



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'INSUBRIA**  
**FACOLTÀ DI SCIENZE MM. FF. NN. – VARESE**  
Corso di Laurea in Analisi e Gestione delle Risorse Naturali

**ANALISI DELLE TENDENZE DEMOGRAFICHE  
E DELLE METODOLOGIE DI GESTIONE  
DEL CAMOSCIO ALPINO**  
*(Rupicapra rupicapra rupicapra, L. 1758)*  
**IN TRE AREE DELLE ALPI CENTRO-OCCIDENTALI**

Relatore: Prof. GUIDO TOSI  
Correlatori: Dott. DAMIANO PREATONI  
Dott. MARCO RUGHETTI

Tesi di Laurea di:  
FEDERICA PEDOJA  
Matricola n. 701386

Anno Accademico 2008/2009

# INDICE

<u>1. RIASSUNTO</u> .....	1
<u>2. INTRODUZIONE E SCOPI DELLA RICERCA</u> .....	3
<u>3. AREE DI STUDIO</u> .....	4
3.1. CONTESTO GEOGRAFICO.....	4
L'ARCO ALPINO CENTRO - OCCIDENTALE .....	4
3.1.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	5
3.1.2. CLIMA.....	6
3.1.3. FLORA E VEGETAZIONE.....	8
3.1.4. FAUNA.....	12
3.1.5. USO DEL TERRITORIO E IMPATTO ANTROPICO .....	14
3.2. PARCO NATURALE ALPI MARITTIME.....	15
3.2.1. LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	16
3.2.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE.....	17
3.2.3. INQUADRAMENTO FAUNISTICO.....	17
3.3. COMPRESORIO ALPINO DI CACCIA CN4-VALLE STURA.....	18
3.3.1. LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	20
3.3.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE.....	21
3.3.3. INQUADRAMENTO FAUNISTICO.....	21
3.4. COMPRESORIO ALPINO DI CACCIA VCO2-OSSOLA NORD.....	22
3.4.1. LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	24
3.4.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE.....	24
3.4.3. INQUADRAMENTO FAUNISTICO.....	25
<u>4. IL CAMOSCIO DELLE ALPI</u> .....	26
4.1. FILOGENESI E SISTEMATICA.....	26
4.2. BIOLOGIA.....	28
4.3. HABITAT .....	35
4.4. ALIMENTAZIONE E ATTIVITÀ QUOTIDIANE.....	36
4.5. ECO-ETOLOGIA E CICLO ANNUALE DI VITA.....	37
4.6. DINAMICA E STRUTTURA DI POPOLAZIONE.....	41
4.7. RAPPORTI INTERSPECIFICI.....	43
4.8. DISTRIBUZIONE E STATUS.....	44
<u>5. MATERIALI E METODI</u> .....	46
5.1. RACCOLTA DEI DATI.....	46

5.1.1. CENSIMENTI.....	46
5.1.1.1. PARCO NATURALE ALPI MARITTIME .....	48
5.1.1.2. COMPENSORI ALPINI DI CACCIA.....	51
5.1.2. METODOLOGIE DI GESTIONE .....	54
5.1.2.1. REGOLAMENTO COMPENSORIO ALPINO CN4-“VALLE STURA” .....	57
5.1.2.2. REGOLAMENTO COMPENSORIO ALPINO VCO2-“OSSOLA NORD” .....	58
5.2. ANALISI DEI DATI .....	60
<u>6. RISULTATI E DISCUSSIONI.....</u>	<u>63</u>
6.1. CENSIMENTI.....	63
6.2. ANALISI DELLE TENDENZE DEMOGRAFICHE .....	65
6.2.1. ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE TOTALE.....	66
6.2.2. TENDENZA DEMOGRAFICA DEI MASCHI ADULTI .....	68
6.2.3. TENDENZA DEMOGRAFICA DELLE FEMMINE ADULTE .....	70
6.2.4. ANDAMENTO DELLA SEX-RATIO.....	72
6.2.5. TENDENZA DEMOGRAFICA DEI GIOVANI .....	74
6.3. CONSIDERAZIONI GENERALI.....	76
<u>8. RINGRAZIAMENTI.....</u>	<u>81</u>
<u>9. BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>82</u>

# 1. RIASSUNTO

---

La presente Tesi di Laurea Triennale si propone l'obiettivo di operare un confronto tra le tipologie e gli effetti di differenti metodi di gestione faunistico-venatoria del camoscio alpino (*Rupicapra rupicapra rupicapra*, L. 1758) in tre aree delle Alpi centro-occidentali: il Parco Naturale delle Alpi Marittime, dove si persegue una protezione rigorosa della specie, il comprensorio Alpino di Caccia CN4-“Valle Stura” e il Comprensorio Alpino di Caccia VCO2-“Ossola Nord”, dove la pratica venatoria costituisce un'attività consolidata e radicata nelle tradizioni e nelle culture locali.

Il progetto si propone il perseguimento dei seguenti obiettivi specifici:

- Analisi delle modalità di conservazione, gestione e sfruttamento adottate nelle tre aree.
- Caratterizzazione dello *status* attuale delle consistenze delle popolazioni e ricostruzione delle tendenze dell'ultimo decennio, sulla base delle serie storiche relative ai censimenti.
- Definizione ed applicazione di un approccio metodologico funzionale al confronto tra differenti strategie gestionali, in termini di effetti a lungo termine sulle popolazioni.

L'analisi è stata condotta utilizzando i dati dei censimenti effettuati nelle tre aree in studio dal 1999 al 2009; i dati sono stati archiviati in un apposito *database* ad elaborati grazie all'utilizzo del *software* TRIM, al fine di identificare il modello statistico in grado di riprodurre e spiegare la variabilità dei dati in funzione dei parametri ecologici, ambientali e gestionali specifici per le tre aree. Lo studio dell'andamento delle dinamiche demografiche è stato sviluppato separatamente per le consistenze delle popolazioni totali (al netto delle nascite), la classe dei maschi adulti, la classe delle femmine adulte, la sex-ratio e la classe dei giovani.

I risultati ottenuti hanno dimostrato che esistono delle differenze significative tra le tendenze demografiche delle popolazioni di camoscio in funzione delle strategie di gestione faunistico-venatoria adottate nei tre siti: la dinamica della popolazione residente nell'area protetta differisce dalla dinamica che caratterizza le popolazioni dei due comprensori a causa dei diversi meccanismi di selezione che regolano la sopravvivenza e la mortalità degli individui; le popolazioni residenti nei due comprensori mostrano inoltre delle differenze nelle dinamiche

---

demografiche dei maschi e delle femmine adulte a causa delle diverse disposizioni previste dai rispettivi regolamenti per il prelievo venatorio degli individui di queste classi.

In sintesi si può affermare che la raccolta e le analisi dei dati effettuate nell'ambito del presente studio hanno dato un contributo alla conoscenza dello *status* delle popolazioni di camoscio presenti nel Parco Naturale delle Alpi Marittime, nel Comprensorio Alpino di Caccia CN4-“Valle Stura” e nel Comprensorio Alpino di Caccia VCO2-“Ossola Nord”. Hanno inoltre confermato l'importanza delle attività di censimento condotte annualmente, al fine di determinare le consistenze numeriche delle popolazioni residenti. Lo studio ha infine evidenziato la necessità di attuare un programma di monitoraggio standardizzato a lungo termine, che consenta di verificare gli effetti sulle popolazioni delle scelte di gestione adottate nelle diverse entità territoriali.

## 2. INTRODUZIONE E SCOPI DELLA RICERCA

---

Il camoscio, presente su tutto l'arco alpino, riveste un interesse sia conservazionistico sia venatorio, e risulta pertanto inserito nella lista delle specie cacciabili ai sensi della legge n. 157 del 1992. Dopo la contrazione demografica registrata fino agli anni '50 del secolo scorso, la specie ha iniziato una fase di recupero, incrementando il proprio areale e le relative consistenze in tutti i settori alpini. Attualmente la popolazione è stimata intorno a 124000 animali e la tendenza all'espansione demografica persiste (Boitani *et al.*, 2003). In funzione di tale andamento la gestione del camoscio alpino, per poter ottenere risultati compatibili con la conservazione e lo sfruttamento, deve essere fondata su direttive elaborate con una profonda conoscenza della specie; occorre inoltre la disponibilità di informazioni utili a verificare sistematicamente l'efficacia di quanto si sta operando per indirizzare e migliorare la pianificazione: la distribuzione geografica delle popolazioni, le caratteristiche ambientali delle aree di presenza, i risultati dei censimenti, le metodologie di gestione e la consistenza del prelievo rappresentano dei dati indispensabili per un corretto approccio gestionale.

Lo scopo della presente tesi è operare un confronto tra le tipologie e gli effetti di differenti metodi di gestione faunistico-venatoria del camoscio alpino (*Rupicapra rupicapra rupicapra*, L. 1758) prendendo in esame tre diverse aree rappresentative delle Alpi centro-occidentali: il Parco Naturale delle Alpi Marittime, dove si persegue una protezione rigorosa della specie, il comprensorio Alpino di Caccia CN4-“Valle Stura” e il Comprensorio Alpino di Caccia VCO2-“Ossola Nord”, dove la pratica venatoria costituisce un'attività consolidata e radicata nelle tradizioni e nelle culture locali.

Il progetto si propone il perseguimento dei seguenti obiettivi specifici:

- Analisi delle modalità di conservazione, gestione e sfruttamento adottate nelle tre aree.
- Caratterizzazione dello *status* attuale delle consistenze delle popolazioni e ricostruzione delle tendenze dell'ultimo decennio, sulla base delle serie storiche relative ai censimenti.
- Definizione ed applicazione di un approccio metodologico funzionale al confronto tra differenti strategie gestionali, in termini di effetti a lungo termine sulle popolazioni.

### 3. AREE DI STUDIO

Il presente lavoro di tesi prende in esame tre diverse realtà dell'arco alpino piemontese: il Parco Naturale delle Alpi Marittime, il Comprensorio Alpino di Caccia CN 4-“Valle Stura” e il Comprensorio Alpino di Caccia VCO 2-“Ossola Nord”.

#### 3.1. CONTESTO GEOGRAFICO L'ARCO ALPINO CENTRO - OCCIDENTALE

Le Alpi sono il più importante sistema montuoso d'Europa e si estendono su una superficie di circa 250000 km<sup>2</sup>. Le tre aree di studio ricadono nel territorio di pertinenza delle Alpi Occidentali (Figura 3.1, Marazzi, 2005).



Figura 3.1 Alpi Occidentali.

### 3.1.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

La nascita della catena alpina è un evento geologicamente recente, ma le rocce che la costituiscono derivano da periodi geologici remoti e lasciano testimonianza della complessità della storia della Terra e del processo dal quale ha avuto origine il sistema stesso (Casati, 1991). La formazione rocciosa giacente alla base della catena alpina è costituita da scisti cristallini risalenti al periodo Carbonifero (350-290 Myr) e deformati dai movimenti orogenetici ercinici. Nel Permiano (290-250 Myr) l'ambiente era caratterizzato dalla presenza di un unico supercontinente: la Pangea, su di essa alcuni settori erano interessati da deposizione di origine mista continentale ed altri da messa in posto di rocce vulcaniche, inizialmente effusive fino ad intrusive superficiali e profonde; con il progressivo avanzamento della linea di costa, i materiali passavano velocemente a sedimenti tipicamente marini di diverse profondità. L'era Mesozoica fu caratterizzata da una serie di trasformazioni radicali delle posizioni reciproche delle masse continentali: nel Triassico e nel Giurassico (250-135 Myr) la Pangea si smembrò e l'allontanamento della placca africana dalla placca eurasiatica generò il mare della Tetide, in seguito (periodo Cretacico e Terziario medio, 135-23 Myr) il movimento tettonico si invertì e l'apertura dell'oceano Atlantico provocò la convergenza e la collisione tra le due placche e quindi l'insorgere dell'evento deformativo che ha determinato la conformazione strutturale definitiva delle Alpi. Nel corso delle complesse fasi del corrugamento alpino si ebbero estesi fenomeni di compressioni, sovrascorrimenti, sollevamenti, fratturazioni e metamorfismo (più intensi nel settore nord-occidentale). Il processo è ancora in via di sviluppo e si stima che la crescita annuale sia pari a circa un millimetro. A partire dal Pliocene le glaciazioni del Quaternario (1.6 Myr), con le loro azioni di erosione, trasporto e rideposizione, hanno modellato ulteriormente il territorio dando origine alla morfologia attuale: depositi glaciali e fluvio-glaciali, valli primarie approfondite con sezione trasversale a "U" e con terrazzamenti laterali, vallette sospese, cordoni morenici, rocce montonate, arrotondate e levigate, massi erratici, circhi glaciali e conche di escavazione al cui interno si sono sviluppati laghi di origine glaciale che raccolgono le acque di fusione (tipici delle regioni occidentali). La storia geologica recente è rappresentata dalla sedimentazione nelle aree a bassa energia dei principali corsi d'acqua e dalla deposizione lungo i versanti più pianeggianti, dall'erosione dei corsi d'acqua nelle aree ad alta energia lungo i versanti più ripidi, dall'azione disgregante dell'alternarsi di gelo e disgelo, dall'azione dei ghiacciai, della neve e dei venti.



