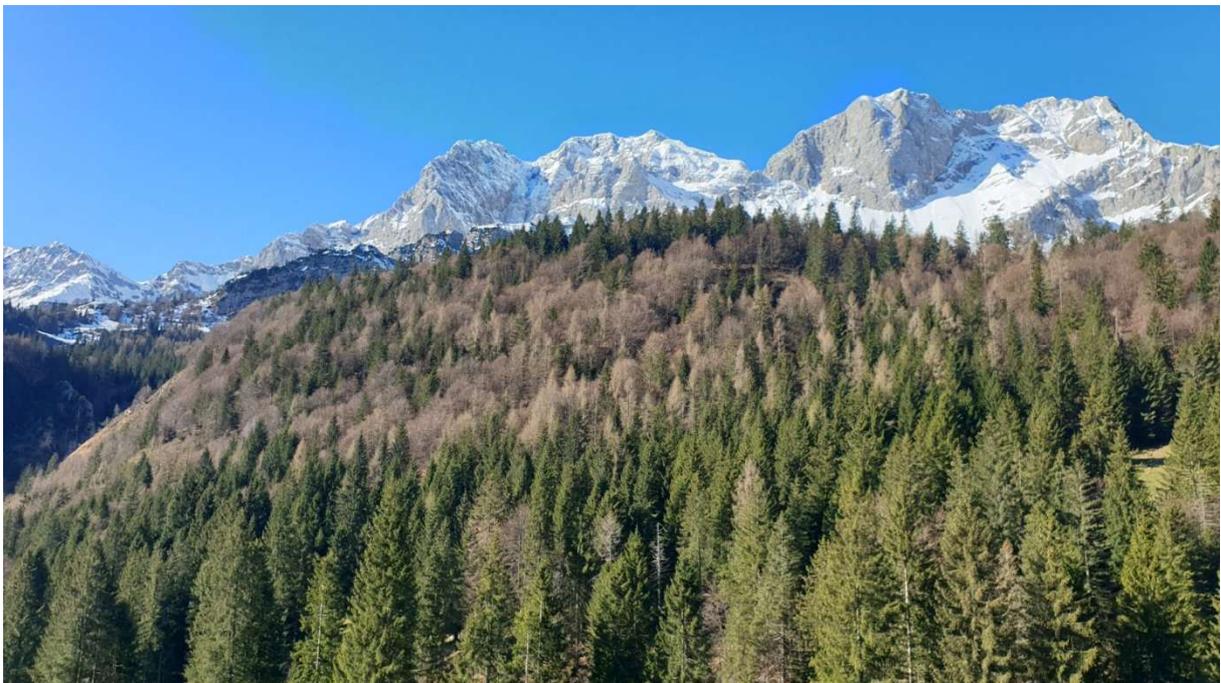


*Figura 22. Confini del Comprensorio Alpino Valle Seriana, suddiviso in 4 settori. Sono evidenziate le aree sottoposte a censimento (in giallo), i Parchi Naturali e Oasi di protezione (in rosso) e l'AFV Belviso-Barbellino (in blu).*

All'interno del Comprensorio si trovano i rilievi principali della catena orobica, come per esempio i pizzi Coca, Redorta e Scais che superano i 3000 m s.l.m. Tra le convalli laterali spiccano: a sinistra, la Valle Bondione, Val Sedornia, Valle del Rino e Valzurio; a destra, la Valle di Fiumenero, Val Grabiasca, Valgoglio, Valcanale, Val Nossana e la Valle del Riso.

Il Comprensorio Alpino Valle Seriana è costituito dal tipico ambiente alpino; l'ampio divario altimetrico porta ad avere su tutta la superficie diverse essenze vegetali a seconda della fascia altimetrica di appartenenza.

- Nella fascia **submontana**, situata tra il fondovalle e i 1000 m s.l.m., troviamo boschi a prevalenza di latifoglie quali: noce, nocciolo, castagno, faggio, acero, frassino, roverella, carpino nero e orniello.
- Nella **fascia montana**, tra i 1000 e 1400 metri, le latifoglie si fanno più rare, cedendo terreno alle specie di conifere.



*Figura 23. Tipica vegetazione montana, vista da Rifugio Alpe Corte, quota 1410 m s.l.m. (foto di Fabio Filugelli)*

- La **fascia subalpina**, compresa tra i 1400 e i 1800 metri di altitudine, è caratterizzata da consistenti popolamenti di aghifoglie, quali abete rosso e larice.



*Figura 24. Tipica pecceta subalpina nei pressi del rifugio Vodala, quota 1750 m s.l.m. (foto di Fabio Filugelli)*

- Portandosi al di sopra del limite del bosco, ovvero tra i 1800 e i 2000 m s.l.m., prendono il sopravvento le forme arbustive tipiche dell'**alta montagna**, quali macchie di rododendri misti a mirtillo nero, pino mugo e ontano verde.



*Figura 25. Tipica vegetazione di alta montagna, veduta del Rifugio Curò, quota 1915 m s.l.m. (foto di Fabio Filugelli)*

- Sopra i 2000 m s.l.m. invece sono presenti solo le **praterie alpine**, che si fanno spesso spazio tra ghiaioni e greti rocciosi. Queste praterie sono composte principalmente da specie erbacee come festuca (*Festuca alpina* Setur), sesleria (*Sesleria sesleria*) e da nardo (*Nardus stricta*), tre graminacee adattatesi ai climi rigidi di queste quote.



*Figura 26. Tipica prateria alpina tra greti rocciosi, vista da Rifugio Barbellino, quota 2131 m s.l.m. (foto di Fabio Filugelli)*

In tutti gli orizzonti è comunque ben marcata la presenza di aree aperte coltivate a prato-pascolo, anche se nell'ultimo decennio, proprio come sta accadendo nel resto d'Italia, queste aree stanno subendo il processo naturale di ricolonizzazione da parte del bosco, soprattutto alle quote più basse.

Grazie alla elevata eterogeneità del territorio e delle sue specie vegetali, il Comprensorio risulta particolarmente vocato agli ungulati selvatici, sia bovidi alpini, come camoscio e stambecco, che cervidi, come il capriolo e il cervo. Nell'estremità inferiore del Comprensorio è presente poi una discreta popolazione di mufloni i quali, tuttavia, a causa della presenza del fiume Serio e della strada Provinciale che lo costeggia, rimangono isolati sulla sinistra idrografica della valle, ragion per cui tale specie rappresenta solo una piccola percentuale degli ungulati totali presenti sul territorio.

### 3.2 RILEVAMENTO DEI DATI

I dati utilizzati per lo svolgimento della tesi si riferiscono all'arco di tempo che va dal 2014 al 2020 e sono stati forniti dal Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana. Va detto infatti che a conclusione della stagione venatoria ed entro il 28 del mese di febbraio di ogni anno, per ciascun comprensorio alpino, la provincia di Bergamo predispone e trasmette all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (I.S.P.R.A.) una specifica relazione che contiene con riferimento ad ogni singola specie di ungulato e alla stagione venatoria conclusasi:

1. l'indicazione delle metodologie di censimento utilizzate e delle eventuali problematiche riscontrate;
2. i risultati dei conteggi ripartiti per classi d'età e sesso, in formato tabellare;
3. la consistenza e la struttura del piano di prelievo autorizzato dalla provincia, in formato tabellare;
4. la caratterizzazione quali-quantitativa del piano realizzato, in formato tabellare;
5. una valutazione critica relativa all'andamento demografico riscontrato.

Una volta presa visione di tutto ciò, l'I.S.P.R.A. redige delle schede consuntive annuali, dalle quali sono stati estratti i dati utilizzati per il presente elaborato. I dati estratti da queste tabelle sono relativi alla consistenza e struttura delle popolazioni delle quattro specie di Ungulati di cui si è parlato nei capitoli precedenti, censiti nel periodo 2014-2020 nel Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana. Dalle stesse sono stati ricavati anche i valori dei piani di prelievo previsti e degli abbattimenti effettivamente svolti, sempre col fine di ottenere una visione completa sull'evoluzione delle popolazioni.

## Capitolo 4 – RISULTATI e DISCUSSIONE

I dati ricavati dai censimenti per tutte le specie rappresentano la consistenza minima certa delle popolazioni presenti nel Comprensorio Alpino Valle Seriana. Tutti i dati presenti nelle tabelle che seguiranno, utilizzati per l'elaborazione dei grafici relativi, fanno riferimento a questi valori.

### 4.1 IL CAPRIOLO

#### 4.1.1 Evoluzione temporale della consistenza e della struttura della popolazione

Nel Comprensorio Alpino Valle Seriana i censimenti dei Cervidi vengono svolti nel periodo che va dal 10 aprile al 1° maggio, ottenendo di conseguenza dati che non tengono conto dei nuovi nati.

Di seguito vengono riportati i dati relativi ai censimenti effettuati nella serie storica in considerazione. I capi vengono suddivisi per classe di età e sesso (Tabella 10).

Nella stagione 2020 le restrizioni derivanti dalla pandemia da Covid-19 hanno impedito lo svolgersi dei censimenti; il comitato del Comprensorio Alpino Valle Seriana, per ovviare a questa mancanza, ha deciso di fare una stima dei capi basandosi sui dati relativi al 2019, moltiplicando tale valore per un fattore di conversione pari a 0,85.

Sesso	Classe di età	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Maschi	Giovani	47	57	63	54	49	36	-
Femmine	Giovani	85	88	69	54	62	53	-
Totali M+F	Giovani	132	145	132	108	111	89	-
Maschi	Adulti/Vecchi	107	110	102	110	106	96	-
Femmine	Adulti/Vecchi	127	136	128	96	121	114	-
Totali M+F	Adulti/Vecchi	234	246	230	206	227	210	-
Maschi	Indeterminati	5	10	0	8	13	6	-
Femmine	Indeterminati	11	13	4	10	21	21	-
Non determinati	Indeterminati	30	51	73	51	42	40	-
Totali	Indeterminati	46	74	77	69	76	67	-
Censiti totali		412	465	439	383	414	366	311

Tabella 10. Numero di caprioli censiti nel Comprensorio Alpino Valle Seriana suddivisi per classe di età e sesso

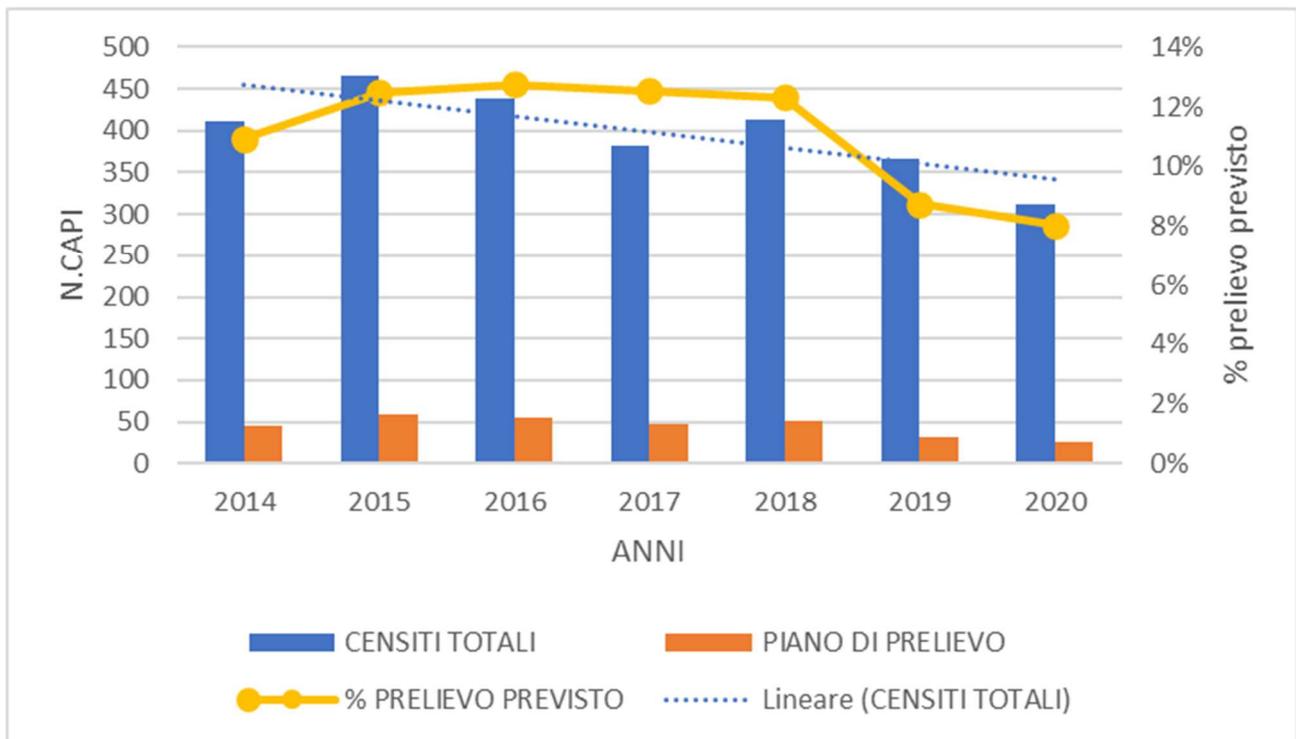


Figura 27. Trend delle consistenze, piani di prelievo e valori in percentuale dei tassi di prelievo previsto per il capriolo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana

In base ai dati relativi ai censimenti si può osservare come, a partire dall'anno 2015, si stia assistendo ad un progressivo calo della consistenza numerica della popolazione, con un leggero incremento solo nel 2018 (Figura 27). Questo calo della popolazione di capriolo si sta verificando anche nel Comprensorio limitrofo della Val Brembana (Viganò e Mottadelli, 2021a). Tuttavia, prendendo visione della relazione consuntiva 2021-2022 del Comprensorio Alpino delle Prealpi Bergamasche (Viganò e Mottadelli, 2021b) e del Piano Faunistico Venatorio Territoriale della Provincia di Sondrio (Ferloni, 2020), si osserva che le consistenze delle popolazioni di capriolo in altre aree alpine siano in realtà per la maggior parte stabili, con leggeri incrementi in alcuni settori e lievi decrementi in altri. Il calo relativo al Comprensorio preso in esame è probabilmente imputabile a due fattori principali: da un lato un cambiamento dell'uso del suolo e della vegetazione, dall'altro l'aumento, come vedremo successivamente (vedi par. 4.2.1), della popolazione di cervo.

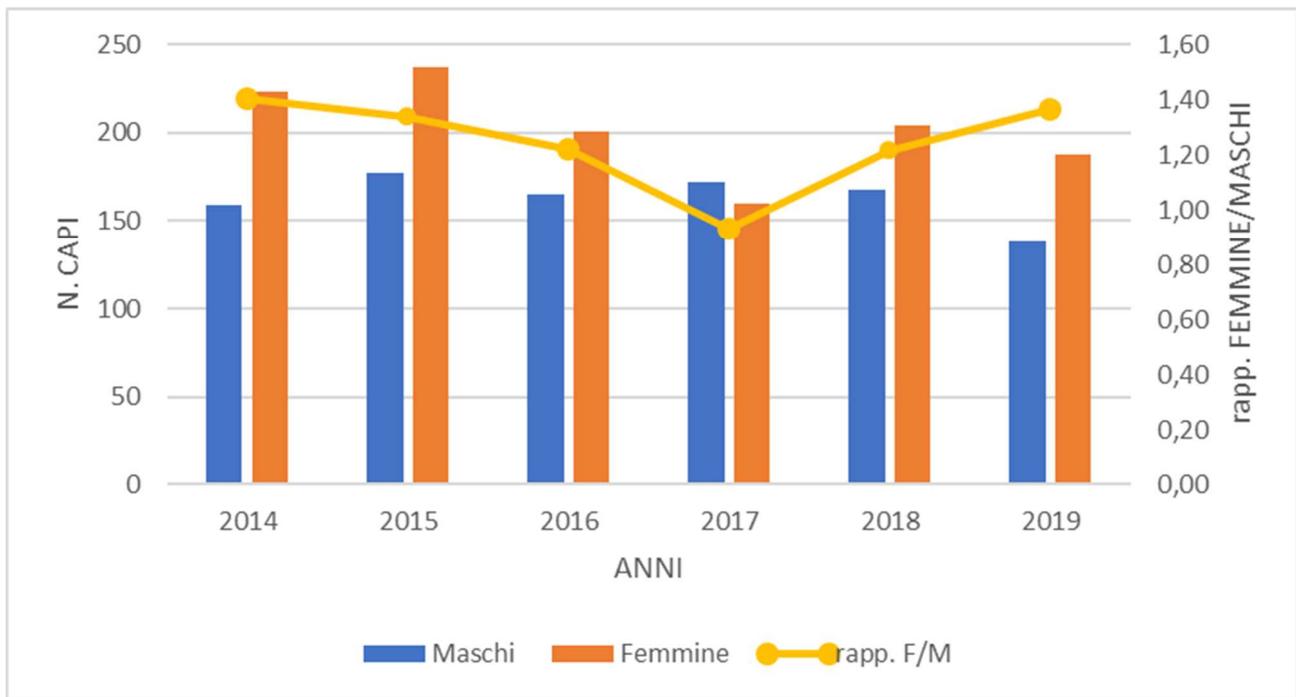
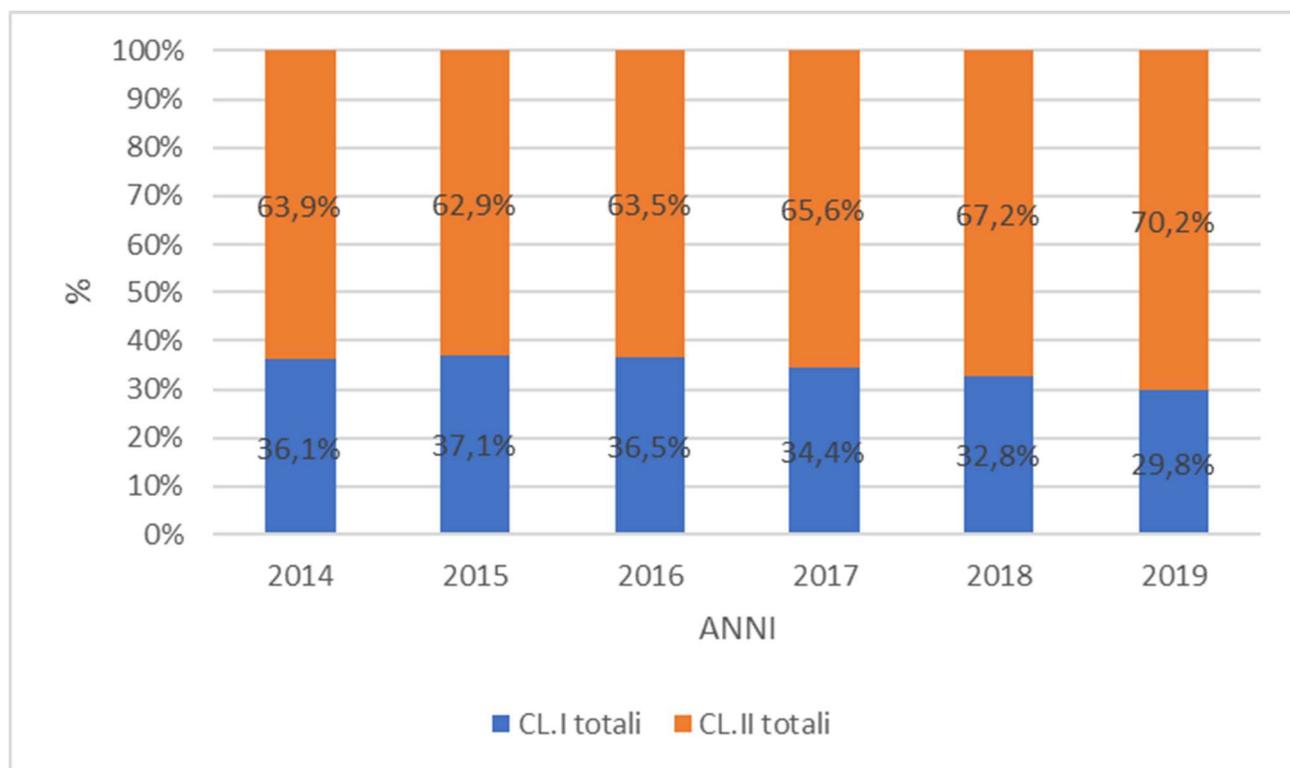


Figura 28. Consistenza numerica dei due sessi nella popolazione di capriolo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativo rapporto tra i sessi (i dati relativi al 2020 sono mancanti, in quanto i censimenti non sono stati effettuati)

La Figura 28 evidenzia come la struttura della popolazione nel Comprensorio sia sbilanciata, con una prevalenza di femmine, rimanendo però sempre entro valori ritenuti tollerabili da diversi autori, pari a 1:2 (Ladini, 1989, Mysterud *et al.*, 2002). Nonostante ciò, è da sottolineare il fatto che la percentuale di soggetti indeterminati sul totale è rilevante, con una media complessiva di tutti gli anni pari al 12%, il che rende difficile identificare la corretta struttura della popolazione per classi di sesso. Una *sex ratio* pari a 1:1 è considerata ideale in una popolazione in equilibrio: infatti, quando il rapporto si sbilancia eccessivamente in favore di uno dei due sessi, insorgono delle criticità. In particolare, se il numero di femmine è decisamente inferiore a quello dei maschi, per ovvie ragioni la popolazione tenderà a diminuire. Nel caso opposto, quando vi sono molte più femmine rispetto ai maschi, la stagione degli amori può prolungarsi eccessivamente, dal momento che le femmine non fecondate al primo estro rimangono recettive finché un maschio non le copre. Pertanto, i maschi che partecipano alla riproduzione vanno incontro ad un maggiore dispendio energetico, il che può comportare un aumento del tasso di mortalità di quest'ultimi, soprattutto in considerazione del fatto che, durante il periodo degli amori, si

assiste a una scarsa o nulla assunzione di cibo ed alla conseguente diminuzione delle riserve di grasso nei maschi. Così facendo, lo squilibrio già presente va ad accentuarsi ancor di più ([Provincia di Sondrio, 2022](#)).



*Figura 29. Variazioni negli anni del rapporto tra classi d'età (CL I: giovani; CL II: adulti/vecchi) nella popolazione di capriolo del Comprensorio Alpino Valle Seriana (i dati relativi al 2020 sono mancanti, in quanto i censimenti non sono stati effettuati)*

Per quanto riguarda la struttura per classi d'età, nel capitolo riguardante il capriolo abbiamo visto come la maggior parte degli autori aveva individuato per questo ungulato una suddivisione in 4 classi teoriche principali. Nella realtà il Comprensorio, data la difficoltà nel riconoscere le classi in maniera precisa, ha deciso di suddividere la popolazione in sole 3 classi d'età: CL 0=piccoli dell'anno; CL I=giovani (da uno a due anni di età); CL II=adulti/vecchi (soggetti di età superiore ai due anni). Nella Figura 29 possiamo osservare l'evoluzione negli anni delle classi dei giovani e degli adulti/vecchi, dato che come detto in precedenza la classe dei piccoli non è presente per motivi di tempistiche nella realizzazione dei censimenti. Per quanto riguarda le percentuali delle classi d'età, risultano in linea con la struttura tipo di una popolazione ideale, prendendo come riferimento le classi d'età indicate

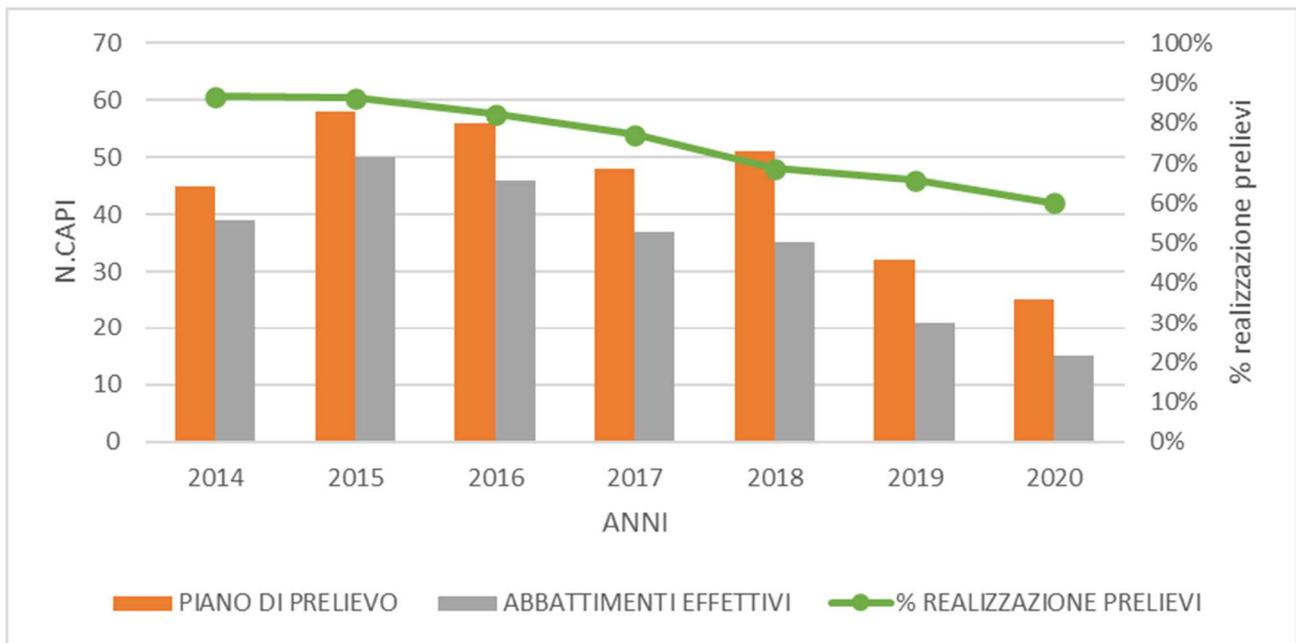
da I.S.P.R.A., che suddivide la popolazione tipo in 36% giovani e 64% adulti/vecchi. Nonostante la struttura in relazione alle classi di età rientri quindi nella normalità, bisognerà prestare, negli anni a venire, un occhio di riguardo per la classe dei giovani, che dal 2015 sta subendo una decrescita costante arrivando nel 2019 a una percentuale del 29,8%.

#### 4.1.2 Prelievi

CAPRIOLO							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CENSITI TOTALI	412	465	439	383	414	366	311
PIANO DI PRELIEVO	45	58	56	48	51	32	25
ABBATTIMENTI EFFETTIVI	39	50	46	37	35	21	15
% PRELIEVO PREVISTO	10,92%	12,47%	12,76%	12,53%	12,32%	8,74%	8,04%
% REALIZZAZIONE PRELIEVI	86,67%	86,21%	82,14%	77,08%	68,63%	65,63%	60,00%

*Tabella 11. Consistenza e percentuale del prelievo previsto in relazione alla consistenza stimata della popolazione di capriolo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e consistenza e percentuale di realizzazione del piano di prelievo*

Dalla Tabella 11 e dalla Figura 30, possiamo osservare come la percentuale di prelievo prevista tra il 2014 e il 2020 sia stata abbastanza costante. Tuttavia, negli ultimi due anni presi in esame, al fine di contrastare il calo della consistenza delle popolazioni che si sta verificando, sono stati programmati dei piani di prelievo conservativi con una percentuale media dell'8,40%, che è piuttosto basso se si considera che l'Incremento Utile Medio Annuo in una popolazione in condizioni di equilibrio ha valori medi che si aggirano intorno al 40% (Mustoni *et al.*, 2017). Possiamo anche vedere come la percentuale di realizzazione dei piani sia sempre stata inferiore al piano previsto, con una media di circa il 75% (Tabella 11 e Figura 30): ciò è probabilmente legato alla difficoltà nell'abbattere questo animale di carattere schivo. La presa visione di questi due dati convalida l'ipotesi che il calo di questa specie non sia legato all'attività venatoria, bensì a fattori esterni.



*Figura 30. Variazione negli anni dei piani di prelievo e abbattimenti effettivi sulla popolazione di capriolo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativa percentuale di realizzazione dei prelievi*

## 4.2 IL CERVO

### 4.2.1 Evoluzione temporale della consistenza e della struttura della popolazione

Di seguito vengono riportati i dati relativi ai censimenti effettuati nella serie storica in considerazione. I capi vengono divisi per classe di età e sesso (Tabella 12).

Nel Comprensorio Alpino Valle Seriana la specie è presente stabilmente, con diverse zone di distribuzione in relazione alla stagione: in particolare d'inverno le zone ad altitudine maggiore, caratterizzate da forte innevamento, vengono evitate a favore di zone meno fredde. Come per il caso del capriolo, anche per il cervo nella stagione 2020 non è stato possibile effettuare i censimenti per via delle restrizioni imposte dalla pandemia da Covid-19, ma a differenza del caso precedente è stato deciso di utilizzare i medesimi dati ricavati dal censimento dell'anno precedente.

Sesso	Classe di età	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Maschi	Giovani	30	17	22	17	17	16	16
Femmine	Giovani	57	31	26	36	47	44	44
Totali M+F	Giovani	87	48	48	53	64	60	60
Maschi	Subadulti	44	36	31	34	30	44	44
Maschi	Adulti	27	28	27	41	38	41	41
Femmine	Adulti	136	158	103	111	77	130	130
Totali M+F	Adulti	163	186	130	152	115	171	171
Maschi	Vecchi	1	0	2	4	4	0	0
Maschi	Indeterminati	12	2	2	8	13	9	9
Femmine	Indeterminati	6	0	1	20	34	26	26
Non determinati	Indeterminati	3	61	98	73	97	76	76
Totali	Indeterminati	21	63	101	101	144	111	111
Censiti totali		316	333	312	344	357	386	386

Tabella 12. Numero di cervi censiti nel Comprensorio Alpino Valle Seriana suddivisi per classe di età e sesso

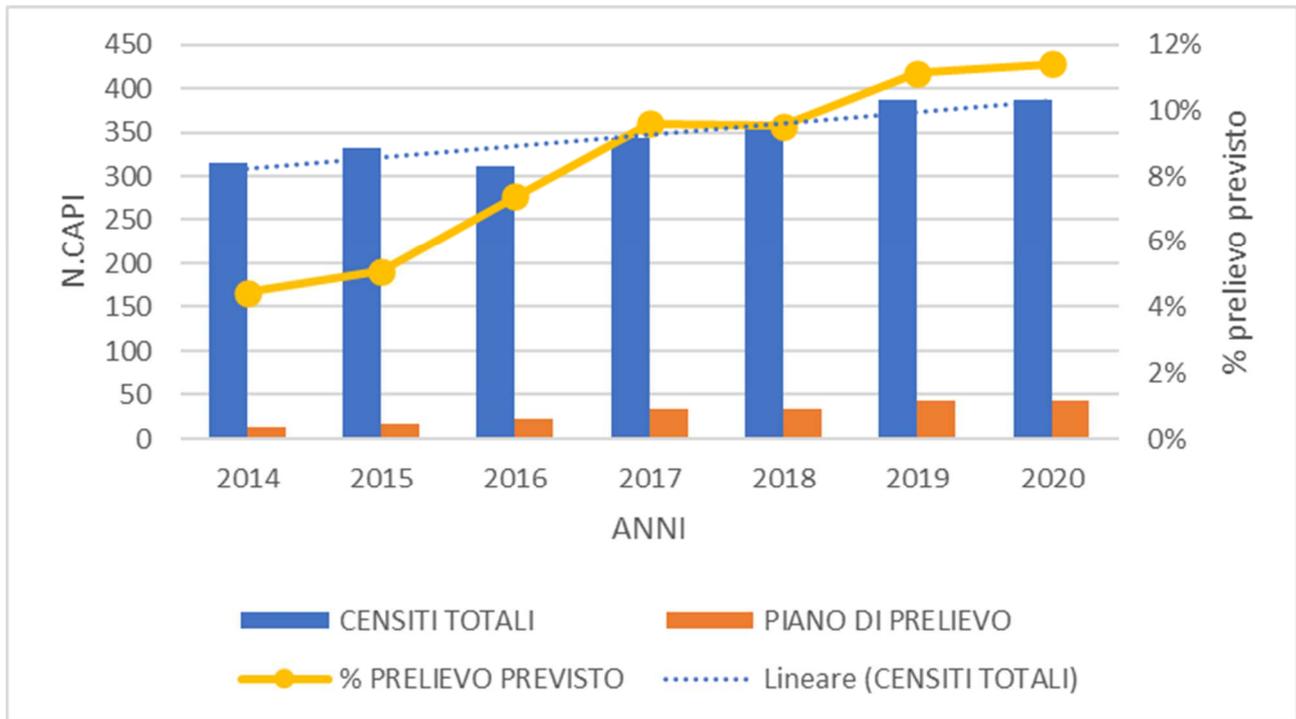


Figura 31. Trend delle consistenze, piani di prelievo e valori in percentuale dei tassi di prelievo previsto per il cervo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana

In base ai dati relativi ai censimenti (Figura 31) si può osservare come, a partire dall'anno 2016, si stia assistendo ad un costante aumento della consistenza della popolazione. Questo fenomeno, per quanto positivo possa essere, comporta, oltre al precedentemente accennato calo della popolazione di caprioli, anche un incremento dei danni legati agli incidenti stradali (Viganò, 2022).