Secondo lo schema proposto da diversi autori (Casati, 1991) l'attuale assetto della catena alpina è composto da i seguenti sistemi di falde: Pennidico, Austroalpino, Elvetico-Delfinese, Ultraelvetico e le Alpi Meridionali; la Linea Insubrica, un sistema di faglie ad arco intorno al Mare Adriatico, separa le falde settentrionali a vergenza europea dalla falda meridionale a vergenza africana. Questi domini affiorano in diverse settori delle Alpi Occidentali (ARPA Piemonte, 2006) e rappresentano porzioni di crosta oceanica e continentale variamente coinvolte ed interessate dall'evento orogenetico.

### 3.1.2. CLIMA

Le Alpi hanno una notevole influenza sul clima d'Europa: costituiscono, infatti, una barriera ai venti freddi provenienti da nord, e bloccano a sud quelli caldi di origine africana, dividendo così la parte centrale del continente in due settori.

Il territorio delle Alpi è definito da un punto di vista climatico "Regione Alpina" (Casati e Pace, 1996). Questa regione si trova interamente sopra i 1000 metri e subisce l'influenza delle depressioni provenienti dall'Atlantico, dal Golfo di Genova e dal Mediterraneo. In estate la zona è interessata dall'azione dell'Anticiclone delle Azzorre, che favorisce il riscaldamento dell'aria in prossimità del suolo con la conseguente formazione di nubi che generano rovesci temporaleschi; l'inverno è caratterizzato da tempo stabile per l'influsso dell'Anticiclone centro-europeo. Il clima dei territori alpini dipende in gran parte dalla latitudine e dall'altitudine, ma anche dall'esposizione dei versanti montuosi. Numerosi sono i fattori che interagiscono tra loro per determinare le condizioni climatiche locali: la temperatura, le precipitazioni, la nuvolosità, l'umidità e il vento, la copertura vegetale e la tipologia di terreno, la radiazione solare e la pressione atmosferica.

#### TEMPERATURA

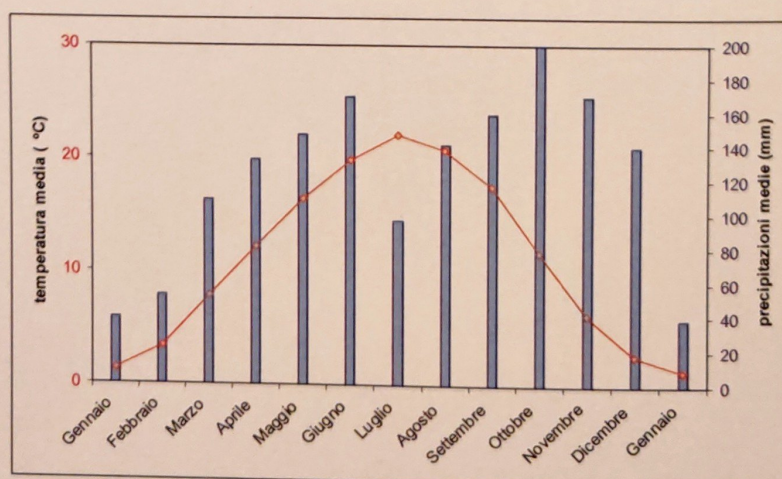
La temperatura dell'aria e degli strati profondi di terreno mediamente diminuisce all'aumentare della latitudine e della quota: in generale i versanti esposti a sud hanno temperature più elevate di quelli esposti a nord. L'escursione termica annua sui rilievi è compresa tra 14 e 18 gradi, le giornate di gelo sono 150-160 a 1500 metri e 310-320 a 3500 metri, i giorni senza disgelo sono 20 a 1000 metri e 75-80 a 2000 metri, la temperatura media del mese più caldo (luglio) è compresa tra 5 e 22 gradi. Il limite delle nevi perenni (dove il calore non riesce a sciogliere

completamente la neve accumulata in inverno) è a circa 3000 metri, sui pendii a nord può scendere a 2200-2400 metri (Casati & Pace, 1996).

### PRECIPITAZIONI

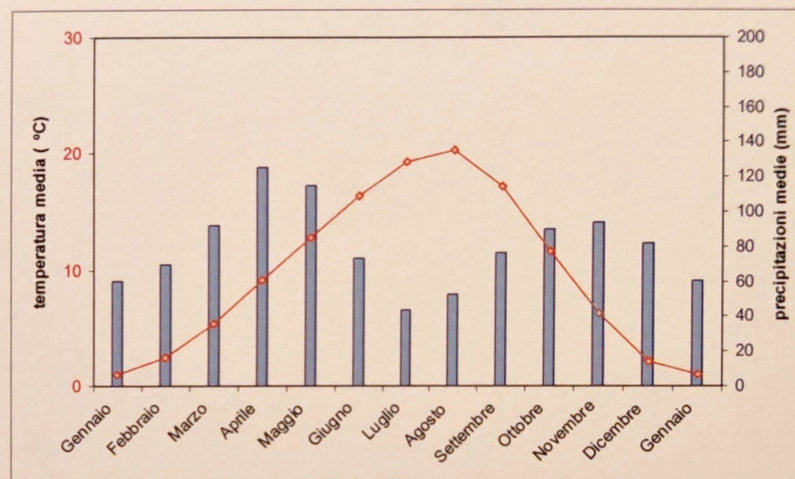
Le precipitazioni (pioggia e neve) mostrano un andamento asimmetrico: sono, infatti, più copiose sul versante settentrionale e le nevicate sono più abbondanti sui rilievi interni, aumentano da est verso ovest e secondo il gradiente altitudinale, in genere aumentano fino a 2000-2500 metri, a quote superiori diminuiscono e sopra i 3500 metri le precipitazioni sono sempre nevose. Le precipitazioni cadono con una frequenza (numero medio di giorni di pioggia l'anno) di 100-120 giorni, i valori massimi sono di 2500-3000 mm l'anno, la media si aggira intorno ai 1500 mm (Casati e Pace, 1996).

Le tre aree di studio presentano caratteristiche climatiche differenti, in funzione della specifica posizione occupata nel contesto della catena alpina. Il clima del comprensorio alpino VCO2 è tendenzialmente oceanico-temperato e viene classificato come insubrico prealpino: le variazioni termiche stagionali sono ridotte, l'umidità è sempre piuttosto elevata, la piovosità è massima in autunno e in primavera, minima in estate e in inverno (Figura 3.2, Perosino & Zaccara, 2006). La particolarità del territorio delle Alpi Lepontine, dove ricade il comprensorio, risiede nell'assenza di condizioni climatiche continentali lungo la fascia montuosa centrale, perché la forte umidità unita allo sviluppo altimetrico dei rilievi annullano le caratteristiche meteo-climatiche interne.



**Figura 3.2 Regimi medi mensili delle temperature e delle precipitazioni (elaborazione dati della stazione meteorologica ARPA di Cuneo).**

I territori del comprensorio alpino CN4 e del Parco Naturale delle Alpi Marittime occupano una posizione periferica e meridionale nella catena alpina, la vicinanza del Mar Mediterraneo e la presenza di grandi barriere montuose hanno quindi permesso lo sviluppo di particolari condizioni climatiche. Il regime pluviometrico è di tipo sub-oceanico lungo le fasce più esterne, con variazioni termiche moderate nel corso dell'anno e precipitazioni abbondanti, soprattutto in inverno e in primavera sotto forma di neve bagnata e pesante (Figura 3.3, Perosino & Zaccara, 2006); nei valloni più interni, che non risentono dell'influenza marina, possono invece crearsi situazioni locali di clima continentale, con forti escursioni termiche annuali, estati calde ed umide, inverni asciutti e precipitazioni nevose scarse.



**Figura 3.3 Regimi medi mensili delle temperature e delle precipitazioni (elaborazione dati della stazione meteorologica ARPA di Domodossola).**

### 3.1.3. FLORA E VEGETAZIONE

Sulle Alpi crescono in totale 4500 differenti specie di piante, caratterizzate da un'elevata varietà e peculiari adattamenti alla vita in quota, le condizioni microclimatiche spesso proibitive e l'isolamento geografico hanno, infatti, determinato lo sviluppo di particolari strutture tali da permettere alle piante di resistervi: cicli riproduttivi brevi, efficienza fotosintetica, crescita lenta e apparati radicali sviluppati (Körner & Renhardt, 1987). La vegetazione reale delle Alpi spesso si discosta dalla vegetazione potenziale a causa dell'intervento invasivo dell'uomo; di seguito sono elencate le varie associazioni vegetali nella condizione di *climax*, al culmine dell'evoluzione del suolo e delle successioni vegetali, in funzione degli orizzonti altitudinali e

del tipo di substrato (Reisigl & Keller, 1990; 1995). Il camoscio, nel corso dell'anno si muove tra il piano montano e quello alpino, verranno quindi descritte in dettaglio solo le associazioni vegetali di interesse per la specie e rappresentate nei territori delle tre aree di studio:

- PIANO MONTANO
  - Orizzonte montano inferiore: latifoglie sciafile.
  - Orizzonte montano superiore: aghifoglie.
- PIANO CULMINALE
  - Orizzonte sub-alpino: boschi di conifere e arbusteti.
  - Orizzonte alpino: pascoli.
  - Orizzonte alto-alpino: zolle pioniere.
  - Orizzonte nivale: tallofite.

Il piano montano inferiore è dominato dalle faggete (*Fagetalia sylvaticae*), che rappresentano la maggior parte della superficie boscata lungo i versanti esposti a nord: il faggio (*Fagus sylvatica*), specie mesofila e sciafila, predilige suoli fertili, freschi e ben drenati, ma si adatta anche a terreni meno fertili purché ci sia abbondante umidità atmosferica, specialmente in primavera, ed edafica, senza ristagni di acqua. I versanti meridionali sono occupati da boschi misti di latifoglie decidue: sui substrati acifili con farnia (*Quercus robur*), rovere (*Quercus petraea*) castagno (*Castanea sativa*) e faggio, betulla e pino silvestre nei boschi più aperti ed eliofili; sui substrati carbonatici si sviluppano boschi termofili piuttosto radi a roverella (*Quercus pubescens*), rovere, castagno e frassino (*Fraxinus excelsior*). Il piano montano superiore è caratterizzato da formazioni di conifere distinte in relazione alla quota e alla natura delle rocce presenti. I gruppi carbonatici sono piuttosto ostili allo sviluppo delle specie arboree per la presenza di imponenti pareti verticali e vaste falde di detrito mobile, le piante faticano a colonizzare tali ambienti e non riescono a portarsi al loro limite altitudinale potenziale. Boschi misti di faggio, abete bianco (*Abies alba*) e abete rosso (*Picea abies*), occupano i versanti ombrosi dei valloni più riparati e freschi. Nell'orizzonte subalpino le peccete crescono fino al limite degli alberi, in associazione con cembri a portamento arbustivo e consorzi a rododendro irsuto; abeti rossi, larici sparsi e cembri isolati su grossi blocchi si spingono nel dominio delle mughete. I massi silicatici dell'orizzonte montano e subalpino sono principalmente occupati da peccete con larici e cembri. La fascia superiore è dominata da cembri (*Pinus cembra*), pini mughi e popolamenti di larice (*Larix decidua*), che arrivano sino al limite del bosco nel regno delle brughiere a mirtillo e

rododendro (Figura 3.4). Il sottobosco di queste essenze è sempre molto ricco di muschi, le altre componenti vegetali variano secondo la densità di alberi, ma risentono dell'acidificazione prodotta dagli aghi che si accumulano al suolo.



**Figura 3.4 Larici e mirtilli nella veste autunnale.**

Il limite superiore del bosco è individuato intorno a 1800-2000 metri di quota, il limite degli alberi, delle specie e degli *stunt-trees* si spinge più in alto e in condizioni favorevoli può raggiungere 2200-2400 metri. Oltre il piano culminale, cioè il limite della vegetazione arborea, si estende la fascia degli arbusteti nani e contorti, che si dissolvono nei pascoli alpini veri e propri, talora invasi da macereti e/o affioramenti rocciosi. Nell'orizzonte subalpino sono diffuse le formazioni di pino mugo (*Pinus mugo*), accompagnate da cespugli a rododendro (*Rhododendron ferrugineum* e *Rhododendron hirsutum*) e mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*) nelle conche e lungo i versanti a nord, lande di ginepro (*Juniperus communis* e *Juniperus nana*), *Calamagrostis villosa* e uva ursina (*Arctostaphylos uva-ursi*) negli ambienti più caldi e aridi esposti a sud. Le creste ventose sono occupate da brughiere a spalliera di azalea nana, *Loiseleuria procumbens*, associata al lichene *Cetraria islandica*, nelle vallette dove si accumula la neve si costituisce una vegetazione a salici nani.

L'orizzonte alpino costituisce la zona di pascolo per gli ungulati selvatici. Alle quote più basse si trovano prati seminaturali, fertili e stabili, creati e conservati dall'uomo per la fienagione e il

pascolamento. I prati naturali sono riconducibili a due principali classi vegetali: *Caricetea curvulae*, praterie alpine acidofile, e *Seslerietea albicantis*, praterie alpine dei substrati carbonatici. Il primo gruppo è rappresentato dall'associazione del *Nardetum*, con *Nardus stricta* che si sviluppa sui prati magri e aridi dalla fascia montana a quella alpina inferiore, si tratta di una specie molto resistente che domina i prati degradati dal pascolamento eccessivo; oltre i 2500 metri avviene la sostituzione con il *Curvuletum*, che rappresenta lo stadio climax dell'evoluzione delle praterie alpine su suoli ricchi di humus: *Carex curvula* si estende ininterrotto nelle vallate interne fino al limite delle nevi perenni (Figura 3.5). Al secondo gruppo appartengono le comunità vegetali del *Firmetum* e dell'*Elynetum*, a *Carex firma*, *Elyna myosuroides* e *Sesleria varia*, che si insinuano nei macereti, lungo i pendii più ripidi e alla base delle pareti rocciose dell'orizzonte nivale.