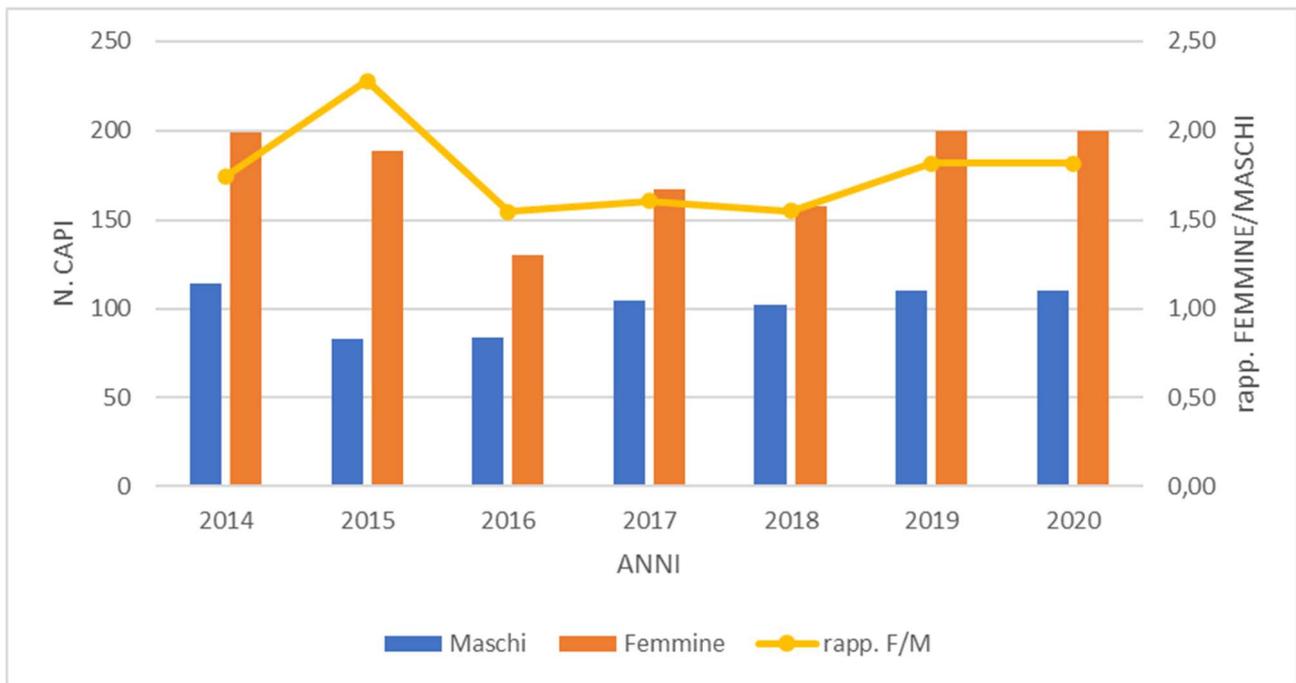


Figura 32. Consistenza numerica dei due sessi nella popolazione di cervo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativo rapporto tra i sessi

La Figura 32 evidenzia come anche la struttura della popolazione del cervo sia sbilanciata, con una prevalenza di femmine, rimanendo però, a parte l'anno 2015, sempre dentro ai limiti massimi consigliati da diversi autori, pari a 1:2 (Mustoni *et al.*, 2017). Nonostante ciò, è da sottolineare il fatto che la percentuale di soggetti indeterminati sul totale è molto alta, con una media complessiva di tutti gli anni pari al 20%, il che rende difficile identificare la corretta struttura della popolazione per classi di sesso. La causa dell'elevata percentuale di soggetti indeterminati è probabilmente da cercare nella tipologia e nel periodo di svolgimento dei censimenti. Venendo effettuati infatti nel mese di aprile, i maschi sono ancora privi di palco, e ciò rende difficile la distinzione fra maschi e femmine, soprattutto alle prime luci dell'alba. Un altro fattore che determina l'elevata percentuale di indeterminati è il fatto che, in questo periodo, i cervi vengono avvistati in gruppi, il che non facilita la distinzione dei sessi, e porta probabilmente ad una sovrastima del numero di capi femminili censiti e ad una sottostima di quelli maschili.

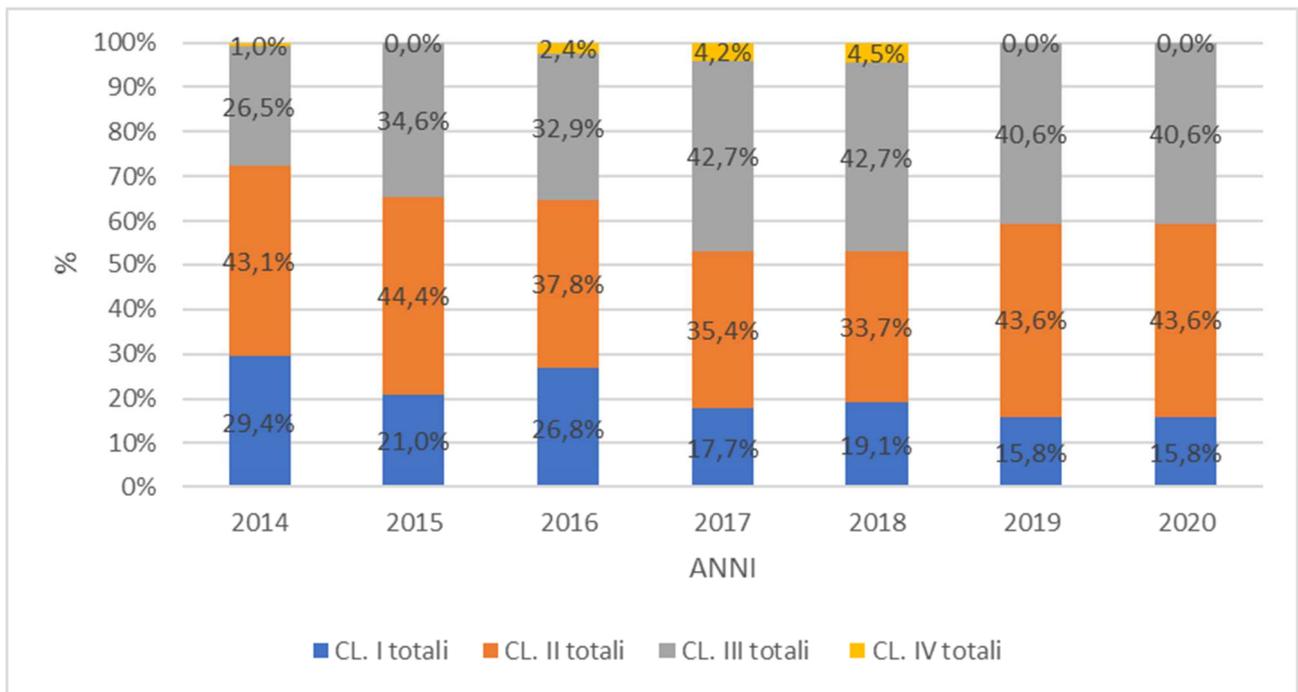


Figura 33. Variazioni negli anni del rapporto tra classi d'età degli individui maschi (CL I: giovani; CL II: subadulti; CL III adulti; CL IV vecchi) nella popolazione di cervo del Comprensorio Alpino Valle Seriana.

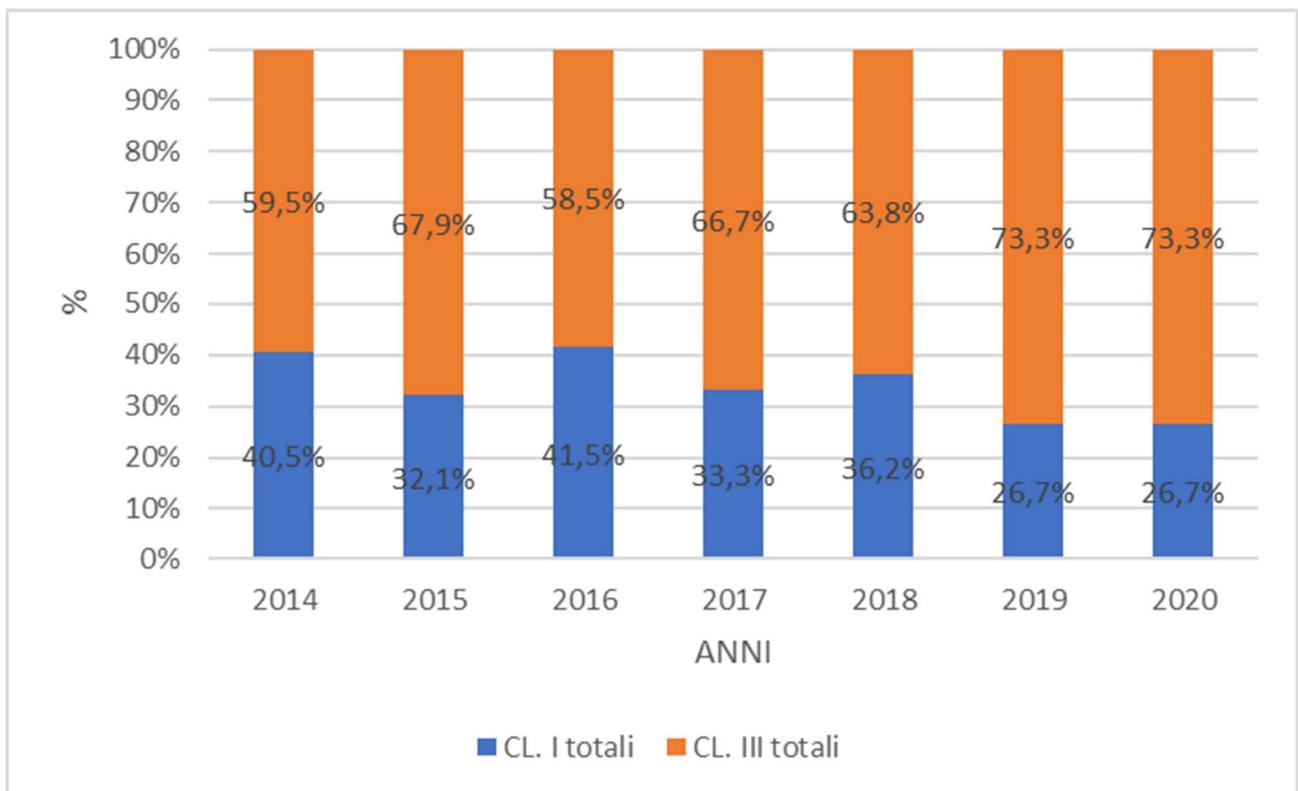


Figura 34. Variazioni negli anni del rapporto tra classi d'età degli individui femmine (CL I: giovani; CL III adulti) nella popolazione di cervo del Comprensorio Alpino Valle Seriana.

Nelle Figg. 33 e 34 possiamo osservare l'evoluzione negli anni della popolazione di Cervo suddivisa in classi d'età. Dato che, come è stato sottolineato nel paragrafo X.X, le classi d'età sono leggermente diverse nei due sessi, si è preferito mostrare due figure separate; una per gli individui maschi e una per gli individui femminili. Il Comprensorio nel caso specifico del cervo ha deciso di suddividere la popolazione maschile in 5 classi, dividendo la classe degli adulti da quella dei vecchi. Osservando la Figura 33 possiamo osservare come la composizione sia stabile, con un leggero aumento della classe degli adulti negli anni, a sfavore della classe dei giovani, che al contrario ha subito un calo. La classe dei subadulti, a differenza della classe I, dopo un calo che si è protratto fino al 2018, sembra essere tornata negli ultimi 2 anni ad essere la classe più numerosa. Comparando i valori delle percentuali che sono stati ricavati dai dati dei censimenti con quelli teorici osservabili dalla piramide di Hoffman si può osservare come la popolazione maschile nel 2020 si avvicini all'equilibrio. Ciò nonostante, rimane leggermente sbilanciata con un eccesso di circa il 5% di individui adulti, che va a compensare la totale assenza della classe IV che dovrebbe rappresentare all'incirca il 2%. Per quanto riguarda gli individui di 1-2 anni, la percentuale è leggermente inferiore a quella che viene indicata da I.S.P.R.A, pari al 19%. Nonostante questo non rappresenti ancora un problema, è da sottolineare il fatto che questo calo costante si sta osservando dal 2014, di conseguenza è opportuno prestare un occhio di riguardo negli anni a venire. Per quanto concerne gli esemplari di sesso femminile, il Comprensorio ha deciso di suddividerli in sole tre classi: cerbiatti, giovani ed adulte. Similmente al fenomeno che è possibile osservare nella popolazione maschile, anche nel caso delle femmine si può notare come la classe dei giovani stia subendo un calo, anche se non in maniera così costante come nel caso precedente. Ciò nonostante, confrontando i valori della Figura 34 con il rapporto teorico tra le classi d'età di una popolazione femminile all'equilibrio, si può osservare come la classe I al suo minimo, ovvero 26,7%, presenti valori percentuali superiori di 9 punti rispetto a quanto consigliato da Mustoni *et al.* (2017). È comunque da ribadire come, a causa delle condizioni metereologiche non sempre favorevoli, l'identificazione dell'età sia talvolta complicata o addirittura impossibile. È quindi da specificare come i dati utilizzati per la realizzazione della Figura 33 e Figura 34 vadano a tener conto solo degli individui riconosciuti, non potendo quindi restituire una composizione reale. Infatti, la somma degli animali indeterminati rappresenta una

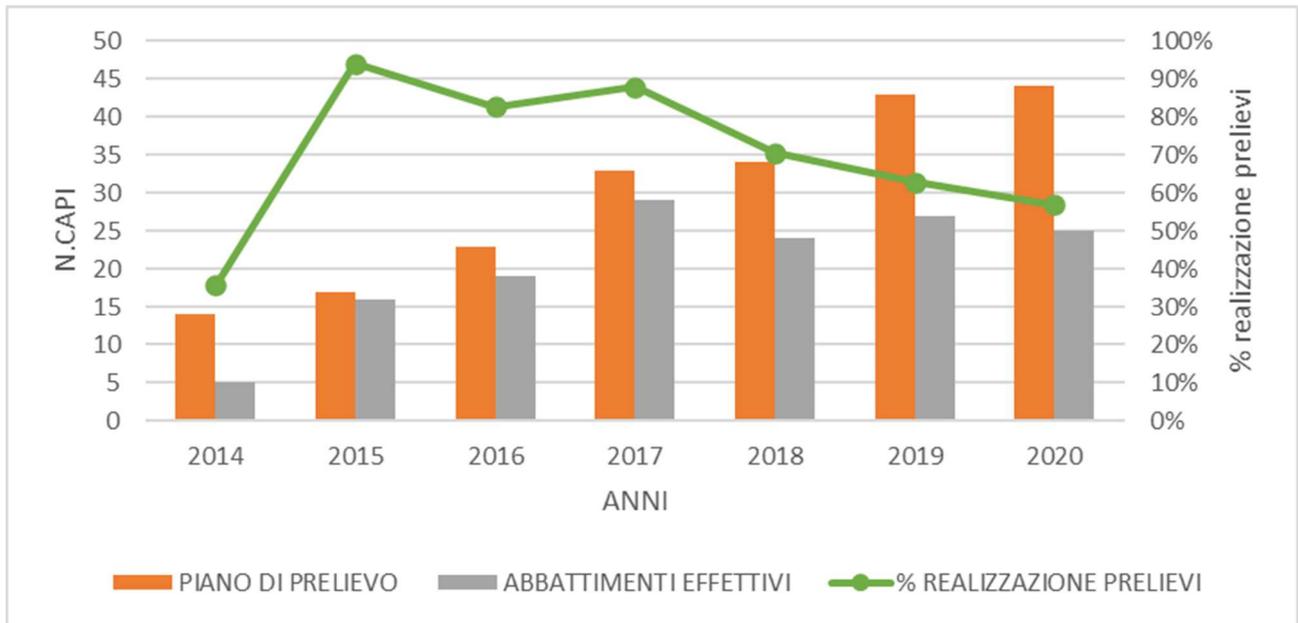
percentuale decisamente alta sul totale della popolazione, con una media del 26% ed un picco nel 2018 pari al 40% (Tabella 12). Anche in questo caso, come detto in precedenza, la classe dei piccoli non è presente per motivi di tempistiche dei censimenti.