**Figura 3.5 Prateria naturale d'alta quota in Valle Stura.**

Le zone umide, lungo le rive dei torrenti, i canali di valanga e gli impluvi più scoscesi in tutte le esposizioni, le risorgive e le torbiere sono caratterizzate dalla presenza da una peculiare vegetazione igrofila con muschi e felci, arbusti di ontano verde (*Alnus viridis*) in associazione con i megaforbieti a *Veratrum album*, *Cicerbita alpina*, *Aconitum napellus* ed *Epilobium angustifolium*. Nelle malghe, adibite al pascolo estivo del bestiame e provviste di stalla ed abitazione per i pastori, il suolo è caratterizzato da un'elevata concentrazione di sostanze organiche e si sviluppa una tipica vegetazione nitrofila, con *Rumex alpinus*, *Chenopodium bonus-henricus* e *Senecio cordatus*.

Le pietraie, i ghiaioni e i pendii detritici, le rupi e le pareti rocciose che dominano l'ambiente spingendosi nell'orizzonte nivale (al di sopra dei 2800-3000 metri), sono delle stazioni estreme per la vita delle piante e costituiscono il limite estremo per la sopravvivenza. La vegetazione che vi si trova è discontinua e caratterizzata da piante pioniere molto specializzate: essenzialmente crittogame e licheni crostosi e frondosi altamente specifici rispetto al substrato roccioso, muschi, funghi e alghe; tra le rare fanerogame erbacee compaiono il ranuncolo dei ghiacciai (*Ranunculus glacialis*) e la stella alpina (*Leontopodium alpinum*), diverse specie di *Primula*, *Saxifraga* e *Androsace*. Durante le glaciazioni in alcune di queste stazioni protette di rifugio si sono instaurate particolari condizioni climatiche che hanno permesso la conservazione di una ricca schiera di specie endemiche: come *Saxifraga florulenta* esclusiva delle Alpi Occidentali, *Viola argenteria* e *Viola valderia* presenti solo sulle Alpi Marittime (Gallino & Pallavicini, 2000).

### 3.1.4. FAUNA

L'ecosistema alpino ospita un numero molto elevato di specie di Uccelli, Mammiferi, Rettili, Anfibi, Pesci e Invertebrati: questi animali si differenziano dalle specie più prossime per gli adattamenti fisiologici e morfologici alle condizioni ambientali alpine.

Per quanto concerne l'avifauna, tra i rapaci diurni sono presenti il gipeto (*Gypaetus barbatus*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), la poiana (*Buteo buteo*), l'astore (*Accipiter gentilis*), lo sparviere (*Accipiter nisus*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il nibbio bruno (*Milvus migrans*), il nibbio reale (*Milvus milvus*), il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e il falco pellegrino (*Falco peregrinus*). In tutto il territorio italiano il Gipeto viene considerato estinto come specie nidificante; tuttavia il rapace è ricomparso in diversi settori dell'arco alpino, grazie ad un progetto di reintroduzione, operativo dal 1986, coordinato dal WWF internazionale e dalla IUCN e sostenuto dalla fondazione Alberto II del Principato di Monaco. Nel Parco Naturale delle Alpi Marittime la specie è stata reintrodotta a partire dal 1993, grazie ad una collaborazione con il Parco nazionale francese del Mercantour, fino al 2006 sono state liberate sul territorio otto coppie di uccelli. Tra i rapaci notturni si annoverano il gufo comune (*Asio otus*), il gufo reale (*Bubo bubo*), la civetta (*Athene noctua*), la civetta nana (*Glaucidium passerinum*) e l'allocco (*Strix aluco*). I Galliformi sono rappresentati sulle Alpi da cinque specie: la coturnice (*Alectoris graeca*), il francolino di monte (*Tetrastes bonasia*), la pernice bianca (*Lagopus muta*), il gallo

forcello (*Tetrao tetrix*) ed il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*); la loro distribuzione è piuttosto rarefatta e dal 2007 è attivo un progetto in collaborazione con la Regione Piemonte, la Regione Valle d'Aosta e l'Istituto francese per la fauna selvatica per la loro conservazione e gestione (AA. VV., 2007). Altri volatili osservabili (Peterson *et al.*, 1988) sono il corvo imperiale (*Corvus corax*), il gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*), il gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*), e numerose altre specie di Passeriformi, tra cui la cingia bigia alpestre (*Parus montanus*), il fringuello alpino (*Montifrigilla nivalis*) e il crociere (*Loxia curvirostra*).

I territori delle Alpi ospitano numerosi Mammiferi. Tra gli Ungulati sono presenti il camoscio (*Rupicapra rupicapra*), il capriolo (*Capreolus capreolus*), il cervo (*Cervus elaphus*), lo stambecco (*Capra ibex*), e, introdotti in epoca recente, il muflone (*Ovis orientalis*) e il cinghiale (*Sus scrofa*); lo status, la distribuzione e le densità delle popolazioni di queste specie variano considerevolmente lungo l'arco alpino, a seconda della disponibilità di ambienti idonei per l'insediamento ed in funzione delle tipologie di gestione, di controllo e di pianificazione venatoria adottate nel corso degli anni (Pedrotti *et al.*, 2001). Tra i Mustelidi si osservano la puzzola (*Mustela putorius*), la donnola (*Mustela nivalis*), l'ermellino (*Mustela erminea*), la martora (*Martes martes*), la faina (*Martes foina*) e il tasso (*Meles meles*). Altri Mammiferi caratteristici sono la lepre bianca (*Lepus timidus*), la marmotta (*Marmota marmota*), e diverse specie di piccoli mammiferi (Locatelli & Paolucci, 1998) tra cui l'arvicola delle nevi (*Chionomys nivalis*) e il toporagno alpino (*Sorex alpinus*). I carnivori sulle Alpi occidentali sono rappresentati unicamente dal lupo (*Canis lupus*) e dalla lince (*Lynx lynx*). Il Lupo ha ricolonizzato naturalmente le Alpi franco-piemontesi a partire dagli anni '90, grazie ad eventi naturali di dispersione ed espansione dagli Appennini tosco-emiliani e ligure-piemontesi; attualmente la popolazione è costituita da sette branchi riproduttivi, di cui 4 residenti nella provincia del cuneese (AA.VV., 2009). Nella provincia del Verbano Cusio Ossola sono confermate solo alcune segnalazioni del Lupo, ma il monitoraggio svolto negli ultimi anni ha attestato la presenza della Lince, con osservazione attendibili e tracce a partire dall'inverno 2007-2008 (AA.VV., 2009).

Per l'erpetofauna (Romano, 2004) sono da segnalare alcune specie tipiche dell'ambiente alpino, tra gli Anfibi il tritone alpestre (*Triturus alpestris*), la salamandra nera (*Salamandra atra*) e la rana di montagna (*Rana temporaria*); tra i Rettili la lucertola vivipara (*Lacerta vivipara*), il ramarro (*Lacerta viridis*), il marasso (*Vipera berus*), la vipera (*Vipera aspis*), la biscia dal collare



(*Natrix natrix*) e il biacco (*Coluber viridiflavus*). Le acque dei torrenti sono popolate da diversi Pesci, tra questi la trota fario (*Salmo trutta fario*) e lo scazzone (*Cottus gobio*).

Gli insetti sono rappresentati da numerose specie, alcune delle quali anche molto antiche (di origine Terziaria). Si possono contare circa cinquanta specie di Lepidotteri endemici delle Alpi Marittime, *Parnassius apollo valderiensis* è esclusivo della Valle Gesso e si trova solo alle Terme di Valdieri. Tra i Coleotteri vi sono esemplari di pregio come il *Chrysocarabus*.

### 3.1.5. USO DEL TERRITORIO E IMPATTO ANTROPICO

Le Alpi e le prealpi italiane hanno ospitato insediamenti umani permanenti o semipermanenti a partire dal Paleolitico. Sebbene vi siano dei territori particolarmente sfavorevoli all'occupazione umana e che conservano tuttora le caratteristiche più incontaminate, l'arco alpino è stato interessato da svariate attività antropiche nel corso della storia (Bartaletti, 2004). Le foreste sono sfruttate per il legname, i pascoli sono utilizzati per l'agricoltura e per l'allevamento, l'estrazione delle riserve minerarie è impiegata su scala industriale (come le Cave della Val d'Ossola), i bacini lacustri, originariamente naturali ed in seguito anche artificiali, consentono la produzione di energia tramite la realizzazione di centrali elettriche (come i laghi della Piastra e del Chiotas, nel Parco delle Alpi Marittime); i valichi, i trafori, le frontiere, le reti stradali e ferroviarie rivestono un ruolo importante per la comunicazione tra i diversi settori delle Alpi, ma la difformità nell'accessibilità e nell'utilizzo delle diverse risorse ha creato forti disparità di sviluppo sull'economia e sull'impatto antropico nei diversi settori. La distribuzione demografica è molto articolata e riflette le disponibilità del territorio: le maggiori differenze si riscontrano tra alta e bassa montagna, dove gli insediamenti urbani hanno conosciuto una diversa crescita etnico-sociale. Negli ultimi decenni si è sviluppato il concetto di sviluppo sostenibile, che comprende l'utilizzo e la tutela dei beni disponibili: si è così osservato un aumento delle strutture di ricettività turistica, comprensori sciistici e complessi alberghieri, con l'impegno di valorizzare le tradizioni e le caratteristiche locali, incoraggiarne il potenziamento e incrementare l'economia locale, nonché la promozione di parchi nazionali e regionali, che proteggono circa 12500 km<sup>2</sup> del territorio.

### 3.2. PARCO NATURALE ALPI MARITTIME

Il parco Naturale delle Alpi Marittime è stato istituito nel 1980 (L.R. n. 65 del 30 maggio 1980) come Parco dell'Argentera sul perimetro di una Riserva Reale di Caccia costituita nel 1857. L'area protetta attuale è stata istituita nel 1995 con la Legge Regionale n. 33 del 14 marzo 1995, attraverso l'unione del parco dell'Argentera con la Riserva del Bosco e dei Laghi di Palanfrè. Tale parco, il più vasto della regione Piemonte, si trova nella provincia di Cuneo, nel territorio delle Alpi Liguri e Marittime, confina a nord con il comprensorio alpino di caccia CN4-“Valle Stura”, ad est con il comprensorio alpino CN5-“Valli Gesso-Vermenagna e Pesio” e a sud con il Parco Nazionale francese del Mercantour, con il quale si è instaurata un'attiva collaborazione per numerosi progetti (Figura 3.6). L'area protetta si estende su una superficie complessiva di 27945 ettari, ripartita su tre valli: Gesso, Stura, Vermenagna, e quattro comuni: Aisone, Entracque, Valdieri, Vernante.



Figura 3.6 Localizzazione del Parco Naturale Alpi Marittime nella Regione Piemonte.

Tra le sue finalità il Parco persegue la tutela e la conservazione delle caratteristiche naturali, ambientali, paesaggistiche del territorio, anche in funzione dell'uso sociale, nonché la tutela e la valorizzazione delle specie faunistiche e botaniche presenti. Con la legge n. 36 dell'8 giugno 1989 (modificata dalla legge n. 6 del 1993) la Regione Piemonte ha normato gli interventi finalizzati al raggiungimento e alla conservazione dell'equilibrio faunistico ed ambientale nelle aree protette, predisponendo un elenco delle azioni effettuabili a tale proposito. La Regione Piemonte ha inoltre recepito le disposizioni della legge nazionale n. 394 del 6 dicembre 1991 (la

Legge Quadro sulle Aree Protette) con la legge regionale n. 36 del 21 luglio 1992, tale legge ha permesso al Parco l'impiego di personale autorizzato per l'effettuazione di tutte le operazioni necessarie nell'ambito dei piani di riequilibrio faunistico. Le normative fin qui esposte e recentemente integrate dalla Legge regionale n. 9 del 27 gennaio 2000 costituiscono il riferimento legislativo che legittima l'operato del Parco.