#### 4.2.2 Prelievi

CERVO							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CENSITI TOTALI	316	333	312	344	357	386	386
PIANO DI PRELIEVO	14	17	23	33	34	43	44
ABBATTIMENTI EFFETTIVI	5	16	19	29	24	27	25
% PRELIEVO PREVISTO	4,43%	5,11%	7,37%	9,59%	9,52%	11,14%	11,40%
% REALIZZAZIONE PRELIEVI	35,71%	94,12%	82,61%	87,88%	70,59%	62,79%	56,82%

*Tabella 13. Consistenza e percentuale del prelievo previsto in relazione alla consistenza stimata della popolazione di cervo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e consistenza e percentuale di realizzazione del piano di prelievo*

I piani di abbattimento sono sempre stati conservativi, con una percentuale massima di prelievo previsto del 11,40% nel 2020 (Tabella 13, Figura 35). Inoltre, gli abbattimenti effettivi sono sempre stati inferiori al numero totale di capi assegnati, ed in particolare dal 2017 si può osservare un calo delle percentuali di realizzazione (Figura 35). Ciò può essere dovuto sia all'aumento dell'età media dei cacciatori, che alla sensibilità dei cervi al disturbo provocato dall'attività venatoria, che li porta a compiere spostamenti anche considerevoli. Altro fattore che sicuramente influisce è anche il sistema di caccia adottato nel Comprensorio, che prevede infatti l'assegnazione dei capi da abbattere ad ogni singolo cacciatore, il che comporta una minore possibilità di compiere l'abbattimento nel caso di incontro con la specie. Quando gli scarti tra il prelievo previsto e il prelievo realizzato superano il 25%, è necessario rivedere i piani di abbattimento nell'anno successivo.



*Figura 35. Variazione negli anni dei piani di prelievo e abbattimenti effettivi sulla popolazione di cervo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativa percentuale di realizzazione dei prelievi*

## 4.3 IL CAMOSCIO

### 4.3.1 Evoluzione temporale della consistenza e della struttura della popolazione

I dati relativi ai censimenti effettuati nell'arco temporale considerato, suddivisi per classi di età e sesso, sono riportati nella Tabella 14.

Da sempre nel Comprensorio Alpino Valle Seriana il camoscio rappresenta la specie maggiormente presente a livello numerico, anche grazie all'ambiente e quote particolarmente vocate per questo animale. La specie è presente stabilmente, con diverse zone di distribuzione in relazione alla stagione: in estate nelle praterie di alta quota, mentre in inverno a quote più basse.

Sesso	Classe di età	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Maschi	Capretti	0	0	0	0	0	0	0
Femmine	Capretti	0	0	0	0	0	0	0
Non determinati	Capretti	262	237	276	266	222	232	225
<b>Totali M+F</b>	<b>Capretti</b>	<b>262</b>	<b>237</b>	<b>276</b>	<b>266</b>	<b>222</b>	<b>232</b>	<b>225</b>
Maschi	Giovani	0	0	0	0	0	0	0
Femmine	Giovani	0	0	0	0	0	0	0
Non determinati	Giovani	160	181	175	195	170	164	142
<b>Totali M+F</b>	<b>Giovani</b>	<b>160</b>	<b>181</b>	<b>175</b>	<b>195</b>	<b>170</b>	<b>164</b>	<b>142</b>
Maschi	Subadulti	95	88	85	100	68	73	94
Femmine	Subadulti	65	68	52	70	48	51	43
<b>Totali M+F</b>	<b>Subadulti</b>	<b>160</b>	<b>156</b>	<b>137</b>	<b>170</b>	<b>116</b>	<b>124</b>	<b>137</b>
Maschi	Adulti	126	140	137	104	96	143	122
Femmine	Adulti	268	281	320	284	246	256	259
<b>Totali M+F</b>	<b>Adulti</b>	<b>394</b>	<b>421</b>	<b>457</b>	<b>388</b>	<b>342</b>	<b>399</b>	<b>381</b>
Maschi	Vecchi	17	22	24	23	26	14	15
Femmine	Vecchi	24	42	35	29	14	10	8
<b>Totali M+F</b>	<b>Vecchi</b>	<b>41</b>	<b>64</b>	<b>59</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>23</b>
Maschi	Indeterminati	11	2	11	0	9	12	1
Femmine	Indeterminati	9	2	6	0	8	5	4
Non determinati	Indeterminati	31	79	103	129	111	132	224
<b>Totali</b>	<b>Indeterminati</b>	<b>51</b>	<b>83</b>	<b>120</b>	<b>129</b>	<b>128</b>	<b>149</b>	<b>229</b>
<b>Censiti totali</b>		<b>1068</b>	<b>1142</b>	<b>1224</b>	<b>1200</b>	<b>1018</b>	<b>1092</b>	<b>1137</b>

Tabella 14. Numero di camosci censiti nel Comprensorio Alpino Valle Seriana suddivisi per classe di età e sesso

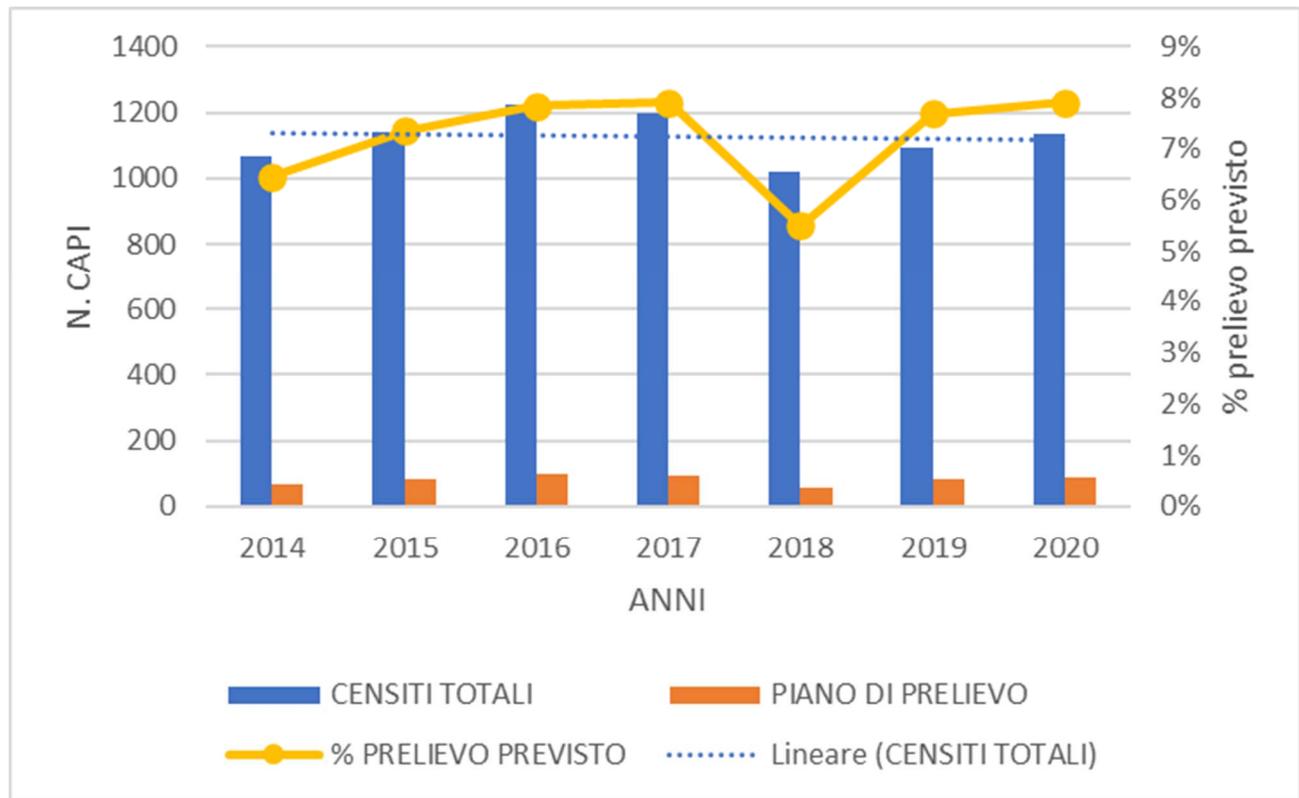


Figura 36. Trend delle consistenze, piani di prelievo e valori in percentuale dei tassi di prelievo previsto per il camoscio nel Comprensorio Alpino Valle Seriana

La popolazione presenta un trend decisamente stabile, a parte un calo nel 2018, imputabile alla propagazione della cheratocongiuntivite infettiva (Figura 36). I primi sintomi di questa patologia si manifestano con una congiuntivite acuta che può regredire spontaneamente, oppure peggiorare evolvendosi in congiuntivite purulenta, che porta ad una cecità più o meno completa. La morte avviene in genere per prolungata astensione dal cibo o in seguito ad eventi traumatici. Il contagio avviene per contatto diretto tra animali infetti e sani, o per contatto indiretto ad opera di insetti, polvere e vento (Giovio, 2004). Va da sé che densità maggiori o la formazione di gruppi numerosi di femmine in alcune stagioni possono facilitare la trasmissione dell'infezione tra questi individui, piuttosto che nei soggetti maschi, che tendono invece ad avere un'indole più solitaria. Ciò nonostante, grazie a piani

di prelievo accurati, si è permesso alla popolazione di riprendersi velocemente, raggiungendo in soli due anni una consistenza in linea con quelle registrate prima del 2018.

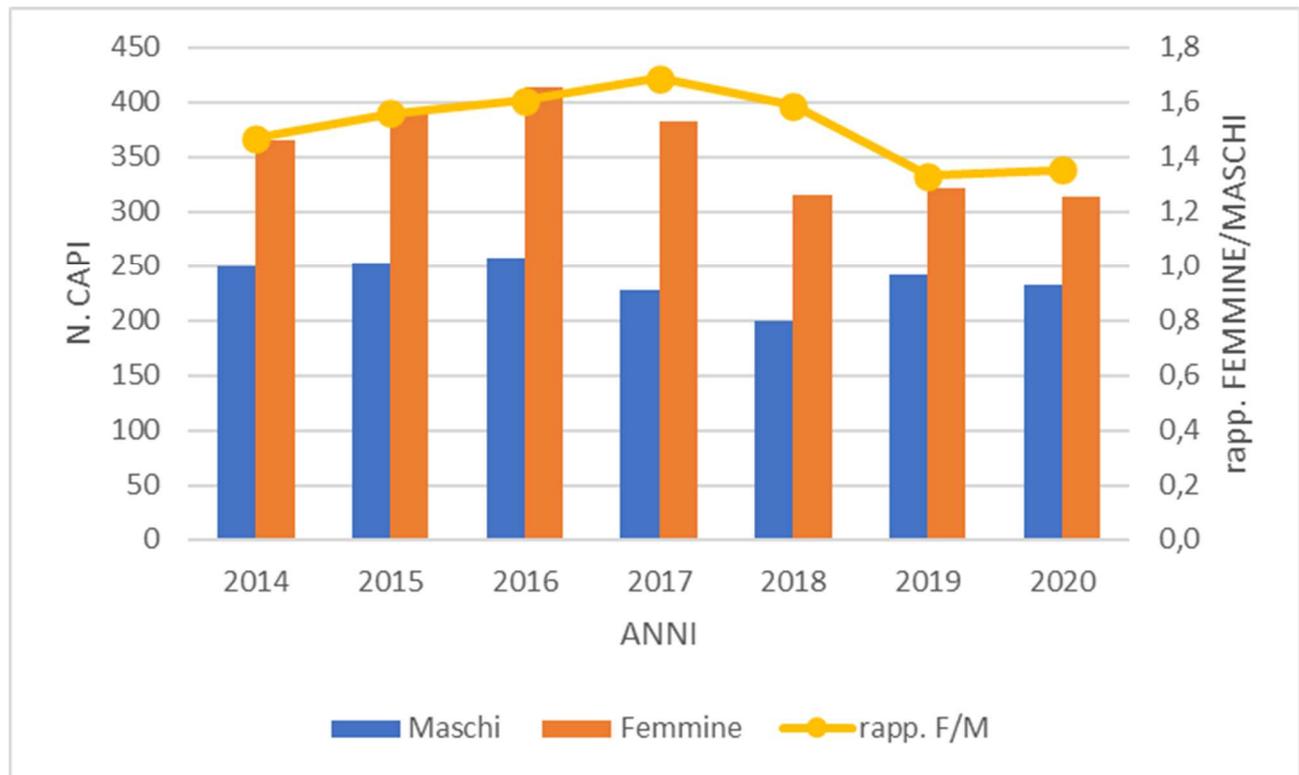


Figura 37. Consistenza numerica dei due sessi nella popolazione di camoscio nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativo rapporto tra i sessi

La Figura 37 evidenzia come anche la struttura della popolazione del camoscio sia sbilanciata, con una prevalenza di femmine, superando per i primi 5 anni presi in considerazione il rapporto massimo ritenuto tollerabile da diversi autori, pari a 1 maschio ogni 1,4 femmine (Mustoni *et al.*, 2017). Tra il 2018 e 2019 possiamo osservare come vi sia un netto calo del rapporto, riportando il valore entro valori accettabili. Questo evento è anch'esso probabilmente riconducibile all'epidemia di cheratocongiuntivite, che ha avuto il suo picco di diffusione proprio nel 2018. Questa malattia, infatti, per le ragioni spiegate precedentemente, ha colpito maggiormente gli individui femminili. Come nei casi precedenti, è da sottolineare il fatto che la struttura che possiamo osservare nella Figura 37 non è quella reale; infatti, nel grafico non sono conteggiati tutti gli individui classificati

come indeterminati, che rappresentano mediamente il 10% di tutti gli animali osservati. Questo valore è riconducibile alla metodologia di censimento effettuato: infatti i camosci, il cui dimorfismo sessuale, come precedentemente illustrato, risulta poco accentuato, vengono avvistati da lunghe distanze, che rendono difficile la distinzione del sesso.

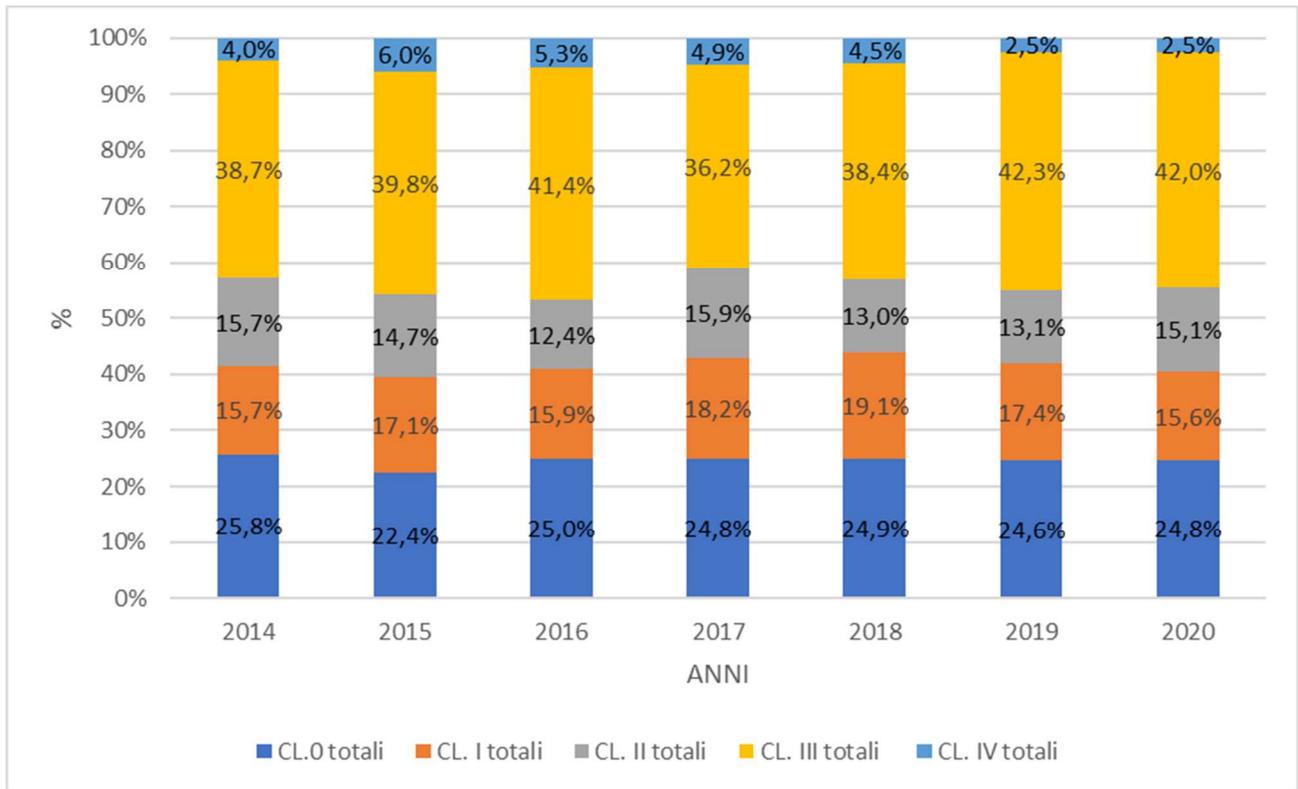


Figura 38. Variazioni negli anni del rapporto tra classi d'età (CL 0: capretti; CL I: giovani; CL II: subadulti; CL III: adulti; CL IV: vecchi) nella popolazione di camoscio del Comprensorio Alpino Valle Seriana.