### 3.2.1. LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Il Parco si sviluppa tra gli 800 metri del fondovalle e i 3297 metri di quota della cima sud dell'Argentera. Il territorio è generalmente aspro e risulta essere suddiviso nelle seguenti tipologie di occupazione del suolo (Canavese, 1999):

Rocce e detriti	47.3 %
Praterie e prati stabili	16.7 %
Arbusteti	11.2 %
Faggete, querceti ed altre latifoglie	17.0 %
Pinete, lariceti, abetine e rimboschimenti	5.7 %
Ghiacciai e nevai, laghi e bacini lacustri, dissesti	2.0 %
Aree edificate	0.1 %

Il territorio è un tipico ambiente di alta montagna, con valli anguste ed incassate, pendii sempre molto ripidi e vaste superfici prive di vegetazione, boschi ridotti, nevai perenni e un lembo relitto di ghiacciaio sul Monte Gelàs, il più meridionale della catena alpina. La parte più elevata del Parco mostra forme di origine glaciale: altopiani detritici e cordoni morenici, ampi circhi glaciali estinti e conche di escavazione, al cui interno vi sono laghi di piccole e medie dimensioni, quali i laghi di Fremamorta, delle Portette, del Claus, di Valscura e della Sella (AA. VV., 2000). Le dure rocce del massiccio cristallino dell'Argentera occupano tutta la Valle Gesso e parte della Valle Stura di Demonte: si tratta di un nucleo granitico-metamorfico, appartenente al dominio Elvetico-Delfinese, di forma ellittica e asse principale orientato in direzione nordovest-sudest, le rocce che lo costituiscono sono caratterizzate da un'elevata varietà di litotipi (migmatiti, graniti, gneiss e miloniti) formati con modalità e in ambienti diversi, dal pre-Carbonifero all'Oligocene, e ricoperti da una coltre di depositi eluvio-colluviali e detritico-morenici di origine quaternaria. I settori marginali del massiccio sono rappresentati da rocce sedimentarie, riconducibili alla falda Delfinese e alle falde pennidiche Brianzonese, Subbrainzonese e Piemontese; affioramenti di

conglomerati, arenarie ed argilliti, calcari, dolomie e *flysch* formano le dorsali della bassa valle del Parco (ARPA Piemonte, 2006).

### 3.2.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

La flora del Parco è nel complesso quella caratteristica delle grandi vallate delle Alpi occidentali, ma il territorio riveste un grande interesse floristico per la varietà, la ricchezza e la rarità delle specie vegetali che ospita, tanto da essere considerato un "centro principale di endemismo" delle Alpi: in tutto sono presenti 30 specie endemiche e 40 specie di orchidee su 80 riconosciute in Italia. Nel territorio possono essere rinvenuti popolamenti relitti di *Juniperus phoenicea*, a testimonianza di un'antica penetrazione di specie mediterranee, termofile e xerofile, per la loro tutela è stata istituita una riserva speciale nella zona di Valdieri. L'orizzonte alpino ospita particolari specie endemiche delle Alpi occidentali, come *Saxifraga florulenta* e *Saxifraga lingulata*, *Gallium tendae* e *Silene cordifolia*; *Teucrium lucidum*, endemica delle Alpi sud-occidentali, *Primula allionii*, endemica delle Alpi Marittime e *Campanula macrorrhiza*, endemismo ligure-provenzale; le pietraie sono colonizzate da raggruppamenti di *Viola valderia* e *Viola argenteria*, entrambe endemiche delle Alpi Marittime. I boschi più diffusi sono quelli di latifoglie e la specie predominante è il faggio, le conifere che conservano gli aghi nel periodo invernale (pino cembro, abete rosso e abete bianco) si trovano solo nelle zone a clima tipicamente continentale (data la loro sensibilità a precipitazioni nevose abbondanti), i larici invece si affermano in tutto il territorio, raggiungendo anche quote superiori al loro limite usuale.

### 3.2.3. INQUADRAMENTO FAUNISTICO

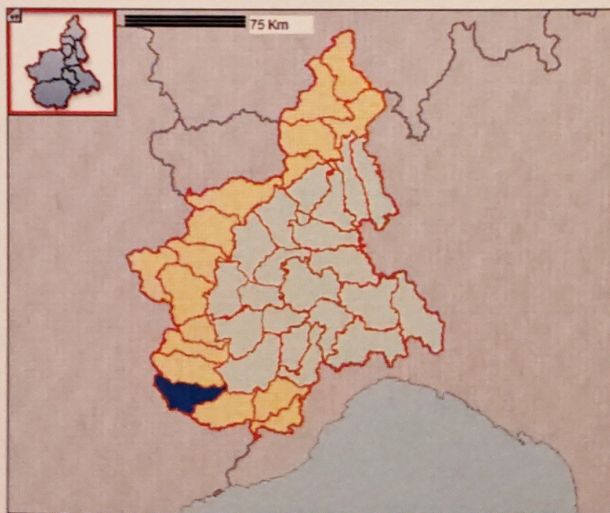
La fauna del Parco è quella tipica degli ambienti alpini. L'animale più diffuso e che più facilmente può essere avvistato è il camoscio alpino. Nella porzione della valle Gesso è presente anche lo stambecco, introdotto dal re Vittorio Emanuele II. Questa valle, infatti, era una località delle residenze estive della casata reale, nonché riserva di caccia, e come è spesso accaduto per altre riserve reali italiane ed estere, questa situazione ha paradossalmente contribuito alla conservazione della fauna del luogo. Naturalmente sono presenti nell'area protetta anche cinghiali, caprioli, mufloni, ermellini, marmotte e volpi, per un totale di trenta differenti specie di Mammiferi. Estremamente ricca è l'avifauna: nel parco nidificano l'aquila reale, lo sparpiero, l'astore e il gipeto. Recenti studi nel Parco e nel confinante comprensorio del CN4 hanno

evidenziato la presenza del lupo, che si è stabilito con un branco nei territori limitrofi alla Francia.

L'evoluzione storica della popolazione di camoscio nel Parco è ben conosciuta attraverso i censimenti annuali effettuati dal 1961 ad oggi; la specie è presente su tutto il territorio con una consistente popolazione di oltre 4000 individui. Il piano faunistico redatto per questa specie prevede che si realizzino interventi di abbattimenti sanitari e selettivi di natura esclusivamente tecnica e condotti dal personale del Parco, catture a scopo di reintroduzioni o ripopolamenti in altri contesti gestionali dell'arco alpino (attività peraltro altamente remunerativa per il Parco stesso) e l'utilizzo di animali marcati e radiocollari per progetti scientifici e di ricerca.

### 3.3. COMPENSORIO ALPINO DI CACCIA CN4-VALLE STURA

Il comprensorio alpino di caccia CN4-“Valle Stura” è situato nella provincia di Cuneo, nella parte nord delle Alpi Marittime, ed è esteso su di un'area di 59.511,23 ettari; confina a nord con il comprensorio alpino CN3-“Valli Maira e Grana” e ad est con l'ATC CN1-“Cuneo-Fossano”, a sud con il comprensorio alpino CN5-“Valli Gesso-Vermentagna e Pesio” e con il Parco Naturale delle Alpi Marittime, verso ovest confina con la Francia (Figura 3.7). Il comprensorio è stato istituito e promosso ai sensi della legge n. 157 del 11/02/92 e della legge regionale n. 70 del 4/09/96.



**Figura 3.7 Localizzazione del comprensorio alpino CN4 nella Regione Piemonte.**

Il comprensorio comprende 7 comuni: Aisone, Argentera, Bersezio, Demonte, Pietraporzio, Sambuco e Vinadio. Il territorio si estende interamente lungo la Valle Stura, che si dirama in numerosi valloni laterali di minore entità. I confini del comprensorio includono quattro Aziende Faunistico-Venatorie: Becchi Rossi, Pietraporzio, La Maladecia e Viridio, per una superficie totale di 11284 ettari, ed un insieme di aree sottoposte a vincoli di tutela di vario tipo: il Parco Naturale Alpi Marittime, quattro Oasi di protezione della fauna (Bersezio-Monte Oserot, Monte Nebius, Monte Nebius-Autes e il Santuario di S. Anna), la Z.R.C. San Membotto e l'area a caccia specifica ACS Ex 23 (inclusa nel distretto numero 4 a partire dalle disposizioni del Piano Programmatico per la Gestione degli Ungulati 2009-2013), complessivamente queste aree si estendono su una superficie di 5103 ettari. La superficie destinata all'esercizio dell'attività venatoria è quindi pari a 43123 ettari; i distretti gestionali per la caccia al camoscio coprono in totale 36356 ettari (al netto degli istituti faunistici e delle zone di protezione) e l'estensione della relativa superficie utile alla specie (SUS), ricavata dalle disposizioni della normativa regionale (DGR n.1-5663 del 5/04/2007), è pari a 29515 ettari. Le diverse aree hanno subito delle modifiche più o meno sostanziali durante il corso degli anni, sia in termini di superfici sia di tipologia di gestione, in Tabella 3.1 si evidenziano le differenze tra le disposizioni del Piano Programmatico di Gestione degli Ungulati (PPGU) formulato per il periodo 2004-2009 e le disposizioni del medesimo Piano per il periodo 2009-2013.

**Tabella 3.1 Variazione delle superfici planimetriche dei territori del comprensorio alpino CN4.**

	Superficie complessiva (ha) PPGU 2004-2009*	Superficie complessiva (ha) PPGU 2009-2013*
<b>CA CN4</b>	59439	59511
<b>Territorio venabile</b>	41415	43123
<b>AFV</b>	10945	11284
<b>Zone di protezione</b>	7079	5103

\*Fonte dati: Deriu & Mosso, 2004; 2009.

La gestione del camoscio alpino è ripartita nel comprensorio su quattro distretti, dimensionati in modo tale da garantire a ciascun cacciatore un'equa fruizione degli animali presenti e identificati

in funzione dei confini geografici naturali del territorio, in modo tale da suddividere e isolare delle popolazioni “demograficamente distinte” di più facile monitoraggio.

- Distretto CM1 “Alta Valle”, superficie di 10079 ettari;
- Distretto CM2 “Bagni di Vinadio”, superficie di 8412 ettari;
- Distretto CM3 “Rio Freddo”, superficie di 7963 ettari;
- Distretto CM4 “Demonte”, superficie di 9901 ettari.

### 3.3.1. LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Il comprensorio ha una escursione altimetrica accentuata, compresa tra 550 metri nel fondovalle e 3031 metri di quota del monte Tenibres. Il territorio può essere suddiviso nelle seguenti tipologie di occupazione del suolo (Deriu & Mosso, 2009):

Rocce e detriti	29.4 %
Praterie e prati stabili, pascoli e coltivati	30.0 %
Arbusteti	2.6 %
Faggete, querceti ed altre latifoglie	21.7 %
Pinete, lariceti, abetine e rimboschimenti	12.4 %
Ghiacciai e nevai, laghi e bacini lacustri, dissesti	2.9 %
Aree edificate	1.0 %

L'asta principale della valle mostra la sezione tipica del modellamento glaciale e forme crionivali che si sono conservate alle quote più elevate, con le vaillette sospese di Pietraporzio, S. Anna, Bagni e Rio Freddo. Le parti più elevate dei valloni posti a sud presentano creste sub-verticali e ripide, forme aspre, solcate da profondi colatoi, ampi campi di detriti e conoidi a testimonianza dell'intenso degradamento ad opera degli agenti esterni e meteorologici. La Valle Stura ricade in parte in centro e in parte nella zona periferica del massiccio cristallino dell'Argentera e si trovano differenti tipologie di rocce: nella complessa litologia del monte Malinvern si rinvengono gneiss e masse granitiche, procedendo verso il vallone di Sant'Anna fino alla cima della Montagnetta compaiono anfiboliti ed eclogiti. La fascia esterna del massiccio, nella parte occidentale della valle, è costituita da fasce di rocce sedimentarie metamorfosate (dominio Delfinese) che determinano forme più distensive dei rilievi:

conglomerati con arenarie ed argilliti, calcari e dolomie. Sopra Sambuco si riscontrano giacimenti fossiliferi di ammoniti.

### 3.3.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

Il territorio del comprensorio alpino CN4 è caratterizzato da una grande variabilità di tipologie vegetazionali: nella bassa valle Stura si trovano ambienti di pianura con prati e pascoli adatti alla zootecnia tradizionale e castagneti da frutto, la media valle è contraddistinta da una transizione verso gli ambienti di montagna con boschi misti e terreni ancora idonei per l'agricoltura e l'allevamento, salendo in quota le praterie, gli arbusteti e i boschi di conifere testimoniano il passaggio alla vegetazione tipica alpina. La morfologia del territorio e il clima rendono uniche le caratteristiche naturali della valle, e possono essere riconosciute piante endemiche, quali *Saxifraga pedemontana*, *Saxifraga florulenta* e *Saxifraga oppositifolia*, in ambiente rupestre e la rara *Primula marginata*; *Juniperus phoenicea* compare come relitto dell'areale mediterraneo.

### 3.3.3. INQUADRAMENTO FAUNISTICO

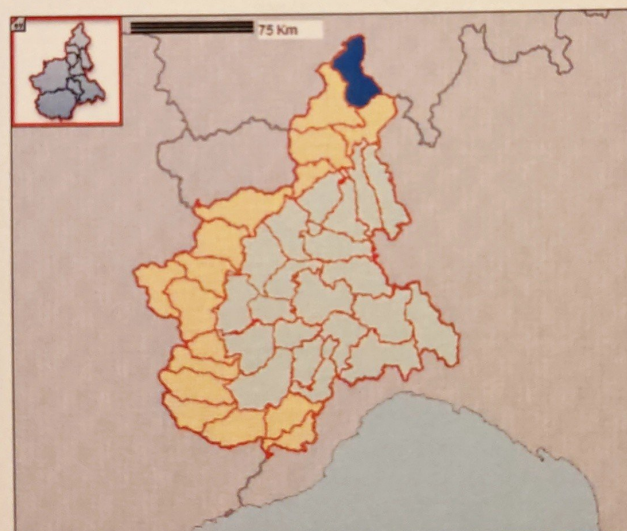
La fauna del comprensorio è ricca di numerose specie tipiche degli ambienti alpini. La grande varietà di ambienti presenti offre, infatti, la possibilità di insediamento e sviluppo a diversi animali: a bassa quota si possono trovare il fagiano e la lepre comune, insieme a molteplici specie di anatidi lungo il corso dei fiumi, nei contesti forestali montani trovano il loro habitat caprioli, cervi e cinghiali. L'orizzonte alpino è popolato da camosci, stambecchi, cervi e mufloni, che convivono con il gallo forcello e la coturnice, gli unici animali in grado di sopravvivere alle condizioni ostili delle vette più alte sono la pernice bianca e la lepre alpina. Tra i grandi carnivori nel comprensorio ha fatto ritorno il lupo.