Come si può osservare dalla Figura 38, la popolazione è ben strutturata, con una prevalenza della classe degli adulti seguita dalla classe 0. Il motivo dietro a questa tipica struttura è il periodo di svolgimento dei censimenti, i quali vengono svolti nel mese di giugno, permettendo quindi anche l'avvistamento dei capretti al seguito delle femmine adulte. Paragonando questa struttura a quelle osservabili nella piramide di Hoffman proposta da Mustoni *et al.* (2017), si può osservare come le classi dei capretti e dei giovani nel Comprensorio oggetto d'esame presentino percentuali maggiori rispetto a quelle che sono previste per una popolazione in equilibrio, che dovrebbero essere rispettivamente pari al 17% e al 12%. Questa sproporzione a favore delle classi più giovani è a scapito della classe

dei vecchi, che invece, al posto di rappresentare circa il 12% (come suggerito da Mustoni *et al.*, 2017), è presente solo per il 4%.

Per quanto riguarda l'evoluzione nel tempo, possiamo osservare come la struttura per classi d'età sia rimasta costante, non riportando variazioni nemmeno nel periodo in cui è stato osservato il calo della consistenza numerica. Così come per il cervo, anche per il camoscio gli individui indeterminati vanno a rappresentare, seppur con un'incidenza decisamente inferiore (media del 11%), una parte della popolazione che non può essere raffigurata all'interno della Figura 38.

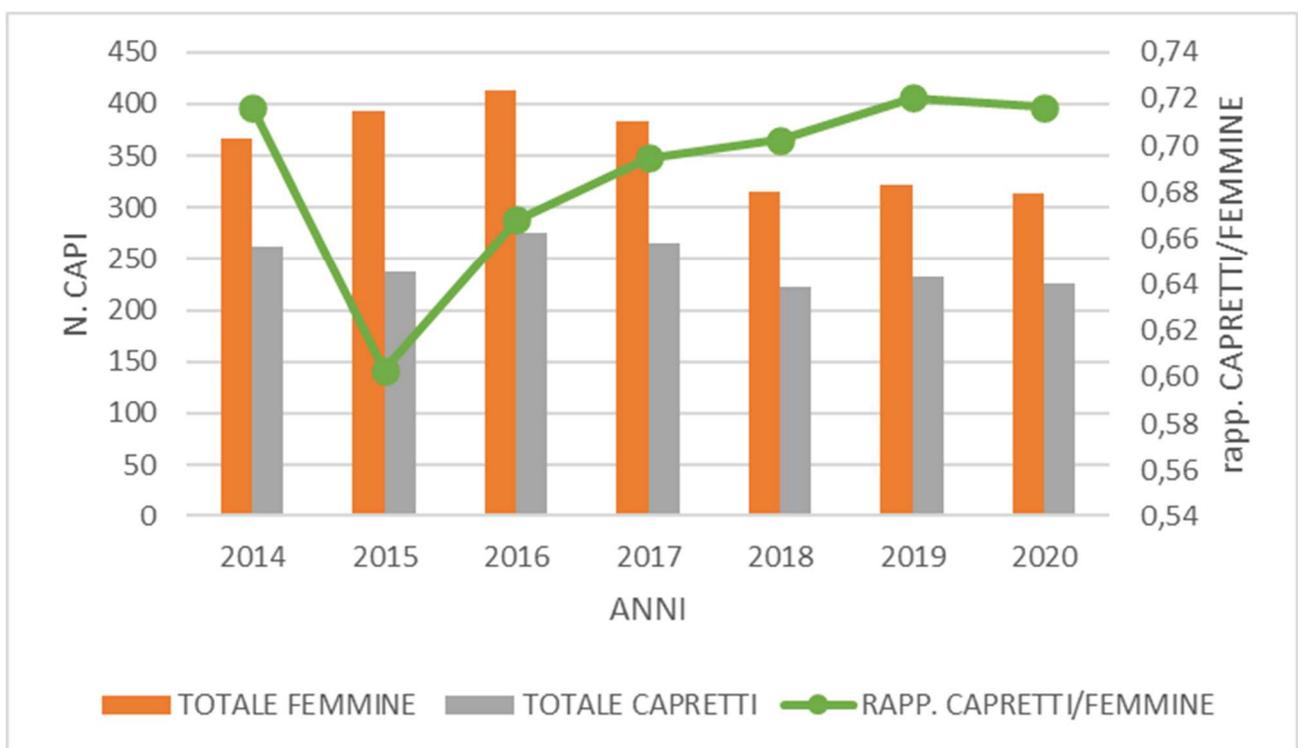


Figura 39. Consistenza numerica di femmine e capretti nella popolazione di camoscio nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativo rapporto tra capretti e femmine

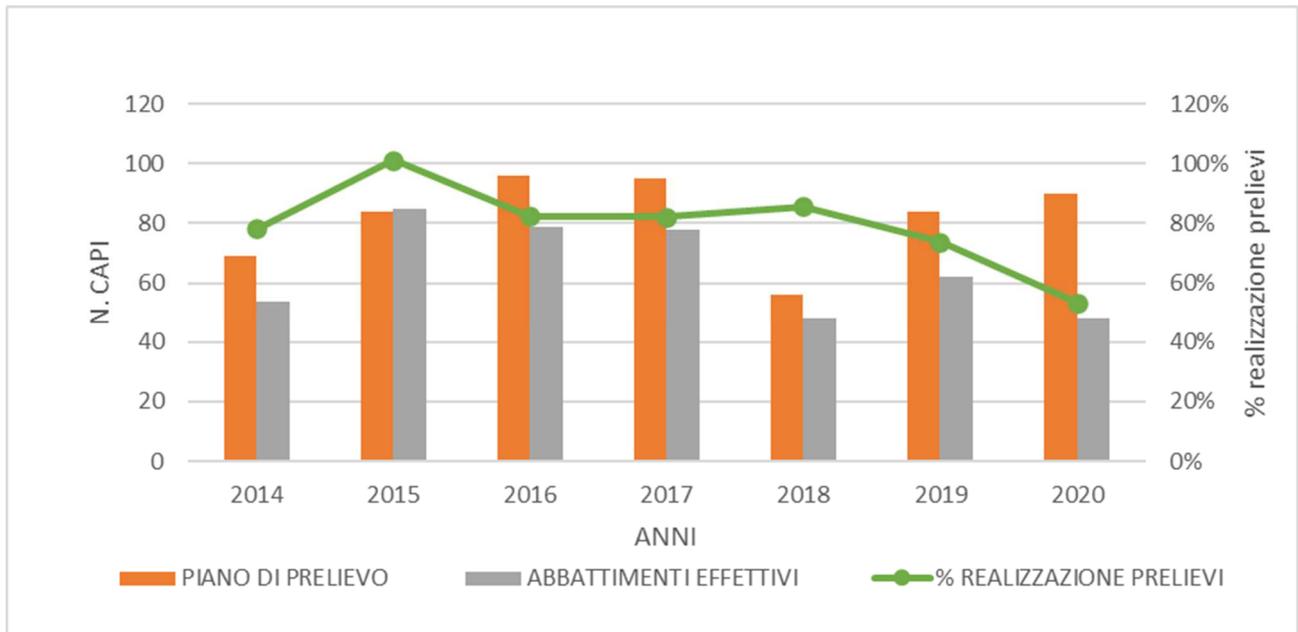
Nella Figura 39 possiamo osservare come il tasso di natalità abbia percentuali comprese tra quelle ideali di una popolazione in condizioni di equilibrio (Mustoni *et al.*, 2017), rimanendo tra il 60 e il 72%.

### 4.3.2 Prelievi

CAMOSCIO							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CENSITI TOTALI	1068	1142	1224	1200	1018	1092	1137
PIANO DI PRELIEVO	69	84	96	95	56	84	90
ABBATTIMENTI EFFETTIVI	54	85	79	78	48	62	48
% PRELIEVO PREVISTO	6,46%	7,36%	7,84%	7,92%	5,50%	7,69%	7,92%
% REALIZZAZIONE PRELIEVI	78,26%	101,19%	82,29%	82,11%	85,71%	73,81%	53,33%

*Tabella 15. Consistenza e percentuale del prelievo previsto in relazione alla consistenza stimata della popolazione di camoscio nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e consistenza e percentuale di realizzazione del piano di prelievo*

Dalla Tabella 15 e dalla Figura 40, possiamo osservare come i piani di abbattimento sono sempre stati conservativi, con una percentuale massima di prelievo previsto del 7,92% negli anni 2017 e 2020. Osservando la Figura 40, possiamo notare come le percentuali di realizzazione dei prelievi siano in generale molto buone, raggiungendo per i primi 5 anni presi in esame la quasi totalità dei capi previsti dai piani di abbattimento. Tuttavia, negli ultimi 2 anni si può osservare un calo di questo valore, probabilmente legato a problematiche relative al raggiungimento delle aree di caccia da parte dei cacciatori, la cui età media è in continuo aumento. In base ai dati relativi agli anni antecedenti al 2018, si intuisce che la gestione sia corretta e proporzionata alla consistenza e alla struttura della popolazione, raggiungendo l'obiettivo della conservazione di questa specie totemica del Comprensorio. La motivazione di percentuali così alte di realizzazione dei piani di prelievo è probabilmente legata al fatto che il camoscio, tra tutti gli Ungulati, è il meno diffidente. A differenza di quanto accade per specie come il cervo, infatti, il disturbo venatorio non va ad influire in maniera marcata sulle abitudini e sull'*home range* del camoscio.



*Figura 40. Variazione negli anni dei piani di prelievo e abbattimenti effettivi sulla popolazione di capriolo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativa percentuale di realizzazione dei prelievi*

## 4.4 IL MUFLONE

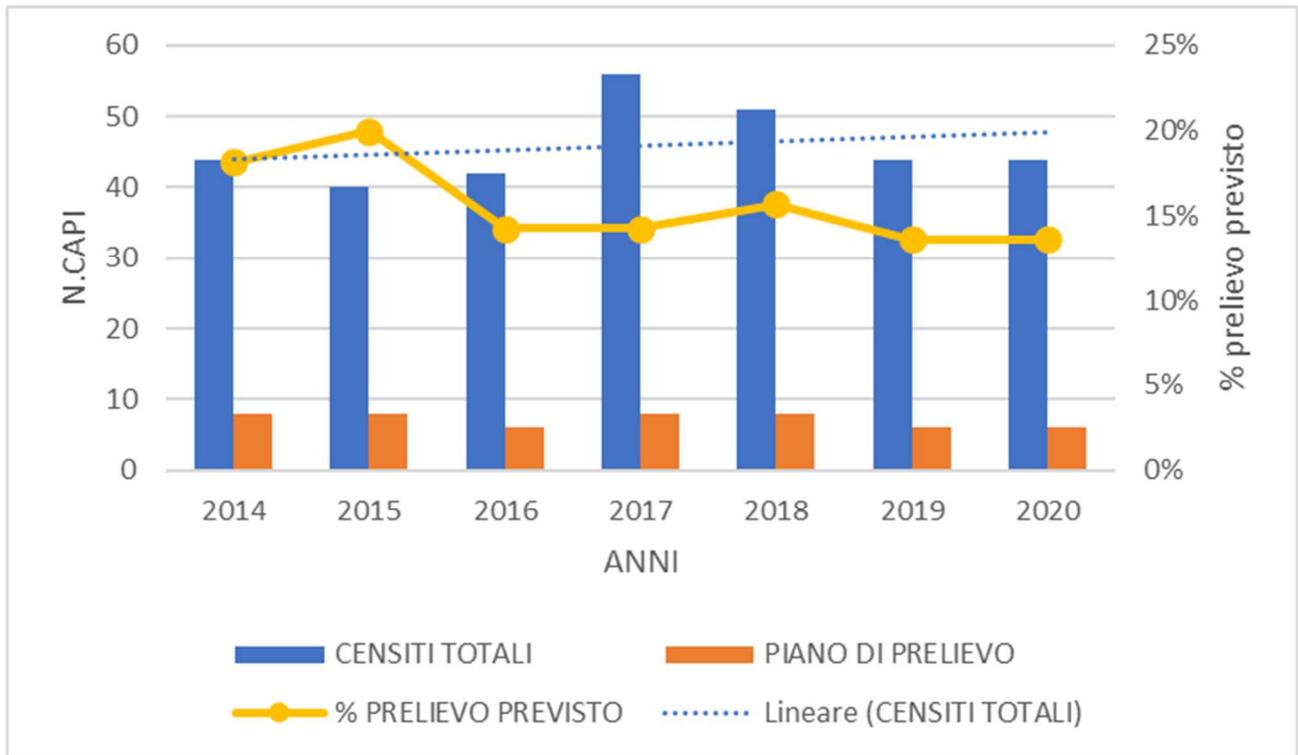
### 4.4.1 Evoluzione temporale della consistenza e della struttura della popolazione

Di seguito vengono riportati i dati relativi ai censimenti effettuati nell'arco temporale considerato. I capi vengono divisi per classe di età e sesso (Tabella 16).

Fin dal 2014, nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, il muflone rappresenta la specie presente in minor misura, localizzata esclusivamente nella parte inferiore del comprensorio. L'area sottoposta a censimento è infatti pari solo a 332 ha. I censimenti al muflone vengono effettuati da punti fissi di osservazione all'inizio della ripresa vegetativa, durante il mese di marzo e aprile, in parcelle predefinite come aree campione. La specie, pur essendo rappresentata da un numero ridotto di individui, è presente stabilmente.

Sesso	Classe di età	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Maschi	Agnelli	0	0	0	0	0	0	0
Femmine	Agnelli	0	0	0	0	0	0	0
Non determinati	Agnelli	0	9	5	15	10	0	0
<b>Totali M+F</b>	<b>Agnelli</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Maschi	Giovani	3	5	2	3	2	2	2
Femmine	Giovani	5	5	4	2	1	5	5
<b>Totali M+F</b>	<b>Giovani</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
Maschi	Subadulti	6	0	7	6	10	1	1
<b>Totali</b>	<b>Subadulti</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Maschi	Adulti	10	5	6	8	8	8	8
Femmine	Adulti	17	15	17	20	13	16	16
<b>Totali M+F</b>	<b>Adulti</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Maschi	Vecchi	3	1	1	2	3	2	2
<b>Totali</b>	<b>Vecchi</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Maschi	Indeterminati	0	0	0	0	0	0	0
Femmine	Indeterminati	0	0	0	0	1	9	9
Non determinati	Indeterminati	0	0	0	0	3	1	1
<b>Totali</b>	<b>Indeterminati</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Censiti totali</b>		<b>44</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>56</b>	<b>51</b>	<b>44</b>	<b>44</b>

Tabella 16. Numero di mufloni censiti nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, suddivisi per classe di età e sesso



*Figura 41. Trend delle consistenze, piani di prelievo e valori in percentuale dei tassi di prelievo previsto per il muflone nel Comprensorio Alpino Valle Seriana*

Dalla Figura 41 possiamo osservare come la consistenza della popolazione sia rimasta pressoché costante negli anni, con un massimo di capi censiti nel 2017 di 56 individui. Osservando con attenzione si può notare che, negli anni 2019 e 2020, i dati sono i medesimi, in quanto le restrizioni legate alla pandemia Covid-19 hanno reso impossibile lo svolgimento dei censimenti, e si è deciso quindi, in maniera analoga al cervo, di utilizzare i dati relativi al 2019.

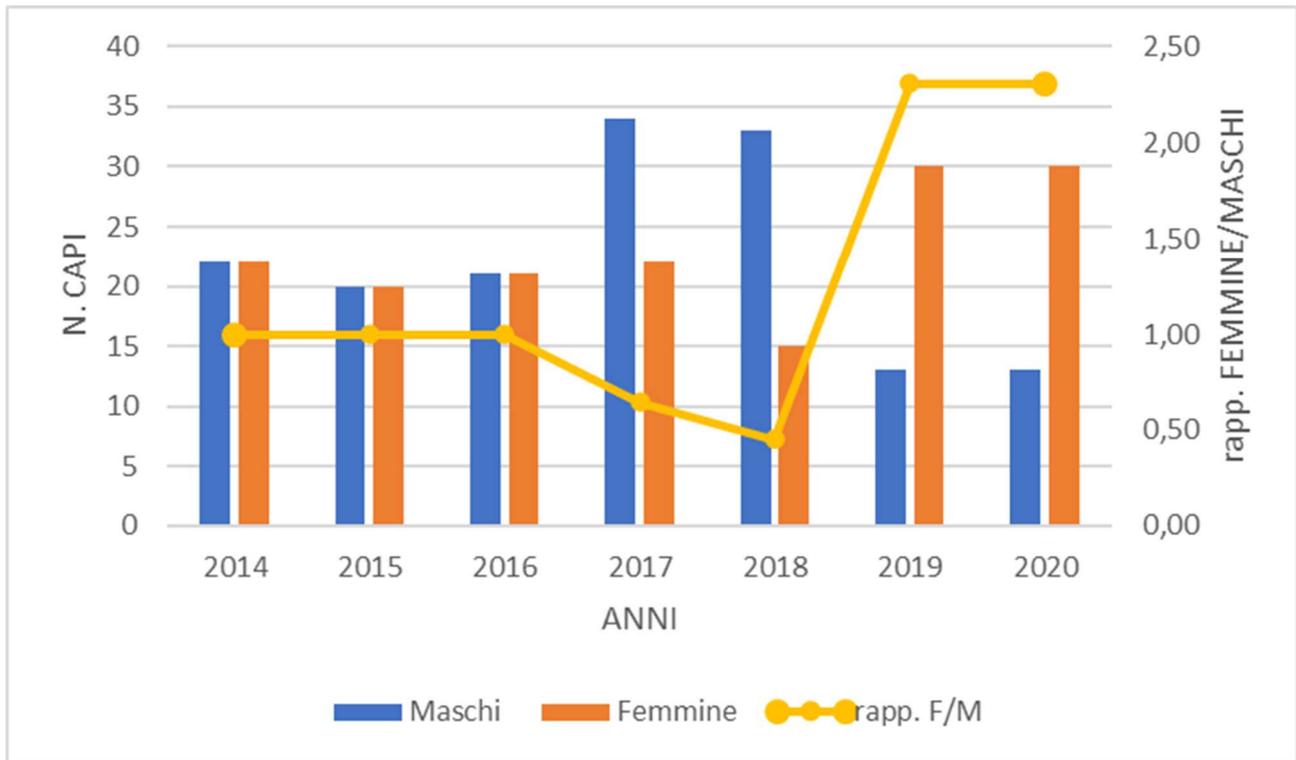


Figura 42. Consistenza numerica dei due sessi nella popolazione di muflone nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativo rapporto tra i sessi

La struttura della popolazione del muflone si presenta, per i primi 3 anni, la più bilanciata tra tutti gli Ungulati cacciabili nel Comprensorio, con una sex ratio esattamente pari a 1:1 (Figura 42), la media ideale riportata da diversi autori (Mustoni *et al.*, 2017; Perco, 1977). Questa tendenza, per motivazioni ignote, ha visto il suo termine negli anni successivi, con all'inizio un rapporto completamente sbilanciato a favore dei maschi e successivamente nel 2019 sbilanciato a favore delle femmine.

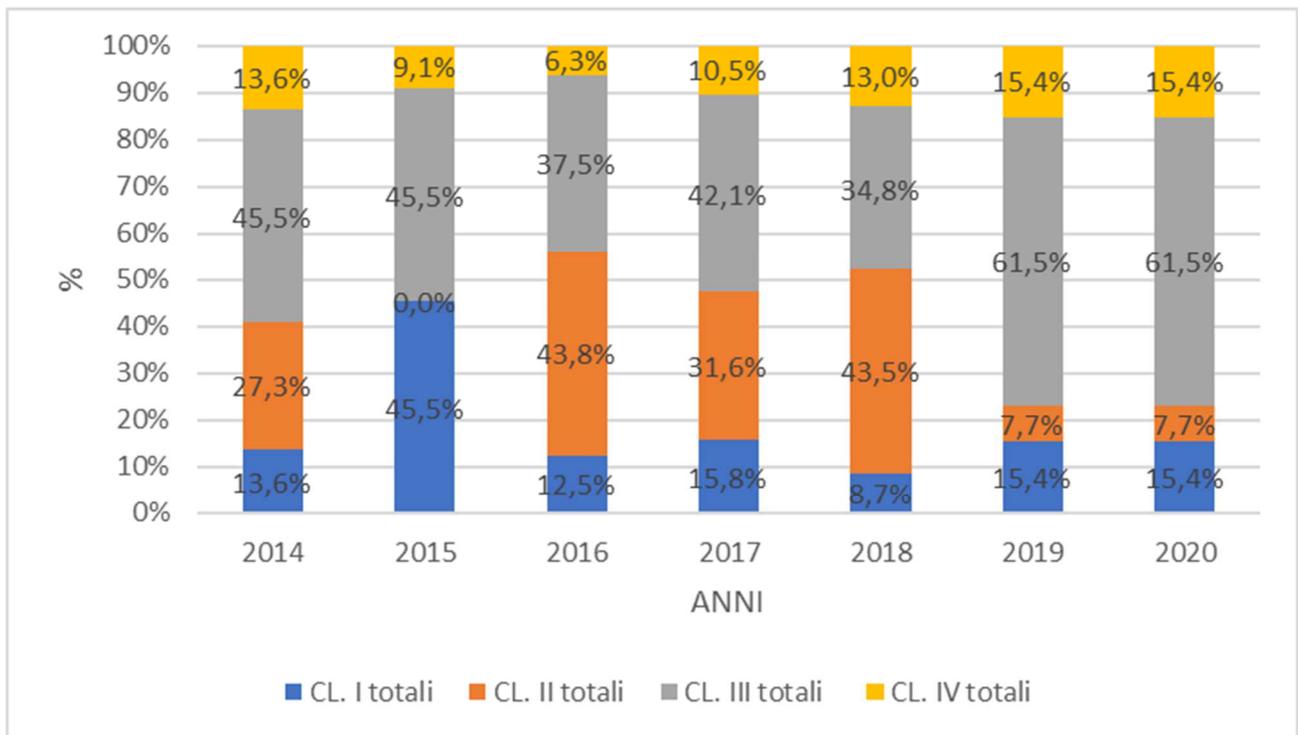


Figura 43. Variazioni negli anni del rapporto tra classi d'età degli individui maschi (CL 0: agnelli; CL I: giovani; CL II: subadulti; CL III: adulti; CL IV: vecchi) nella popolazione di muflone del Comprensorio Alpino Valle Seriana.

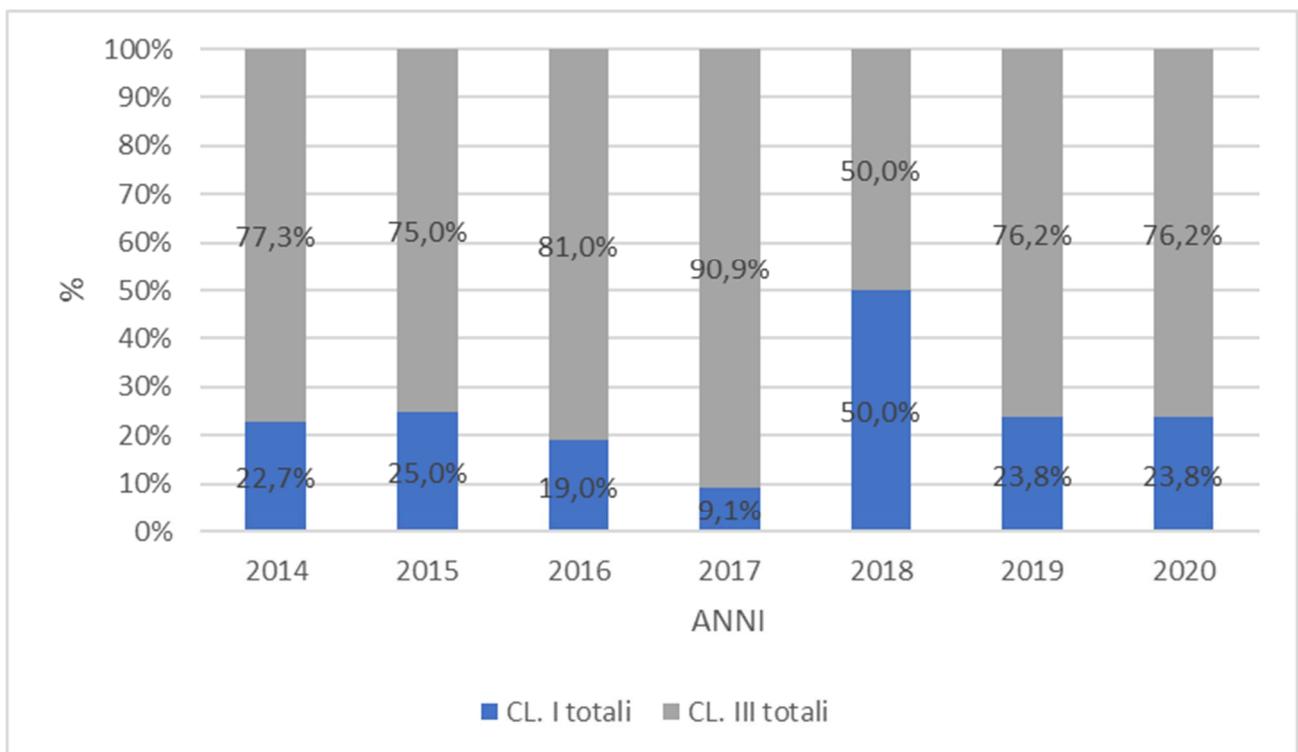


Figura 44. Variazioni negli anni del rapporto tra classi d'età degli individui femmine (CL I: giovani; CL III: adulti) nella popolazione di muflone del Comprensorio Alpino Valle Seriana.

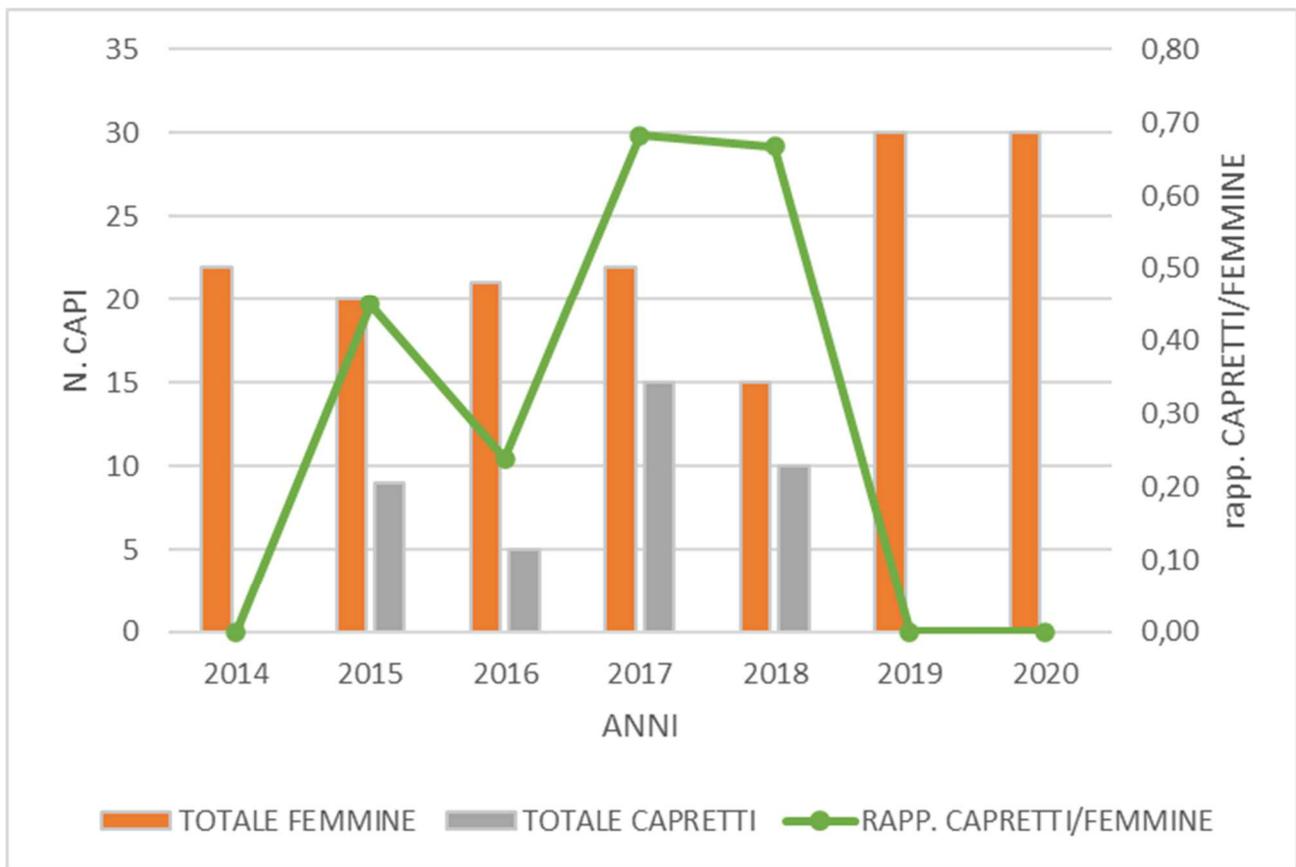


Figura 45. Consistenza numerica di femmine e capretti nella popolazione di muflone nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativo rapporto tra capretti e femmine

Dalla Figura 43 possiamo vedere come la struttura per classi d'età degli individui maschi nella popolazione di muflone, nonostante il numero di capi censiti risulti tutto sommato stabile, apparentemente presenti forti variazioni. Il motivo principale che va a creare queste fluttuazioni è legato al numero molto basso di individui che compongono la popolazione stessa. I risultati ottenuti dai censimenti per questa specie, in questo modo, subiscono una influenza maggiore nel caso in cui non vengano avvistati anche pochi esemplari di una certa classe d'età. A riprova di ciò basta osservare come dal 2017 gli individui classificati come adulti, pur rimanendo sempre 8, nella Figura 43 rappresentano percentuali ben diverse rispetto agli altri anni. Paragonando i valori percentuali ottenuti dai censimenti con quelli teorici di una popolazione all'equilibrio forniti da I.S.P.R.A. è possibile osservare come la classe dei vecchi nel Comprensorio superi ogni anno la percentuale consigliata pari a circa il

3%. Questo eccesso della classe IV si va ripercuotere sulle altre classi, ed in particolare su quella dei giovani, che dovrebbe rappresentare il 20%, valore che viene raggiunto e superato solo nel 2015. L'anno in cui la struttura più si avvicina ai valori teorici è il 2016, con un piccolo eccesso di adulti e vecchi a sfavore degli esemplari giovani. Per quanto riguarda la popolazione femminile, il Comprensorio ha deciso di suddividere quest'ultime in sole tre classi, a differenza delle cinque classi dei maschi, unendo la classe dei vecchi a quella degli adulti. Così come per il cervo, anche nel muflone, come già evidenziato nei relativi paragrafi, nelle femmine la classe dei subadulti non compare nelle figure, poiché non esiste. Al contrario della popolazione maschile, la struttura di quella femminile risulta decisamente più stabile, con delle fluttuazioni minori, con l'unica eccezione del 2018 dove le due classi risultano in equilibrio (Figura 44). Per quanto concerne la composizione reale rispetto a quella teorica (Mustoni *et al.*, 2017), possiamo osservare come questa, per la maggior parte degli anni, si avvicini alla struttura ideale, che vede la classe dei giovani rappresentare all'incirca il 21% e la classe delle adulte il restante 79%. Come è possibile osservare dalla figura 45, il tasso di natalità è alquanto variabile, con percentuali che vanno dallo 0% al 68%. Confrontando questi valori con quelli forniti da Mustoni *et al.* (2017), possiamo osservare come solo nel 2015, 2017 e 2018, quest'ultimi vengano considerati nella normalità. La carenza nel 2016 o la totale assenza di agnelli negli anni 2014, 2019 e 2020 è probabilmente imputabile al fatto che i censimenti vengono effettuati in base alle disponibilità del personale, e quindi il periodo può variare: se vengono anticipati a marzo, gli agnelli non saranno ancora nati, mentre se vengono effettuati ad aprile sarà più probabile osservare anche i piccoli che seguono la madre al pascolo, dato che la stragrande maggioranza dei parti si verifica nel mese di aprile.