La presenza del camoscio nel comprensorio è ormai consolidata e la pratica venatoria costituisce un'attività radicata nella tradizione e nella cultura locale. La consistenza attuale si aggira intorno alle 2400 unità ed appare costante in accordo con le disposizioni e gli obiettivi del sistema di gestione adottato. La popolazione ha subito una significativa diminuzione dei capi nel 2007, a seguito di un'epidemia di cherato-congiuntivite infettiva che ha colpito le specie con effetti molto variabili nei diversi distretti. La popolazione residente risente anche di fenomeni di emigrazione ed immigrazione stagionale a carico di quei soggetti che si muovono tra il comprensorio e il limitrofo Parco.



### 3.4. COMPENSORIO ALPINO DI CACCIA VCO2-OSSOLA NORD

Il comprensorio alpino di caccia VCO2-“Ossola Nord” si trova nella porzione più settentrionale della provincia del Verbano-Cusio-Ossola, nel territorio delle Alpi Lepontine, e si estende complessivamente su una superficie di 72740 ettari; confina a sud con i comprensori alpini VCO1-“Verbano Cusio” e VCO3-“Ossola Sud”, a nord e ad est con la Svizzera (Figura 3.8). È stato costituito dalla Regione Piemonte nel 1995, con delibera n. 179.45728 del 08/05/95, ai sensi della legge n. 53 del 11/04/95 (successivamente integrata dalla legge n. 70 del 4/09/96), secondo quanto stabilito dalla legge n. 157 del 11/02/92.



**Figura 3.8 Localizzazione del comprensorio alpino VCO2 nella Regione Piemonte.**

Il comprensorio comprende 14 comuni: Baceno, Craveggia, Crodo, Druogno, Formazza, Malesco, Masera, Montecrestese, Premia, Re, Santa Maria Maggiore, Toceno, Trontano e Villette. Ricade totalmente o in parte sul territorio di pertinenza di tre Comunità Montane: Antigorio-Divedro-Formazza, Vigizzo e Ossola, e si sviluppa su tre valli principali: Val Vigizzo, Valle Antigorio e Val Formazza e sulle secondarie Valle Devero e Valle Isorno. Una piccola porzione del comprensorio, relativa ai comuni di Masera e Trontano, appartiene geograficamente alla Val d'Ossola.

I confini del comprensorio includono l'Azienda Faunistico-Venatoria Valle Formazza istituita nel 2007 (superficie di 4355 ettari) e tutte le aree sottoposte a vincoli di tutela di vario tipo: il Parco Regionale Veglia-Devero, il Parco Nazionale della Val Grande, sette Oasi di protezione della fauna (Formazza, Baceno, Montecrestese, Montecrestese-Vigezzo, Piana di Vigezzo e Bagni di Craveggia) e l'area a caccia specifica Bondolero, complessivamente queste aree si estendono su una superficie di 19110 ettari. La superficie destinata all'esercizio dell'attività venatoria è quindi pari a 49275 ettari; l'estensione della relativa superficie agro-silvo-pastorale (SASP), ricavata sottraendo al totale della superficie del VCO 2 le superfici edificate e quelle improduttive (rocce, nevi, ghiacci e sabbie), è pari a 48452 ettari, al netto degli istituti faunistici e delle zone protette risulta di 41554 ettari. La relativa superficie utile alla specie (SUS), calcolata secondo le disposizioni della normativa regionale (DGR n.1-5663 del 5/04/2007), è pari a 32736 ettari. Le estensioni delle diverse superfici hanno subito delle modifiche più o meno sostanziali durante il corso degli anni, in Tabella 3.2 si evidenziano le differenze tra le disposizioni del Piano Programmatico di Gestione degli Ungulati (PPGU) formulato per il periodo 2004-2009 e le disposizioni del medesimo Piano per il periodo 2009-2013.

**Tabella 3.2 Variazione delle superfici planimetriche dei territori del comprensorio alpino VCO2.**

	Superficie complessiva (ha) PPGU 2004-2009*	Superficie complessiva (ha) PPGU 2009-2013*
<b>CA VCO 2</b>	72566	72740
<b>Territorio venabile</b>	53081	49275
<b>AFV Valle Formazza**</b>	2560	4355
<b>Zone di protezione</b>	19484	19110

\* Fonte dati: Sartor, 2004; 2009.

\*\* Istituita nel 2007.

La gestione del camoscio alpino nel comprensorio era applicata uniformemente su tutto il territorio fino al 2007, a partire da quella data sono stati individuati due distinti distretti per un migliore controllo della popolazione.

- Settore 1: Distretto Vigezzo-Trontano. Ricadente nei comuni di Trontano, Toceno, Druogno, Malesco, Santa Maria Maggiore, Craveggia, Re e Villette; con una superficie complessiva di 21845 ettari.

- Settore 2: Distretto Isorno-Antigorio-Formazza. Ricadente nei comuni di Masera, Crodo, Montecrestese, Baceno, Premia e Formazza; con una superficie complessiva di 27432 ettari.

### 3.4.1. LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Il comprensorio ha una escursione altimetrica accentuata (che arriva sino ai 3500 metri del monte Leone) e può essere suddiviso nelle seguenti tipologie di occupazione del suolo (Sartor, 2009):

Rocce e detriti	26.2 %
Praterie e prati stabili, pascoli e coltivati	15.0 %
Arbusteti	9.4 %
Faggete, querceti ed altre latifoglie	24.9 %
Pinete, lariceti, abetine e rimboschimenti	20.1 %
Ghiacciai e nevai, laghi e bacini lacustri, dissesti	3.1 %
Aree edificate	1.3 %

Il territorio del comprensorio presenta dei caratteri tipicamente alpini: oltre l'80% della superficie si trova al di sopra dei 900 metri di quota e la maggior parte dei versanti ha un'esposizione rivolta in direzione settentrionale ed orientale. La peculiarità geologica della provincia del Verbano-Cusio-Ossola consiste nell'essere considerata una "finestra tettonica", cioè un'area che consente di osservare le litologie e le strutture più profonde della catena alpina e visualizzare la sovrapposizione tra le falde. I due domini strutturali riconoscibili sono il basamento cristallino delle Alpi Meridionali nella parte sud-orientale, costituito da graniti, vulcaniti e scisti (di metamorfismo pre-alpino) e l'edificio alpino a falde nella zona nord-occidentale, a nord della Linea Insubrica (qui denominata Linea del Canavese), riconducibile alla falda Pennidica (Colombo e Cavallo, 2007). L'azione dei ghiacciai e dei fiumi ha modificato le rocce e le forme presenti fino ad assumere l'aspetto attuale.

### 3.4.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

Il territorio del VCO2 è caratterizzato da un'elevata estensione di vegetazione forestale ed arbustiva, lungo l'asse vallivo principale crescono cedui di castagno e boschi di latifoglie a struttura irregolare (castagno, rovere, tiglio, frassino, faggio e acero montano), salendo in quota si sviluppano abetine e peccete, variamente consociate con faggio e lariceti. Faggete pure si estendono in Val Vigizzo, dove si trovano anche pinete a pino silvestre. Nel comprensorio vi sono numerose specie floristiche, alcune di esse rivestono un particolare interesse per la loro rarità: *Gentiana brachyphylla*, *Astragalus leontinus* e *Kobrenia simpliciscula* sono state rinvenute nel territorio del parco; tra i fiori endemici e rari c'è *Aquilegia alpina*. Il Verbano Cusio Ossola e il limitrofo Canton Ticino si trovano in corrispondenza della cosiddetta "lacuna floristica delle Alpi", situata tra le Alpi Occidentali e quelle Centrali: la peculiare variazione altitudinale (abbassamento delle quote medie) e climatica (aumento delle precipitazioni) ha impedito la distribuzione di specie particolari da ovest ad est e viceversa, limitando la varietà delle specie vegetali presenti.

### 3.4.3. INQUADRAMENTO FAUNISTICO

La fauna del comprensorio si presenta ricca. Le specie più comuni e che più frequentemente possono essere avvistate sono il camoscio, la marmotta e la lepre bianca; numerosi sono i caprioli, le volpi, i tassi e gli ermellini, lo stambecco è stato reintrodotta negli anni Settanta e la popolazione si è ormai stabilizzata, recente è invece la comparsa del cervo. Nel comprensorio è stata recentemente documentata la presenza della lince. Tra gli uccelli si trovano consistenti colonie di gallo forcello e pernice bianca (in particolare nei territori del Parco Veglia-Devero), coturnici e i picchi; i rapaci sono rappresentati dalla poiana, l'astore, lo sparviero, il gheppio e dalla rara aquila reale.

La morfologia del territorio risulta essere particolarmente favorevole all'insediamento del camoscio e la specie è presente in tutto il comprensorio. La popolazione risulta essere in accrescimento e la consistenza attuale è prossima ai 2000 individui. La pratica venatoria costituisce un'attività fortemente radicata nella tradizione e nella cultura locale e l'andamento degli abbattimenti risulta essere in accordo con i regolamenti e gli obiettivi del sistema di gestione adottato.

## 4. IL CAMOSCIO DELLE ALPI

### 4.1. FILOGENESI E SISTEMATICA

Il camoscio è un Ungulato di medie dimensioni, tipico delle zone montuose d'Europa e del Medio Oriente; secondo la sistematica recente (Lovari, 1984) esistono due specie di camoscio: il camoscio pirenaico o camoscio meridionale (*Rupicapra pyrenaica*) e il camoscio settentrionale (*Rupicapra rupicapra*), a loro volta suddivise in diverse sottospecie.

La specie oggetto di questa tesi è il camoscio alpino (*Rupicapra rupicapra rupicapra*, L. 1758), ogni riferimento al camoscio in generale è da riferirsi a questa specie.

CLASSE	<i>Mammalia</i>	Mammiferi
SUPERORDINE	<i>Ungulata</i>	Ungulati
ORDINE	<i>Artiodactyla</i>	Artiodattili
SOTTORDINE	<i>Ruminantia</i>	Ruminanti
FAMIGLIA	<i>Bovidae</i>	Bovidi
SOTTOFAMIGLIA	<i>Caprinae</i>	Caprine
TRIBÙ	<i>Rupicaprini</i>	Rupicaprini
GENERE	<i>Rupicapra</i>	Camoscio
SPECIE	<i>R. rupicapra</i>	Camoscio settentrionale
SOTTOSPECIE	<i>R. r. rupicapra</i>	Camoscio alpino

L'organizzazione sistematica dei Rupicaprini a livello di sottofamiglie, tribù e sottospecie è tuttora in discussione e il numero di sottospecie proposte varia, secondo gli autori, tra 5 e 10. Inoltre le rare e lacunose testimonianze paleontologiche non contribuiscono a far chiarezza sull'origine e sulla diffusione di questo genere, sebbene siano stati trovati dei fossili nei Pirenei, nelle Alpi, negli Appennini e in Ungheria, risalenti al Pleistocene inferiore, che ne lasciano supporre l'origine nell'Europa sud orientale e la colonizzazione verso occidente lungo le catene montuose.

La classificazione proposta da Lovari (Lovari & Scala, 1980) è basata su criteri morfologici, morfometrici, biologico-molecolari, eco-etologici e genetici ed è la seguente:

- *Rupicapra pyrenaica*

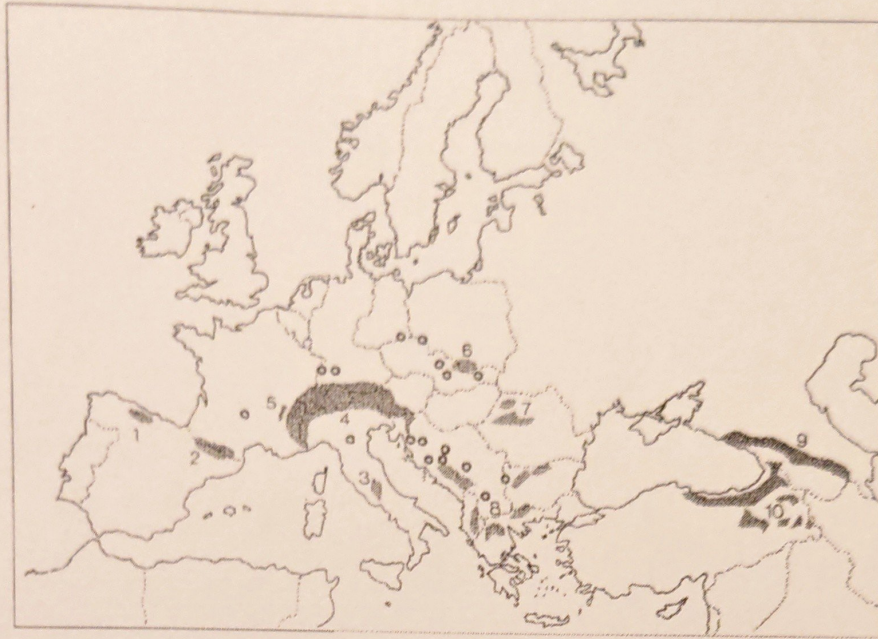
- 1 *R. p. parva* (Cabrera 1911), presente nella Spagna settentrionale;
- 2 *R. p. pyrenaica* (Bonaparte 1845), presente su tutta la catena dei Pirenei;
- 3 *R. p. ornata* (Neumann 1899), tipica solo dell'Appennino.

- *Rupicapra rupicapra*

- 4 *R. r. rupicapra* (Linnaeus 1758), diffusa su tutto l'arco alpino;
- 5 *R. r. cartusiana* (Couturier 1938), popolazione del massiccio Chartreuse;
- 6 *R. r. tatrica* (Blahout 1971), tipica dei monti Tatra, al confine tra Slovacchia e Polonia;
- 7 *R. r. carpatica* (Couturier 1938), presente in Romania, Carpazi orientali e Transilvania;
- 8 *R. r. balcanica* (Bolkay 1925), diffusa nella penisola Balcanica;
- 9 *R. r. caucasica* (Lydekker 1910), presente in Georgia e Russia, sui rilievi caucasici;
- 10 *R. r. asiatica* (Lydekker 1910), distribuita sui monti Tauri e sulla catena pontica in Turchia.

Le principali differenze tra le due specie riguardano la colorazione del mantello invernale, l'aspetto comportamentale, soprattutto nella sfera riproduttiva, e le misurazioni di alcuni elementi del cranio e del trofeo (distanza basale tra le corna, lunghezza della testa, angolo tra le corna e il cranio).

La specie ritenuta più antica è *R. pyrenaica*, probabilmente già presente in Europa durante la glaciazione di Riss, subì una forte contrazione dell'areale a causa del riscaldamento del clima nel periodo interglaciale Riss-Wurm, la specie *R. rupicapra* potrebbe essere giunta in Europa durante la glaciazione di Wurm; nelle zone più esterne dell'areale, dove le due specie non entrarono in contatto oppure il contatto non fu prolungato, si è preservata la forma settentrionale, invece nelle aree di sovrapposizione la forma settentrionale si è imposta grazie ad una migliore vitalità biologica (Figura 4.1).



- |                                  |                                   |                                  |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. <i>R. pyrenaica parva</i>     | 4. <i>R. rupicapra rupicapra</i>  | 8. <i>R. rupicapra balcanica</i> |
| 2. <i>R. pyrenaica pyrenaica</i> | 5. <i>R. rupicapra cartusiana</i> | 9. <i>R. rupicapra caucasica</i> |
| 3. <i>R. pyrenaica ornata</i>    | 6. <i>R. rupicapra tatriva</i>    | 10. <i>R. rupicapra asiatica</i> |
|                                  | 7. <i>R. rupicapra carpatica</i>  | • Popolazioni introdotte         |

Figura 4.1 Distribuzione attuale delle specie e sottospecie di camoscio (ONC, 1985).

## 4.2. BIOLOGIA

### CARATTERI MORFOLOGICI E BIOMETRICI

Il camoscio alpino è un ungulato robusto e presenta una struttura anatomica compatta, zampe lunghe e forti, la linea del dorso è diritta: garrese e groppa si trovano sulla stessa altezza, la coda è corta e le orecchie appuntite. Il dimorfismo sessuale è poco marcato e limitato principalmente ad una differenza ponderale, comportamentale e legata all'aspetto delle corna.

Le femmine di camoscio hanno forme leggere e sottili, il treno posteriore è il più sviluppato, il collo è slanciato, la testa allungata e rettangolare; i maschi hanno una corporatura più tozza, il treno anteriore è massiccio e sostiene la maggior parte del peso corporeo, il collo è corto, la testa triangolare (Boitani *et al.*, 2003).

SESSO	PESO (kg)	ALTEZZA AL GARRESE (cm)	LUNGHEZZA TESTA-CORPO (cm)
maschi	30-50	76-86	120-140
femmine	25-40	66-76	110-130

Alla nascita i capretti pesano in media 2.5 kg, con oscillazioni tra 1.5 e 3.4 kg, senza differenze tra i due sessi; nei primi mesi di vita crescono rapidamente raggiungendo, dopo 4-6 mesi, gli 11-12 kg, fino ad un massimo di 17 kg. L'aumento significativo del peso si verifica tra i 3 e 5 anni nei maschi e fino a 2-4 anni nelle femmine. In età adulta i maschi possono arrivare a pesare 50 kg, mentre le femmine 40 kg. Un calo ponderale si registra solo in età avanzata, dopo gli 11-12 anni nei maschi e dopo i 14-15 anni nelle femmine (Figura 4.2); la misura del peso eviscerato, utilizzata solitamente in riferimento al peso degli animali abbattuti, corrisponde in media al 70-75% del peso intero di ogni animale.

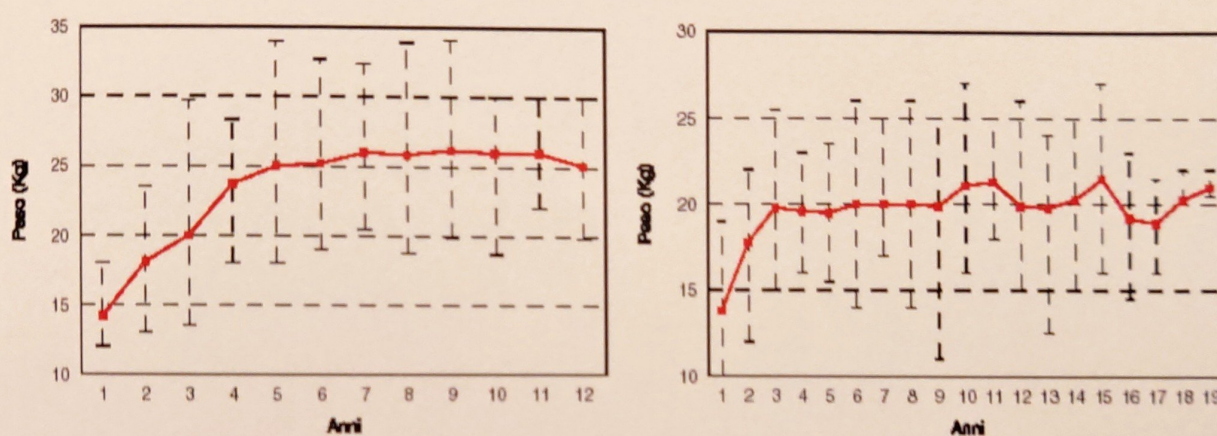


Figura 4.2 Sviluppo del peso in rapporto all'età nei camosci maschi a sinistra e femmine a destra (Schröder, 1971).

Nel corso dell'anno le dimensioni maggiori si conseguono in ottobre (per l'accumulo di riserve di grasso), nella stagione degli accoppiamenti e in inverno i maschi subiscono un calo di peso del 12-15%, fino a 30%, della massa corporea (la perdita di peso giornaliera in inverno è di circa 75 g, dovuta al bilancio negativo tra la quantità di cibo disponibile e le esigenze di produzione di calore per difendersi dal freddo), nelle femmine le variazioni sono meno evidenti.

Il peso di ciascun animale subisce comunque forti variazioni in funzione della qualità dell'ambiente (in termini di disponibilità alimentari e presenza di habitat idonei alla specie), della densità di popolazione, delle condizioni climatiche, dello stato di salute e dell'attività svolta.



## IL MANTELLO

Il mantello di tutti gli ungulati è composto da due tipi di pelo: il pelo di giarra, normale pelo di copertura costituito da peli lunghi e robusti, e il pelo di borra, sottopelo fitto e lanuginoso abbondante nel mantello invernale.

Il camoscio compie due mute annuali, in primavera e in autunno, che adeguano la consistenza ed il colore del pelo alle particolari condizioni ambientali e climatiche delle diverse stagioni. Durante la muta autunnale, effettuata tra agosto e ottobre, il mantello diviene gradatamente più scuro e il pelo si infoltisce su fianchi, petto e cosce posteriori, per la crescita del sottopelo; ad inverno inoltrato il manto si presenta con il suo tipico colore bruno-nerastro che contrasta fortemente con le zone frontale, golare e anale sempre biancastre. In questo periodo risulta fortemente evidente, soprattutto nei maschi, una criniera che corre lungo la linea dorsale ed è costituita da peli in continua crescita, che possono arrivare a misurare 20-30 cm di lunghezza; nei maschi adulti in inverno è particolarmente visibile anche il pennello: un ciuffo di peli neri che scende dal pene. La muta primaverile, effettuata tra aprile e giugno, sostituisce il manto invernale con un pelo più leggero e adatto alle temperature estive (i capretti mutano più precocemente degli adulti e le femmine prima dei maschi); il mantello è caratterizzato da un colore marrone-fulvo con zampe, coda e linea dorsale più scure e regione anale e ventrale più chiare.

Sul muso di tutti gli animali è presente una peculiare maschera facciale, costituita da una banda scura laterale che divide la macchia frontale da quella golare, con il passare degli anni il contrasto di colore diviene più sfumato a causa di un generale processo di invecchiamento che porta il pelo ad ingrigire.

## LE CORNA

Le corna del camoscio, come nella maggior parte dei Bovidi, sono permanenti, a crescita continua e presenti in entrambi i sessi. Esse sono costituite da un astuccio corneo cavo inserito su un supporto osseo, l'*os cornu*, derivato dall'osso frontale; hanno color ebano e si sviluppano dritte con la parte terminale appuntita e rivolta all'indietro.

L'accrescimento del corno prosegue per tutta la vita dell'animale, ma si interrompe durante l'inverno, in seguito all'insorgenza di meccanismi regolatori di tipo ormonale legati all'attività

riproduttiva e al fotoperiodo. Ad ogni nuova crescita si forma una guaina cornea tra il corno e l'osso, ogni guaina cresce al di sotto delle precedenti ed è perciò visibile solo nella porzione più vicina al cranio. L'andamento ritmico della crescita provoca la comparsa di anelli di giunzione tra i vari strati sovrapposti, da questi è possibile valutare l'età dell'animale (Figura 4.3).

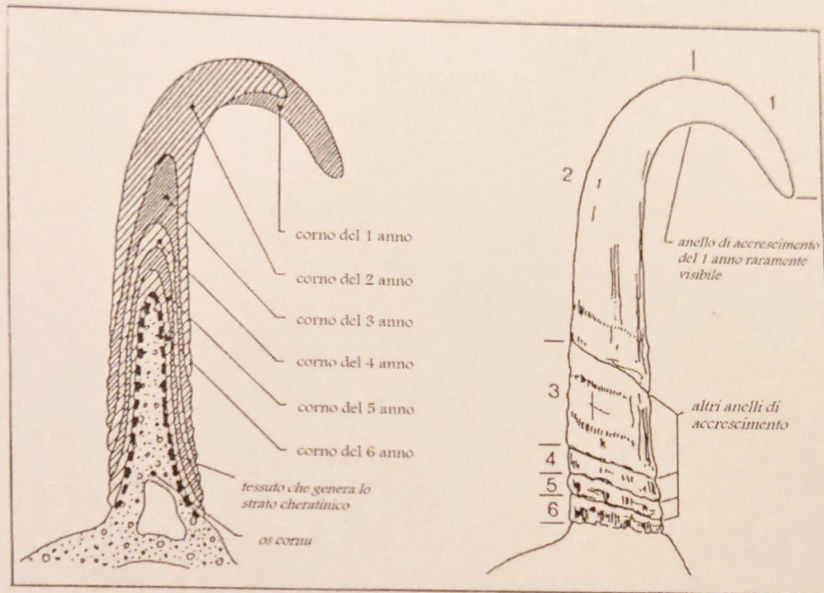


Figura 4.3 Schema che illustra la struttura del corno, lo sviluppo e la formazione degli anelli annuali di accrescimento (ONC, 1985 modificato).

In generale le corna tendono a crescere molto nei primi tre anni di vita dell'animale, l'accrescimento diminuisce nel corso del quarto e quinto anno, fino a ridursi a variazioni millimetriche negli anni successivi (Tabella 4.1).

Tabella 4.1 Schema dello sviluppo ottimale delle corna (Perco, 1987)

Anni	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	>16		
Lunghezza in cm.	6	18	22	24	25		25.5	accrescimento millimetrico												27-29
Lunghezza in %	22	66	81	89	93		94	aumento di 0.5 % annuo												100%

Nel camoscio vi è una ridotta differenza nella morfologia delle corna tra maschi e femmine; in generale i maschi presentano un'uncinatura più accentuata delle femmine (nel 90% dei maschi è inferiore a 45° e nel 60% delle femmine è superiore a 45°, Figura 4.4), maggiori spessori basali e un'evidente divaricazione in visione frontale (nelle femmine sono parallele, Figura 4.5); anche se

vi sono molti individui con caratteristiche intermedie che rendono difficoltosa la distinzione tra i due sessi.

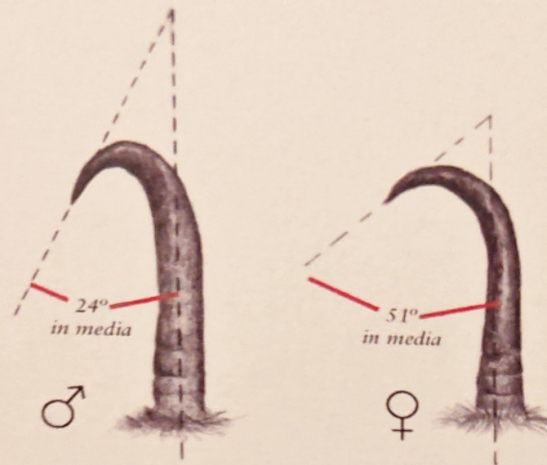


Figura 4.4 Uncinatura delle corna (Mustoni *et al.*, 2002).