#### 4.4.2 Prelievi

MUFLONE							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CENSITI TOTALI	44	40	42	56	51	44	46
PIANO DI PRELIEVO	8	8	6	8	8	6	6
ABBATTIMENTI EFFETTIVI	6	4	5	6	6	5	4
% PRELIEVO PREVISTO	18,18%	20,00%	14,29%	14,29%	15,69%	13,64%	13,04%
% REALIZZAZIONE PRELIEVI	75,00%	50,00%	83,33%	75,00%	75,00%	83,33%	66,67%

Tabella 17. Consistenza e percentuale del prelievo previsto in relazione alla consistenza stimata della popolazione di muflone nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e consistenza e percentuale di realizzazione del piano di prelievo

I capi da abbattere previsti dai piani di prelievo si siano mantenuti negli anni sempre su percentuali simili (Tabella 17; Figura 46). Si è infatti osservato come, con piani di prelievo di questo tipo e percentuali di realizzazione con una media di circa il 72%, si riesce a rispettare l'obiettivo posto dal protocollo tecnico stilato dalla Provincia in collaborazione con l'I.S.P.R.A., che prevede la conservazione della consistenza presente entro i limiti attuali, o l'eradicazione della specie.

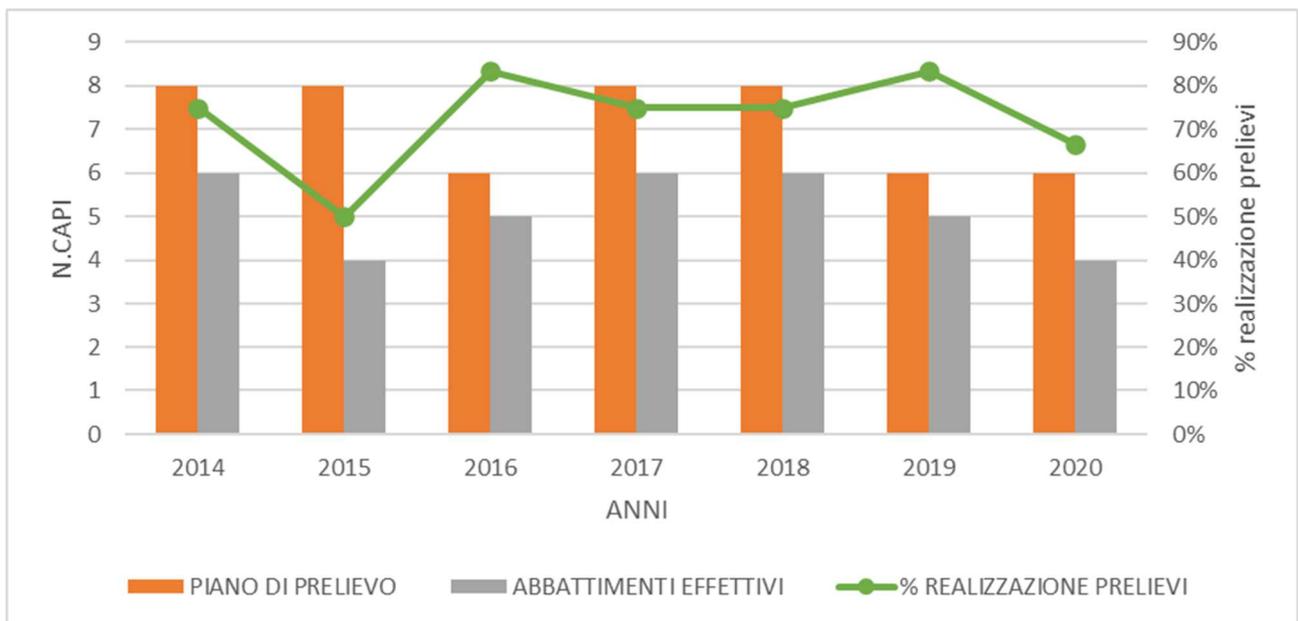


Figura 46. Variazione negli anni dei piani di prelievo e abbattimenti effettivi sulla popolazione di muflone nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, e relativa percentuale di realizzazione dei prelievi

## 4.5 RELAZIONI INTERSPECIFICHE

CENSITI TOTALI							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CAPRIOLO	412	465	439	383	414	366	311
CERVO	316	333	312	344	357	386	386
CAMOSCIO	1068	1142	1224	1200	1018	1092	1137
MUFLONE	44	40	42	56	51	44	46

Tabella 18. Tabella riassuntiva con tutti gli animali censiti negli anni dal 2014 al 2020 nel Comprensorio Alpino Valle Seriana

La Tabella 18 permette di osservare nell'insieme le consistenze totali di tutte le popolazioni di Ungulati selvatici soggetti all'esercizio venatorio, presenti sul territorio del Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana nell'arco di tempo tra il 2014 e il 2020.

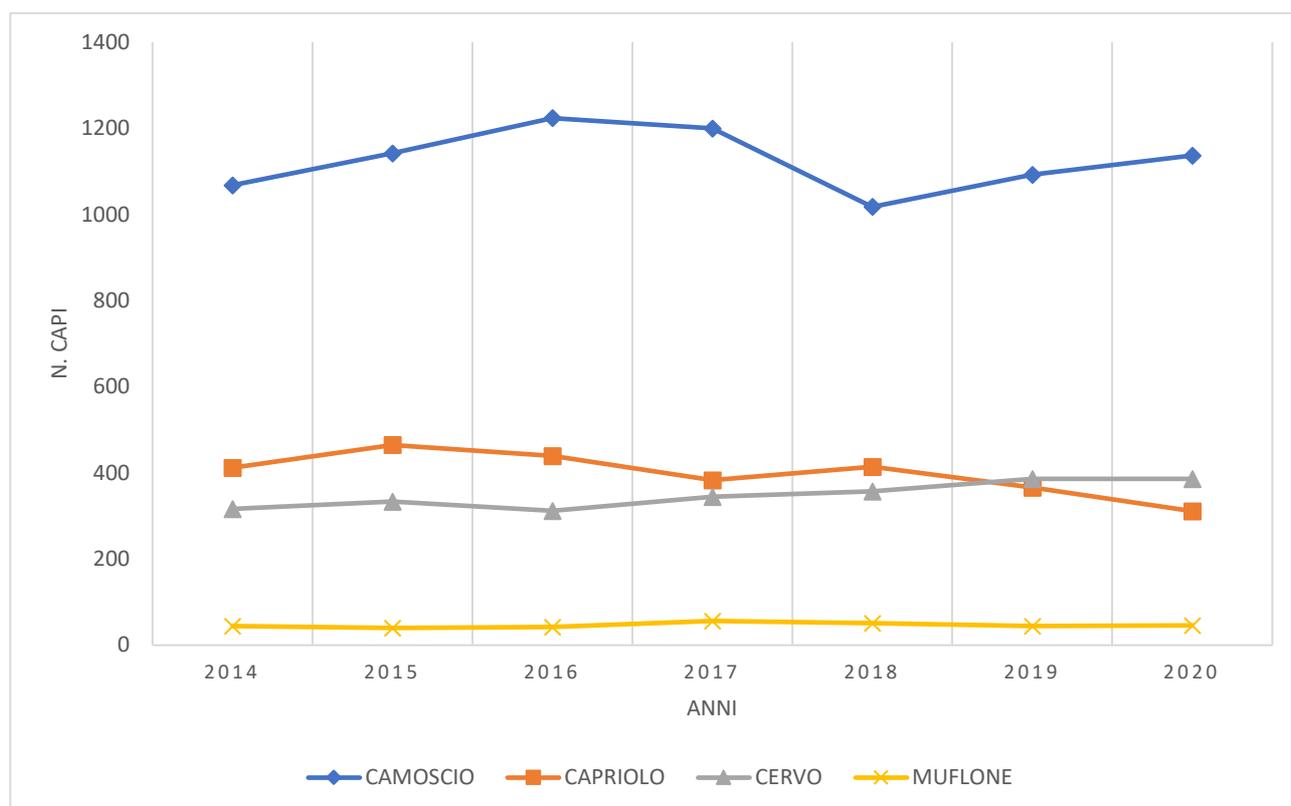


Figura 47. Trend delle consistenze delle popolazioni di Ungulati selvatici censite dal 2014 al 2020 nel Comprensorio Alpino Valle Seriana

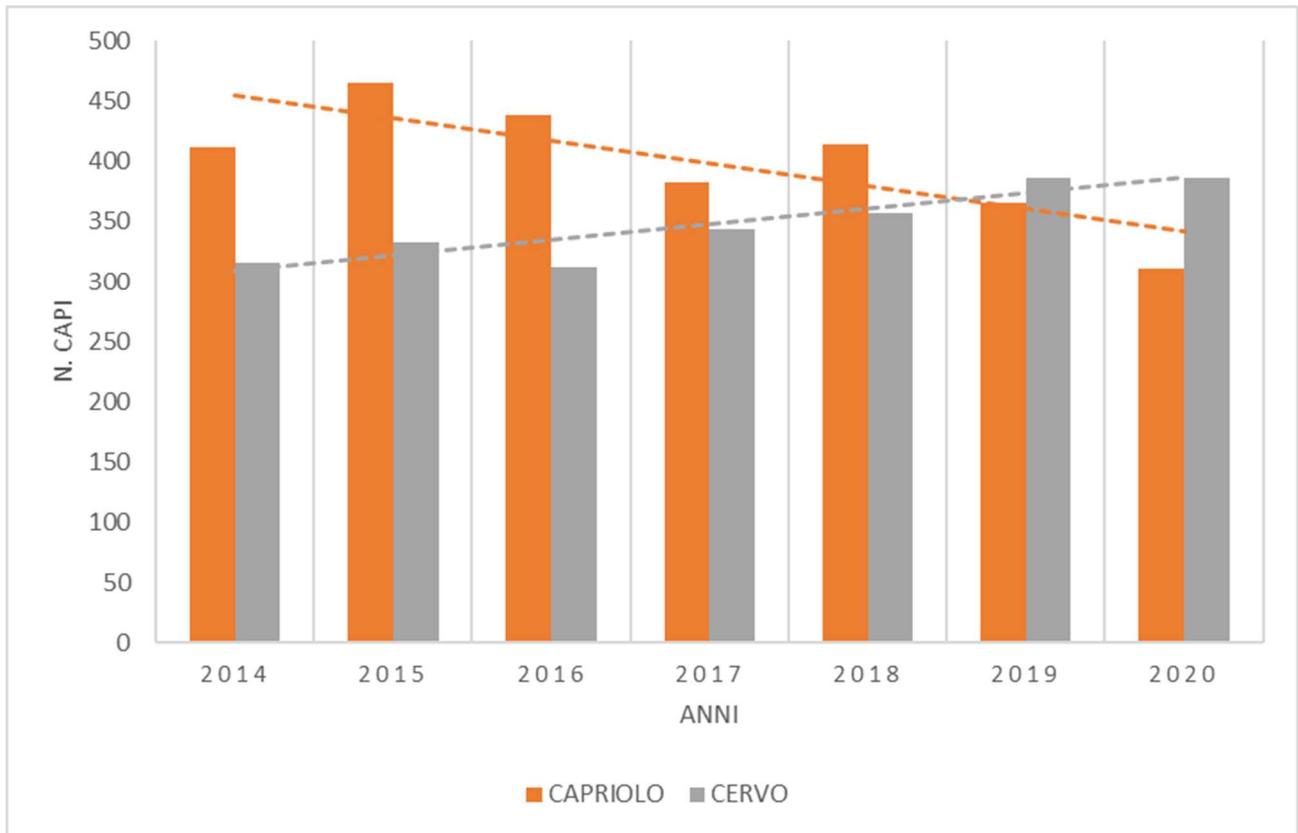


Figura 48. Trend delle consistenze delle popolazioni di capriolo e cervo nel tempo nel Comprensorio Alpino Valle Seriana, con relative linee di tendenza

La Fig. 48 rappresenta l'evoluzione nel tempo della consistenza delle popolazioni di capriolo e cervo ed evidenzia come, all'aumentare della popolazione di cervo, diminuisce significativamente la popolazione di capriolo ( $r -0,784$ ;  $p < 0,05$ ). Secondo Mustoni *et al.* (2017), la ragione principale di questo fenomeno potrebbe essere riconducibile all'assenza, soprattutto in ambiente alpino, di habitat con caratteristiche specifiche per le due specie, che sono quindi costrette a condividere la stessa nicchia ecologica. Accade dunque che i cervi, animali fortemente sociali e dalle dimensioni maggiori, vadano a disturbare i caprioli, i quali abbandonano le aree maggiormente frequentate da questa specie. Gli stessi autori affermano inoltre come, nella maggior parte dei casi, al raggiungimento di un equilibrio di consistenze ideali, quest'ultime si stabilizzano portando nell'insieme generale ad un incremento di individui, cosa che per il momento, nel caso preso in esame, non è ancora avvenuto.

## Capitolo 5 – CONCLUSIONI

Il lavoro svolto nel Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana aveva come scopo quello di descrivere ed analizzare la dinamica delle popolazioni di Ungulati selvatici (capriolo, cervo, camoscio, muflone) a partire dal 2014. Durante l'attività di tirocinio, svolta nei mesi di giugno, luglio e agosto 2021, sono stati raccolti i dati relativi ai censimenti pregressi degli anni dal 2014 al 2020. Attraverso l'elaborazione, anche grafica, di tali valori è stato quindi possibile descrivere l'evoluzione delle popolazioni, non solo dal punto di vista numerico, ma anche dal punto di vista strutturale. L'analisi di determinati indicatori, come ad esempio la *sex ratio*, il rapporto femmine/piccoli (dal quale è possibile ricavare il tasso di natalità), nonché le interazioni interspecifiche delle popolazioni oggetto di studio, permette di comprendere e prevedere l'evoluzione futura delle popolazioni. Ciononostante, va anche osservato che fattori esterni non prevedibili, come eventi meteorologici estremi o la diffusione di malattie, possono influenzare l'evoluzione delle popolazioni stesse. A causa della compresenza di tutti questi fattori, strettamente legati tra loro, la gestione degli Ungulati, e più in generale della fauna selvatica, deve essere attuata seguendo un approccio integrato. Una buona gestione elaborerà piani di abbattimento adeguati basandosi sui molteplici dati raccolti durante l'anno in corso e durante gli anni precedenti, seguendo le linee guida e gli obiettivi stilati dalla Provincia in collaborazione con I.S.P.R.A.

In generale possiamo affermare che nel Comprensorio oggetto d'esame le popolazioni di Ungulati sono rimaste in linea di massima costanti negli anni, eccezion fatta per il capriolo, il cui andamento in calo però, come abbiamo constatato, è in linea con quanto riportato da diversi autori, ed è probabilmente legato principalmente all'espansione del cervo. Il buono stato in cui si trovano le popolazioni di Ungulati testimonia come i piani di abbattimento elaborati abbiano tenuto conto di tutti i fattori sopra citati, oltre che delle percentuali di realizzazione degli anni precedenti. Per quanto riguarda la suddivisione delle popolazioni per sesso e classi d'età, è possibile osservare come le popolazioni siano per la maggior parte sbilanciate a favore delle femmine. In particolare, nel caso di capriolo e cervo, sebbene l'indice di *sex ratio* non superi i limiti massimi considerati tollerabili da vari autori, bisognerà prestare particolare attenzione negli anni a venire, per prevenire uno squilibrio troppo accentuato, come sta avvenendo nel particolare caso del camoscio. Il concetto chiave

da tenere a mente, secondo il mio parere, è proprio quello dell'equilibrio. Come sappiamo, infatti, gli ecosistemi naturali, se non vengono disturbati, tendono spontaneamente a trovare un equilibrio, il quale rimane pur sempre dinamico, tra le varie specie che popolano un ambiente e l'ambiente stesso. Il problema, che può essere in realtà esteso a qualunque tematica ambientale, è che le attività antropiche, che hanno tempi e dimensioni di scala completamente diversi rispetto alla natura, possono andare ad impattare creando degli squilibri più o meno gravi. Diventa quindi nostro compito comprendere quali sono i nostri impatti e come possiamo rimediare.

## Capitolo 6 – RIASSUNTO

Il presente lavoro è stato svolto nel Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana, situato nella Provincia di Bergamo. All'interno del Comprensorio sono presenti numerose specie di Ungulati selvatici, quali capriolo, cervo, camoscio alpino, muflone, stambecco e cinghiale.

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di monitorare l'evoluzione negli anni della dinamica delle popolazioni di capriolo, cervo, camoscio alpino e muflone nel Comprensorio Alpino di Caccia Valle Seriana. Lo stambecco e il cinghiale non sono stati presi in considerazione, il primo in quanto, essendo una specie protetta, non rientra nelle specie cacciabili, mentre il secondo è una specie che è comparsa solo negli ultimi anni all'interno del Comprensorio. Il lavoro si è basato sull'archivio dei raccolti dal 2014 al 2020 durante le operazioni di censimento affidate ai comitati di gestione in concomitanza con il Servizio di Vigilanza della Provincia e con i cacciatori.