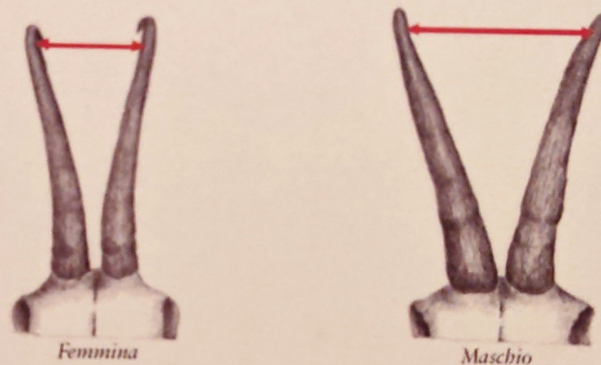


Figura 4.5 Divaricazione delle corna (Mustoni *et al.*, 2002).

### LO ZOCCOLO

Il camoscio è un animale particolarmente agile in ambienti rocciosi, ripidi e spesso innevati: il fulcro di tale successo risiede nella morfologia dello zoccolo, unita alla conformazione e alla lunghezza dei vari segmenti degli arti e alla notevole resistenza delle articolazioni e dei tendini.

Lo zoccolo del camoscio si è sviluppato come appendice cornea del III e IV dito dell'arto, mentre gli speroni, situati posteriormente e utilizzati per l'arrampicata, derivano dal II e V dito, il primo dito è scomparso durante l'evoluzione che ha portato agli ungulati.

La sagoma dello zoccolo è triangolare: le pinzette, di forma appuntita, hanno i bordi affilati e rigidi, in modo tale da garantire sostegno sulle sporgenze della roccia e aderenza sui substrati

duri; la solea, costituita da cheratina relativamente morbida ed elastica, è ideale per aumentare la presa sulla roccia liscia. Tra le due dita, ampiamente divaricabili, è sottesa una plica cutanea membranosa che aumenta la superficie portante della zampa e facilita la progressione sulla neve, evitando l'affondamento (Figura 4.6).



**Figura 4.6 Camoscio sulla neve.**

### **LA DENTATURA**

Il camoscio, come gli altri ungulati, possiede una dentatura eterodonte e sviluppa una prima dentizione da latte, seguita dall'eruzione di una dentatura definitiva. Gli incisivi e i canini mascellari sono assenti e la mucosa, in corrispondenza della gengiva, forma una sorta di callo, detto placca dentale. Nella mandibola i canini modificati sono seguiti da uno spazio privo di denti, detto diastema, che separa la parte anteriore della bocca dalla porzione posteriore, costituita da premolari e molari massicci.

Il camoscio, al pari degli altri ruminanti, dopo aver afferrato il cibo con le labbra, lo recide con gli affilati denti anteriori e con la lingua lo spinge posteriormente dove avviene la triturazione e la masticazione.

Alla nascita il capretto presenta solamente gli incisivi e i canini da latte, durante i due mesi seguenti crescono i premolari inferiori e superiori a completamento della dentatura decidua composta da 20 denti; nei mesi successivi compaiono anche i molari e progressivamente i denti da latte vengono sostituiti da quelli definitivi. La dentatura definitiva è costituita da 32 denti e viene raggiunta a 45 mesi di età (Tabella 4.2 e Figura 4.7). I denti definitivi, ultimato il loro sviluppo, vanno incontro ad un processo di consunzione e usura molto soggettivo e variabile a

seconda delle caratteristiche proprie della dentina e delle abitudini alimentari dell'animale: i molari subiscono un progressivo spianamento delle cuspidi masticatorie e un aumento delle strisce di dentina poste ai lati del solco mediano. Valutando attentamente i tempi di eruzione e di sostituzione dei denti da latte e di quelli definitivi è possibile determinare con precisione (entro i 3 anni compiuti) o stimare l'età di un animale.

Tabella 4.2 Formula dentaria definitiva del camoscio alpino.

Emiarcata	Incisivi	Canini	Premolari	Molari
Superiore	0	0	3	3
Inferiore	3	1	3	3

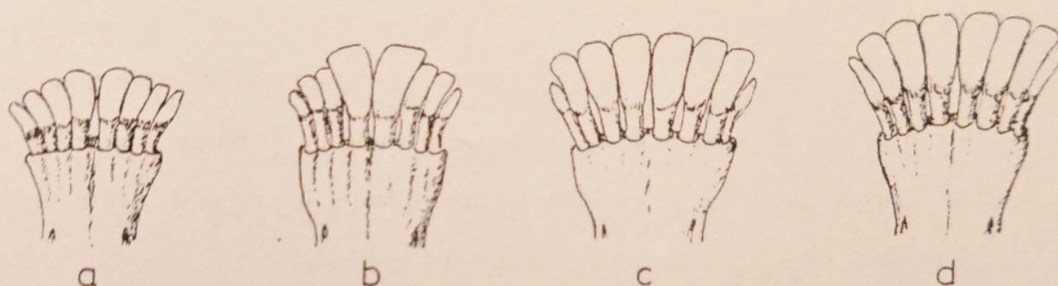


Figura 4.7 Progressiva sostituzione della dentatura da latte (Knaus & Schröder, 1983).

### I SENSI E GLI ADATTAMENTI

Gli organi di senso nel camoscio sono ben sviluppati: l'olfatto permette al camoscio di percepire l'odore di un potenziale pericolo a notevoli distanze; il campo visivo è molto ampio, ma la visione binoculare è limitata ad un angolo piuttosto ristretto, la vista può inoltre adattarsi a diverse condizioni di luminosità; la mobilità dei padiglioni auricolari permette la localizzazione dei suoni, ma può risultare ingannevole la percezione dell'eco.

La comunicazione tra gli individui e l'interazione sociale avvengono principalmente attraverso segnali visivi e olfattivi. Le femmine e i piccoli comunicano tra loro attraverso il belato, mentre i maschi, nella stagione degli amori, emettono un suono rauco e gutturale per richiamare le femmine. Il segnale di allarme utilizzato dalla specie è un sibilo, simile ad un fischio, emesso tramite l'espulsione dell'aria dalle narici.

Sono presenti ghiandole sebacee e sudoripare, interdigitali, inguinali e due ghiandole retrocornali; queste ultime sono particolarmente sviluppate nei maschi adulti e nelle femmine

sub-adulte durante il periodo degli amori (come atteggiamento di minaccia diretta). Le femmine hanno quattro mammelle inguinali, dalle quali è possibile valutare lo stato riproduttivo dell'animale.

Il sistema respiratorio e quello circolatorio sono particolarmente sviluppati e adattati alle alte quote: le pareti miocardiche sono molto spesse (permettendo all'organismo di resistere per lungo tempo a frequenze cardiache dell'ordine di 200 battiti/minuto), il numero di eritrociti è alto (12-13 milioni/ml.) e il volume polmonare è maggiore rispetto agli ungulati di pianura (Couturier, 1938), in modo tale da garantire un'efficiente ossigenazione del sangue anche dove l'aria è rarefatta. Il corpo tozzo favorisce la conservazione del calore e il mantello invernale tipicamente scuro è atto ad assorbire la radiazione solare e difendere l'animale dai rigori della stagione.

### 4.3. HABITAT

Il camoscio è un tipico abitante dell'orizzonte montano, sub-alpino e alpino. La quota non rappresenta il fattore determinante per la distribuzione di questo bovide, che frequenta generalmente le fasce altitudinali comprese tra 1.000 e 2.500 metri s.l.m., con una preferenza tra 1.500 e 2.400 metri, ma che può anche scendere a 400-500 metri in assenza di disturbo antropico e di predazione.

La specie si adatta a climi e paesaggi vegetali molto diversificati: il contrasto dei versanti, i microrilievi e la copertura forestale vengono sfruttati durante l'anno in modo tale da assicurarsi le necessità termiche e alimentari. Nel corso delle stagioni vengono compiuti spostamenti verticali tra diverse tipologie ambientali, che spaziano da aree forestali di conifere e latifoglie, ricche di sottobosco ed intervallate da pareti rocciose, radure e canaloni scoscesi, a cespuglieti a ontano verde o rododendro con larici sparsi, boscaglie a pino mugo, fino alle praterie, ai margini delle pietraie e soprattutto alle cenge erbose al di sopra del limite della vegetazione arborea, che si spingono ai limiti dell'orizzonte nivale (Knaus & Schröder, 1983).

In estate le femmine e i piccoli occupano i pascoli alto-alpini al di sopra del limite del bosco, lungo i versanti più freschi ed esposti a nord, i maschi, solitari e dispersi, stanziano ai margini del bosco. Durante il periodo degli amori, in autunno, i maschi e i branchi con le femmine si riuniscono, spostandosi su praterie e macereti. Con il sopraggiungere dell'inverno gli animali

scendono a quote più basse, prediligendo le zone al di sotto del limite del bosco (o appena sopra) con esposizioni meridionali; in questa stagione il grado di rocciosità rappresenta una componente fondamentale nella scelta dell'habitat: i rilievi accidentati con pendenze comprese tra i 30° e 50° assicurano rifugio e tranquillità, disponibilità di cibo e riparo dai venti freddi e dalla copertura nevosa (Schröder, 1971). Al ritorno della primavera si assiste ad un trasferimento altitudinale corrispondente al ciclo vegetativo della flora: dai quartieri di svernamento a bassa quota, che si liberano per primi dalla neve, i camosci risalgono verso i quartieri di estivazione seguendo le disponibilità di pascolo (Monaco *et al.*, 1998).

#### 4.4. ALIMENTAZIONE E ATTIVITÀ QUOTIDIANE

Il camoscio ha una strategia alimentare opportunistica, che perfettamente si adatta alle disponibilità di un ambiente con forti variazioni trofiche stagionali, quale l'ambiente alpino.

Questo animale viene inserito in una categoria di brucatori e pascolatori intermedia tra i selettori stretti ed i generalisti, perché è in grado di alternare diversi regimi alimentari con elevata plasticità e versatilità (Hofmann, 1989). A questo proposito le modificazioni anatomiche e fisiologiche dell'apparato digerente da ruminante consentono di ottimizzare la digestione degli alimenti ingeriti (in particolare delle fibre vegetali grezze, assunte in grandi quantità, ma povere dal punto di vista energetico).

Due sono i fattori primari che modificano la dieta del camoscio (e di ogni altro erbivoro): l'offerta vegetale, in termini di qualità e quantità, e lo stato fisiologico dell'animale; a questi devono essere correlati i fattori secondari quali clima, suolo, competizione con altre specie, densità, ecc..(Dunant, 1977). Le variazioni alimentari del camoscio possono essere suddivise in diversi periodi di pastura (intercalati da periodi di transizione):

- Dicembre-metà marzo. L'offerta vegetale del periodo invernale è poco diversificata e di scarsa qualità. Il camoscio assume graminacee e cyperacee secche (*Carex*, *Festuca*, *Koeleria*, *Sesleria*) e nutrienti concentrati, cibandosi degli apici vegetativi delle essenze arbustive (mirtillo rosso e nero), degli aghi e dei rari germogli delle essenze arboree (pino, abete, ginepro).

- Metà marzo-fine maggio. Il camoscio si ciba di germogli verdi, altamente nutrienti e abbondanti; nella dieta di questo periodo prevalgono le graminacee (*Agropyron, Avena, Bromus, Dactylis, Festuca, Poa, Trisetum, Colchium*).
- Luglio-settembre. L'elevata abbondanza qualitativa e quantitativa delle essenze estive permette al camoscio di selezionare attivamente le specie e le parti di pianta più appetibili; l'animale consuma in prevalenza foglie e germogli di piante erbacee dicotiledoni e parti di arbusti e cespugli, in minore quantità monocotiledoni, ericacee e conifere.
- Ottobre-novembre. In questo periodo le piante estive sono secche oppure totalmente brucate, il camoscio rivolge quindi la sua attenzione alle graminacee tardive (*Festuca, Phleum, Poa*).

Il camoscio si abbevera molto di rado e soddisfa il suo fabbisogno idrico mediante l'acqua contenuta nei vegetali freschi di cui si ciba, oppure ingerisce direttamente la neve, presente nei mesi invernali. Molto graditi risultano i minerali, necessari per stabilizzare l'equilibrio salino, che l'animale ottiene leccando gli affioramenti rocciosi.

Il camoscio è un animale prevalentemente diurno e dedica gran parte della sua giornata all'alimentazione (40-60%), al riposo (20-40%) e agli spostamenti, le ripartizioni percentuali subiscono grosse variazioni giornaliere e annuali anche in funzione delle condizioni meteorologiche e delle disponibilità alimentari. Sono state individuate, in media, sei fasi di alimentazione nell'arco delle 24 ore (Hofmann, 1982), per un totale di 3.2 kg di foraggio verde al giorno (Perco, 1987). Durante i mesi estivi l'alimentazione e gli spostamenti tendono a concentrarsi maggiormente all'alba e al tramonto, mentre le ore centrali della giornata sono dedicate al riposo e alla ruminazione; in primavera e in inverno questa ripartizione è meno marcata e i ritmi di alimentazione risultano più continui.