Dai dati raccolti durante i censimenti è stato possibile valutare il trend delle consistenze, la struttura della popolazione, suddivisa per sesso e classe d'età, e la variazione negli anni dei piani di prelievo e degli abbattimenti effettivi per ogni singola specie. Nel caso del camoscio e del muflone, grazie al periodo favorevole in cui vengono svolti i censimenti, è stato inoltre possibile calcolare anche il rapporto femmine/piccoli, dal quale è stato possibile ricavare il tasso di natalità. Per ultimo si sono volute analizzare le interazioni tra le varie specie, e in particolare tra cervo e capriolo, tra cui sono noti possibili meccanismi di competizione.

Per quanto riguarda le consistenze delle specie, è possibile osservare come queste siano relativamente stabili, eccezion fatta per il capriolo e per il cervo. Quest'ultimi, infatti, sono le uniche due specie la cui popolazione sta manifestando rispettivamente una decrescita e una crescita. In particolare, osservando i dati relativi a questo fenomeno, è stata osservata una correlazione negativa ( $r -0,784$ ;  $p < 0,05$ ) tra l'evoluzione della consistenza numerica delle due specie, che va a confermare la supposta presenza di fenomeni di competizione interspecifica.

Nel caso di capriolo, cervo e camoscio si è osservato come il rapporto tra i sessi mostra una sproporzione in favore degli individui femminili, rimanendo comunque, nel caso dei Cervidi, entro limiti ritenuti tollerabili, mentre nel caso del camoscio questo limite viene superato, collocandosi negli ultimi 2 anni al di sotto dei valori tollerati. La *sex ratio* nel muflone è risultata invece ottimale per i primi tre anni, rimanendo stabile su valori paritari; successivamente, per motivazioni ignote, si è assistito ad uno sbilanciamento, inizialmente a favore dei maschi e successivamente, dal 2019, a favore delle femmine.

Per quanto riguarda la struttura per classi d'età si è osservato come questa per capriolo, cervo e camoscio si avvicini molto a quella teorica di una popolazione in equilibrio, con delle leggere variazioni di pochi punti percentuali, che si vanno a riflettere sulle altre classi. La specie nella quale questi valori si discostano maggiormente da quelli ideali è il muflone. Il motivo principale di queste fluttuazioni è probabilmente legato al numero molto basso di individui che compongono la popolazione stessa. I risultati ottenuti dai censimenti, infatti, subiscono una influenza maggiore nel caso in cui non vengano avvistati anche pochi esemplari di una certa classe d'età.

Per quanto concerne i dati relativi ai tassi di natalità delle due specie in cui è stato possibile stimarli, i valori rientrano nella normalità per il camoscio, attestandosi tra il 60 e 72%. Nel caso del muflone si è invece osservato come questi valori oscillino durante l'arco di tempo oggetto d'esame. Questo fenomeno è probabilmente legato al fatto che i censimenti non vengono sempre effettuati nel periodo ideale per poter avvistare i nuovi nati: infatti, se i censimenti vengono anticipati a marzo, gli agnelli non saranno ancora nati, mentre se vengono effettuati ad aprile sarà più probabile osservare anche i piccoli.

Infine, l'elaborazione dei dati dei piani di abbattimento ha permesso di osservare come questi abbiano seguito negli anni l'evoluzione delle consistenze, tenendo conto anche della percentuale di realizzazione di quest'ultimi in modo tale da riuscire, pur rimanendo sempre conservativi, a rispettare gli obiettivi posti dal protocollo tecnico stilato dalla Provincia in collaborazione con l'I.S.P.R.A..

Per concludere, si può affermare come la gestione faunistico-venatoria portata avanti dal Comprensorio e dagli enti competenti stia funzionando correttamente e tenga nella dovuta

considerazione tutti i fattori necessari, andando a pianificare adeguate quote di prelievo che si ripercuotono positivamente sull'equilibrio delle popolazioni.

## Capitolo 7 – RINGRAZIAMENTI

Alla fine di questo elaborato, sento di dover ringraziare alcune persone che, in questo percorso di studi, mi hanno accompagnato.

In primo luogo ringrazio la mia relatrice, professoressa Silvana Mattiello, per l'aiuto e il tempo speso nella correzione e nella redazione di questo lavoro.

Ringrazio il presidente Bassanelli e la mia tutor aziendale Melania, così come tutte le altre figure in Comprensorio che mi hanno aiutato e spiegato diverse cose non solo riguardo agli Ungulati ma anche alle altre specie presenti sulle nostre montagne, permettendomi inoltre di svolgere personalmente un paio di esperienze di censimenti insieme a loro.

Un grosso ringraziamento lo devo alla mia famiglia, per il sostegno morale ed economico che mi ha consentito di raggiungere questo traguardo.

Infine ringrazio i miei amici con i quali ho trascorso questi anni, quelli che mi hanno accompagnato dalla prima superiore e quelli che si sono uniti nel mentre, con i quali ho vissuto dei bei momenti in compagnia.

## Capitolo 8 – BIBLIOGRAFIA

- Apollonio M., Andersen R., Putman R. (2010) European ungulates and their management in the 21st century. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Apollonio M., Meneguz P. (2003) *Ovis orientalis*. In Boitani L., Lovari S., Vigna Taglianti A. (Eds.), Mammiferi Carnivori e Artiodattili, Serie Fauna d'Italia, Ed. Calderini, Bologna.
- Bassano B., Perrone A., Von Hardenberg A. (2003) Body weight and horn development in Alpine chamois, *Rupicapra rupicapra* (Bovidae, Caprinae). *Mammalia*, 67: 65-74.
- Blaupot Ten Cate S. J. (1971) Zu: kein Muffelwild auf der Zollernalb. *Wild and Hund*, 74:12.
- Borg K. (1985) Variationen in der Gestaltung des Skeletts beim Reh. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 31: 46-49.
- Brivio F., Ciuti S., Pipia A., Grignolio S., Apollonio M. (2022) Livestock displace European mouflon from optimal foraging sites. *European Journal of Wildlife Research*, 68:30.
- Campbell D., Swanson G.M., Sales J. (2004) Comparing the precision and cost-effectiveness of faecal pellet group count methods. *Journal of Applied Ecology* 41:1185-1196.
- Carnevali L., Pedrotti L., Riga L., Toso S. (2009) Banca dati ungulati: status, distribuzione, consistenza, gestione, prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di Ungulati in Italia: Rapporto 2001-2005, *Biol. Cons. Fauna*, 117.
- Cesaris C., Pelliccioli L. (2017 prima ristampa) Camoscio e Stambecco. Litografia EFFE e ERRE, Trento
- Chaplin R.E., Atkinson J. (1968) The occurrence of the upper canine in Roe deer (*Capreolus capreolus*) from England and Scotland. *Journal of Zoology*, 155: 141-144.
- Danilkin, A. A., Hewison A. J. M. (1996) Behavioural Ecology of Siberian and European Roe Deer. London: Chapman and Hall
- De Marinis A.M., Toso S. (2015) Valutazione dell'età nei Cervidi tramite esame della dentatura. Manuali e Linee guida n. 90/2013, ISPRA.
- De Menech R., Fusinato V., Tisat C. (2008) La licenza di caccia. GreentimeSpA, Bologna.
- Felettig D. (1976) La riserva di caccia. Circolo friulano cacciatori sportivi, Udine: 1-122
- Ferloni M. (2015) Bozza del piano faunistico-venatorio 2015. Provincia di Sondrio
- Ferloni M. (2020) Piano faunistico venatorio territoriale. Provincia di Sondrio.
- Fortelius M. (1985) Ungulate cheek teeth: developmental, functional, and evolutionary interrelations. *Acta Zoologica Fennica*, 180: 1-76.

- Fruzinski B., Labudzki L., Wlazelko M. (1983) Habitat, density and spatial structure of the forest roe deer population. *Acta Theriologica* 28: 243-258.
- Ghigi A., (1991) I cervidi biologia e gestione, Istituto nazionale di biologia della selvaggina, Ozzano dell'Emilia (BO), IT
- Giovo M. (2004) La cheratocongiuntivite nel camoscio e nello stambecco nelle valli Pellice, Chisone e Germanasca. Comprensorio Alpino TO1. Documento interno.
- Hofmann R.R. (1989) Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system, *Oecologia*, 78: 443-457
- Ladini F. (1989) Il capriolo, Tassotti Editore, Vicenza, IT
- Landini F. (1999) Il camoscio delle Alpi, Tassotti Editore. Vicenza.
- Lovari S., Bruno E. (2003) *Rupicapra pyrenaica ornata*. In Boitani L., Lovari S., Vigna Taglianti A. (Eds.), *Mammiferi Carnivori e Artiodattili*, Serie Fauna d'Italia, Ed. Calderini, Bologna.
- Lovari, S., Lorenzini, R., Masseti, M., Pereladova, O., Carden, R.F., Brook, S.M. & Mattioli, S. (2018) *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T55997072A142404453.en>.
- Mattiello S., Redaelli W., Bianchi A. (2007) Il cervo nelle Alpi Retiche ed Orobic, Edizioni Elaphus. Chiuro (SO).
- Mattioli S. (2003) Cervo nobile *Cervus elaphus*. pp. 276-294 in: Boitani L., Lovari S. e Vigna Taglianti A. (cur.) *Mammalia III, Carnivora Artiodactyla*, "Fauna d'Italia", Calderini-Unione Zoologica Italiana, Bologna.
- Mayle B., Pease A.J., Gill R.M.A. (1999) How many deer? Forestry Commission Edinburgh UK, n.18.
- Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V., Zima J. (1999) *Atlas of European Mammals*. The Academic Press, Londra, pp. 496.
- Moroni G., Pisoni L. (2005) *Fauna selvatica e territorio della Lombardia*. Nuovi Orizzonti Culturali Editrice, Trescore Balneario (BG), IT
- Mustoni A., Pedrotti L., Zanon E., Tosi G. (2017 quarta ristampa) *Ungulati delle alpi biologia – riconoscimento – gestione*. Nitida Immagine Editrice, Cles (TN), IT
- Mysterud A., Coulson T., Stenseth N. (2002) The role of males in the dynamics of ungulate populations. *Journal of Animal Ecology*, 71: 907-915
- Nobili E. Marco (1995) *Il capriolo vita, abitudini, caccia di selezione*. Il volo srl Editrice, Milano (MI), IT
- Pedrotti L., Duprè E., Preatoni D., Toso S. (2001) Banca Dati Ungulati: status, distribuzione, consistenza, gestione, prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di Ungulati in Italia. *Biol. Cons. Fauna*, 109: 1-132.

- Pelliccioni E. R., Riga F., Toso S. (2013) Linee guida per la gestione degli ungulati – Cervidi e Bovidi. Manuali e Linee Guida 91/2013, ISPRA, Roma.
- Perco F. (1979) Il capriolo. Carso Editore, Trieste, IT
- Perco F. (1977) Il muflone. Edagricole, Bologna.
- Pèrez-Barberìa F. J., Robles L., Nores C. (1996) Horn growth pattern in Cantabrian chamois *Rupicapra pyrenaica parva*: Influence of sex, location and phaenology. *Acta Theriologica*, 41: 83-92.
- Pfeffer P. (1967) Le Mouflon de Corse. Mammalia, Parigi.
- Pucek Z., Bobek B., Łabudzki L., Miłkowski L., Morow K., Tomek A. (1975) Estimates of density and number of ungulates. *Acta Theriologica* 1:21–135.
- Ramanzin M. (2001) Gli ungulati selvatici della Provincia di Belluno. Amministrazione provinciale di Belluno, Assessorato alla tutela della fauna, alle attività ittiche e venatorie.
- Ramanzin M., Contiero B., Fuser S. (2002) Spatial segregation and summer habitat use by alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) and mouflon (*Ovis orientalis musimon*) in the Dolomiti Bellunesi National Park, Italy, *Pirineos*, 157: 117-127
- Ratcliffe P.R., Mayle B.A. (1992) Roe deer biology and management. Forestry Commission. Bulletin 105.
- Reinmoser F., Gossow H. (1996) Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. *Forest Ecology and Management*, 88: 107-119
- Schroder W., Elsner-Schack V. (1985) Correct age determination in chamois [In *Biology and management of mountain ungulates* Lovari S. ed]. Croom-Helm, London: 65-70
- Silvestri A. (1975) Il muflone sardo. Ed. Forum, Forlì.
- Spagnesi M., De Marinis, A. M. (2002) Mammiferi d'Italia. Quaderni di Conservazione della Natura (14). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi".
- Spagnesi M., Toso S. (1991) I Cervidi: biologia e gestione. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Documenti Tecnici, 8.
- Tarello W. (1991) Il cervo e il capriolo storia naturale, comportamento, ecologia, miti e leggende, patologia e gestione. Musumeci Editore, Quart (VDA), IT
- Telleria J. L., Virgos E. (1997) Distribution of an increasing roe deer population in a fragmented Mediterranean landscape. *Ecography*, 20: 247-252
- Tosi G. (1991) Ungulati: biologia e gestione. Dispense per agenti di vigilanza, cacciatori, naturalisti. Provincia di Sondrio, Servizio Faunistico.
- Tosi G., Pedrotti L. (2003) *Rupicapra rupicapra*. In Boitani L., Lovari S., Vigna Taglianti A. (Eds.), *Mammiferi Carnivori e Artiodattili*, Serie Fauna d'Italia, Ed. Calderini, Bologna.
- Tosi G., Perco F. (1982) Camoscio. In: Pavan M. e Beretti Boera M. (eds), *Biologia e distribuzione di 22 specie di Mammiferi in Italia*, C.N.R., Roma: 177-182.

Tosi G., Perco F. (1985) La gestione venatoria degli ungulati. Atti convegno, progetto faunistico dell'Appennino. F.I.d.C., 77:81

Tosi G., Scherini G. (1991) Valutazione numerica dei Bovidi selvatici in ambiente alpino: indicazioni metodologiche. In: Fasola M. (red.), Atti II Seminario Italiano Censimenti Faunistici dei Vertebrati, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XVI: 519-532

Tosi G., Toso S. (1992) Indicazioni generali per la gestione degli ungulati, Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina., Documenti tecnici, 11.

Viganò R. (2022) CA Valle Seriana- Risultati operazioni di censimento e proposta piano di prelievo Stagione Venatoria 2022-2023. Comprensorio Alpino Valle Seriana. Documento interno.

Viganò R., Mottadelli N. (2021a) CA Valle Brembana- Relazione consuntiva Stagione Venatoria 2021-2022. Comprensorio Alpino Valle Brembana. Documento interno.

Viganò R., Mottadelli N. (2021b) CA Prealpi Bergamasche- Relazione consuntiva Stagione Venatoria 2021-2022. Comprensorio Alpino Prealpi Bergamasche. Documento interno.

Weber E. (2001) Le Chamois et l'Isard (identification, moeurs, sexualité, maladies, réintroduction...). Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne (Swiss).

Wilson, D. E., Reeder, D. M. (2005) Mammal Species of the World. A taxonomic and Geographic Reference (III ed.). The Johns Hopkins University Press, Baltimora (Maryland, US).

Bassano del Grappa (2018) Progetto Rupicapra pyrenaica ornata. [http://www.cicitalia.org/wp-content/uploads/2020/02/Camoscio\\_punteggio\\_rel\\_Rupicapra-Pyrenaica-Ornata\\_Rev-2.pdf](http://www.cicitalia.org/wp-content/uploads/2020/02/Camoscio_punteggio_rel_Rupicapra-Pyrenaica-Ornata_Rev-2.pdf) Accesso il 20/02/2023

I quaderni dell'osservatorio (2004) Il capriolo in Umbria. <https://www.atcperugia1.it/pdf/2014/selettori/OFR-1-2004-capriolo.pdf> Accesso il 03/04/2002

Provincia di Sondrio (2022) UNGULATI: biologia e gestione. [https://www.provinciasondrio.it/sites/default/files/contents/caccia/2573/ungulati\\_biologia\\_e\\_gestione.pdf](https://www.provinciasondrio.it/sites/default/files/contents/caccia/2573/ungulati_biologia_e_gestione.pdf) Accesso il 04/04/2022

Provincia di Vicenza (2022) Il Muflone <https://www.provincia.vicenza.it/ente/la-struttura-della-provincia/servizi/caccia/corsi-di-specializzazione-venatoria/il-muflone> Accesso 29/03/2023

ST.E.R.N.A. (2013) Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Emilia-Romagna. Tratto da [https://www.sterna.it/AggCartVocCD/cap\\_i\\_principale\\_000002.htm](https://www.sterna.it/AggCartVocCD/cap_i_principale_000002.htm). Accesso il 18/11/2022.