#### 4.5. ECO-ETOLOGIA E CICLO ANNUALE DI VITA

Il camoscio ha un'indole gregaria e trascorre la sua vita in gruppi di dimensioni e composizioni variabili in funzione delle abitudini stagionali e della segregazione sessuale. La struttura sociale



di base è di tipo matriarcale ed è fondata sull'unità madre-piccolo e si scioglie durante il secondo anno di vita del capretto.

I gruppi possono variare dal semplice binomio femmina-piccolo a branchi di centinaia di soggetti (Figura 4.8). I branchi sono formati quasi esclusivamente da femmine (e condotti da una femmina adulta) con i piccoli, i giovani di entrambi i sessi e qualche maschio subadulto; nell'ambito spaziale usato da un'unità sociale possono verificarsi interscambi di individui da un branco all'altro (ciascuno formato da un gruppo sociale, riconoscibile ma instabile). Prima delle nascite le femmine gravide si separano dai giovani dell'anno precedente e si ritirano in zone impervie e poco accessibili per partorire, per il primo mese di vita le madri e i capretti restano isolati o uniti ad altre femmine vicino alle aree di parto, trascorso questo tempo avviene la riunificazione con gli alti membri del branco.



**Figura 4.8 Branco di femmine.**

I maschi adulti vivono solitari o in piccoli nuclei instabili, unendosi alle femmine solo per la riproduzione. Non esiste una relazione tra *status* sociale dell'individuo e lunghezza delle corna: il rango sociale di un individuo dipende dalla sua indole e della forza fisica (Pelletier *et al.*, 2006, Bergeron *et al.*, 2008). Durante il periodo degli amori i maschi diventano più aggressivi e mostrano intolleranza per gli individui dello stesso sesso, i combattimenti sono molto rari perché le interazioni avvengono principalmente attraverso l'ostentazione di atteggiamenti di dominanza e di minaccia diretta (Mustoni *et al.*, 2002). Nei confronti delle femmine i maschi esibiscono moduli comportamentali di corteggiamento ritualizzati (Kramer, 1969).

## HOME RANGE

L'area vitale o familiare di un animale, chiamata *home range*, è quella porzione di spazio nella quale vive, si alimenta, si sposta, ricerca il partner per l'accoppiamento ad alleva la prole. L'estensione, la forma e l'uso interno degli *home range* individuali variano in funzione della stagione, delle tipologie di habitat presenti, dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio e della classe di sesso e di età dell'animale. Esistono due strategie di utilizzo dello spazio: alcuni camosci hanno *home range* estivo-autunnali ed invernali sovrapposti, altri utilizzano aree di svernamento e di estivazione anche molto distanti tra loro. Nel corso dell'anno i maschi occupano aree vitali mediamente più grandi di quelle delle femmine, per entrambi i sessi comunque gli *home range* invernali hanno estensioni più limitate di quelli estivi.

Per le femmine, caratterizzate da una socialità spiccata e da una tendenza al gregarismo, si individuano *home range* di gruppo, di estensioni variabili da 70 fino a 200 ha, utilizzati contemporaneamente da 25 a 100 animali, che si aggregano e si separano dinamicamente. Ogni gruppo estivo è ben definito e poco sovrapposto ad altri presenti nella stessa zona, gli scambi sono limitati a sconfinamenti temporanei ad opera delle sole femmine giovani; nelle aree di svernamento invece si uniscono femmine di gruppi estivi diversi. Le femmine di rango gerarchico superiore usano *home range* di dimensioni maggiori.

I maschi hanno comportamenti diversi in funzione dell'età e spesso imprevedibili, in generale tendono a compiere lunghi spostamenti orizzontali e verticali. In estate i maschi più giovani, riuniti in piccoli gruppi con le femmine, occupano *home range* dell'ordine di 30 ha, con l'avanzare della maturità sociale la separazione degli individui diviene più marcata e i maschi adulti vivono soli su superfici molto estese (centinaia di ettari). In inverno possono verificarsi sovrapposizioni delle aree vitali di diversi maschi. Gli anziani vivono quasi esclusivamente soli con *home range* piccoli (10-25 ha). Durante il periodo riproduttivo i maschi si uniscono ai branchi delle femmine, stabiliscono e difendono territori di limitata estensione (3-20 ha), contigui all'area già occupata: in essi trattengono le femmine per l'accoppiamento (gli atteggiamenti di territorialità sono principalmente rivolti al mantenimento del proprio territorio piuttosto che alla difesa delle femmine conquistate); oppure si muovono alla ricerca attiva delle *partner* su vaste estensioni di territorio (500-1500 ha).

**RIPRODUZIONE**

La maturazione fisiologica nel camoscio (spermatogenesi e ovulazione) si compie a 18 mesi per entrambi i sessi. Le femmine sono sessualmente mature già ad un anno e mezzo, il primo parto avviene però solitamente tra i 3 e 4 anni (Tabella 4.3); l'età della prima riproduzione è fortemente condizionata dalla densità: in popolazioni con basse densità le femmine possono partorire a 2 anni, poi la percentuale di femmine gravide progressivamente si riduce con l'aumentare della densità (Jorgenson *et al.*, 1993, Festa-Bianchet *et al.*, 1998).

**Tabella 4.3 Tassi di fecondità delle femmine in rapporto all'età, sulle Alpi Giulie (Valentincic *et al.*, 1974).**

	<b>Percentuale di femmine gravide</b>
<b>Femmine di 1-2 anni</b>	0%
<b>Femmine di 3 anni</b>	50%
<b>Femmine di 4-10 anni</b>	90%
<b>Femmine di 11 e più anni</b>	83%

I maschi raggiungono la piena maturità sessuale a 5 anni, età alla quale gli accoppiamenti avvengono con maggiore successo: i maschi giovani e sub-adulti, infatti, si dimostrano interessati alle femmine, ma riescono ad accoppiarsi solo al termine del calore dei maschi adulti (l'attività sessuale individuale dura al massimo 3 settimane).

Il periodo degli accoppiamenti cade tra la fine di ottobre l'inizio di dicembre, con un massimo nella seconda metà di novembre. L'estro di ciascuna femmina si protrae per 24-48 ore; se trascorso questo tempo l'accoppiamento non è avvenuto, la femmina avrà un nuovo ciclo di fertilità dopo 3 settimane (le femmine sopportano il contatto fisico con i maschi solo durante l'estro). La gestazione dura 180-190 giorni e tra il 10 maggio e il 10 giugno (variazione tra il 1 aprile e il 31 luglio, convenzionalmente il compimento dell'anno è fissato al 31 di marzo) avvengono i parti: ciascuna femmina dà alla luce un solo capretto (i parti gemellari sono rari, relativamente più frequenti a bassa quota), che già a poche ore dalla nascita è in grado di seguire la madre in tutti i suoi spostamenti. L'allattamento prosegue per 2-3 mesi, i piccoli a 20-30 giorni cominciano a brucare (Figura 4.9).



**Figura 4.9 Capretti.**

#### **4.6. DINAMICA E STRUTTURA DI POPOLAZIONE**

Le densità biotiche del camoscio variano notevolmente in funzione degli scenari ambientali e delle tipologie di gestione: da valori minimi di 3-5 animali per 100 ha in ambienti poco idonei alla specie o soggetti a regimi intensivi di sfruttamento, si possono raggiungere valori massimi di 11-20 (fino a 40) per 100 ha nelle aree protette e in alcune riserve faunistiche.

Il rapporto ottimale tra i sessi nelle popolazioni di camoscio è paritario (1:1), anche se può variare a 1:1.1 o 1:1.5 a favore delle femmine.

Nel camoscio si possono distinguere 5 stadi di maturazione sociale, in base a caratteri morfologici, anatomici e comportamentali, suddivisi per classi di sesso e di età:

- **MASCHI:**
  - Capretti: nel primo anno di vita,
  - Giovani: 1-2 anni compiuti,
  - Subadulti: 3-4 anni,
  - Adulti: tra 5 e 10 anni,
  - Anziani: oltre i 10 anni.
- **FEMMINE:**
  - Capretti: nel primo anno di vita,
  - Giovani: 1 anno compiuto,

- Subadulte: 2-3 anni,
- Adulte: tra 4 e 12 anni,
- Anziane: oltre i 12 anni.

Il riconoscimento preciso di questi stadi richiede un'elevata esperienza e può in ogni modo condurre ad errori nelle stime; quindi per agevolare le operazioni di censimento e di gestione di questo ungulato si utilizza una suddivisione semplificata delle classi, unica per maschi e femmine: capretti con meno di un anno di vita, giovani (*Jährling*) di un anno, subadulti di 2-3 anni, adulti di età compresa tra 4 e 10 anni, anziani di età superiore a 12 anni; l'utilizzo di questo tipo di distinzione si giustifica riconoscendo che la differenziazione tra i due sessi non è effettivamente possibile fino a 2 anni di età e considerando che il passaggio tra una fase di maturazione e l'altra, sebbene diversa per i due sessi, può essere anticipata o ritardata nel tempo. Il numero dei soggetti indeterminati durante i conteggi si aggira comunque intorno a valori del 10-30% sul totale.

La struttura teorica tardo-estiva di una popolazione all'equilibrio è costituita da:

- MASCHI: 18% capretti, 23% giovani, 16% subadulti, 33% adulti, 10% anziani.
- FEMMINE: 15% capretti, 11% giovani, 16% subadulte, 46% adulte, 12% anziane.

La piramide propria di ciascuna popolazione può discostarsi dal modello presentato, in funzione della densità e della dinamica di sviluppo demografico (si distinguono popolazioni stabili, in espansione o in declino).

La vita media del camoscio è stimata intorno ai 10 anni (Capurro, 1991), i maschi possono raggiungere i 15-18 anni (20 secondo Perco, 1984; 21 secondo Couturier, 1938), le femmine i 22-24 anni (Couturier, 1938). La mortalità nel camoscio è molto elevata entro il primo anno di vita (30-50%, Portier *et al.*, 1998), negli anni successivi cala e si stabilizza al 10%, con picchi eccezionali al 30% in caso di inverni particolarmente rigidi, dopo gli 8 anni, per i maschi, e i 13 anni per le femmine, la percentuale dei decessi torna a rialzarsi. I principali fattori di controllo demografico sono di tipo abiotici: le precipitazioni nevose, le valanghe e la disponibilità di cibo in inverno; ad essi vanno aggiunti predazione e malattie (di origine virale, batterica o parassitaria). La sopravvivenza nei due sessi è leggermente diversa e sposta il rapporto tra i sessi a favore delle femmine; infatti per i maschi l'ingresso nelle schiere dei riproduttori, raggiunta la

maturità sessuale, comporta un notevole stress organico ed una maggiore vulnerabilità. I tassi di natalità variano dal 70 al 90% delle femmine superiori all'anno di età; sul totale della popolazione l'incremento utile annuo è prossimo al 10-20%, in funzione della densità e delle condizioni ambientali.

#### 4.7. RAPPORTI INTERSPECIFICI

A seconda delle quote occupate il camoscio può entrare in competizione per l'uso delle risorse con altri ungulati (Latham, 1999). Alcune interazioni negative sono state evidenziate con il cervo (*Cervus elaphus*) per l'occupazione dei quartieri di svernamento, mentre fenomeni di intolleranza spaziale e di competizione alimentare sono segnalati per il muflone (*Ovis orientalis*). Lo stambecco (*Capra ibex*) non rappresenta un reale competitore del camoscio, almeno in aree con caratteristiche ambientali idonee ad entrambe le specie, fenomeni competitivi possono tuttavia insorgere per sovrapposizione di nicchia in aree non ottimali per una delle due specie. Le interazioni con gli ovini domestici (pecore e capre) attualmente sono poco frequenti e non influenzano negativamente il camoscio, sebbene le greggi possano arrecare disturbo sottraendo territorio di pascolo e contendendo le risorse alimentari. Tutte le specie finora citate possono inoltre rappresentare dei potenziali veicoli di trasmissione interspecifica di agenti patogeni, parassitosi ed epizoozie, che potrebbe diffondersi nelle popolazioni di camoscio ed influenzare la sopravvivenza degli individui.

Fenomeni di predazione a carico del camoscio sono registrati principalmente sui piccoli, che possono essere attaccati dalla lince, dall'aquila reale, dalle volpi o da cani randagi. Recenti studi sulle popolazioni del lupo, insediatosi sulle Alpi francesi e Marittime, mostrano che gli ungulati selvatici, in particolare camoscio e capriolo, hanno una notevole consistenza nella dieta di questo predatore.

Infine l'uomo può arrecare disturbo alla specie con attività di tipo turistico-sportivo (escursionismo nelle aree di estivazione, scialpinismo nei quartieri di svernamento, impiego di parapendii ed elicotteri) e con l'attività venatoria, legale o di bracconaggio, risulta essere il soggetto che indubbiamente più influisce sulla distribuzione, la composizione e la dinamica di alcune popolazioni di camoscio.

#### 4.8. DISTRIBUZIONE E STATUS

Il camoscio alpino risulta più o meno uniformemente diffuso su tutto l'arco Alpino, con differenti valori di densità (Figura 4.10). Dopo aver subito una generale contrazione dell'areale e della consistenza fino agli anni '50, attualmente mostra una tendenza all'espansione. Nel 1995 la popolazione stimata era di 100000 individui (Spagnesi & Toso, 1999); uno studio dettagliato, condotto dall'Istituto Nazionale per la Fauna selvatica nel 2000, ha portato a valutare la popolazione complessiva attorno a 124000 animali.

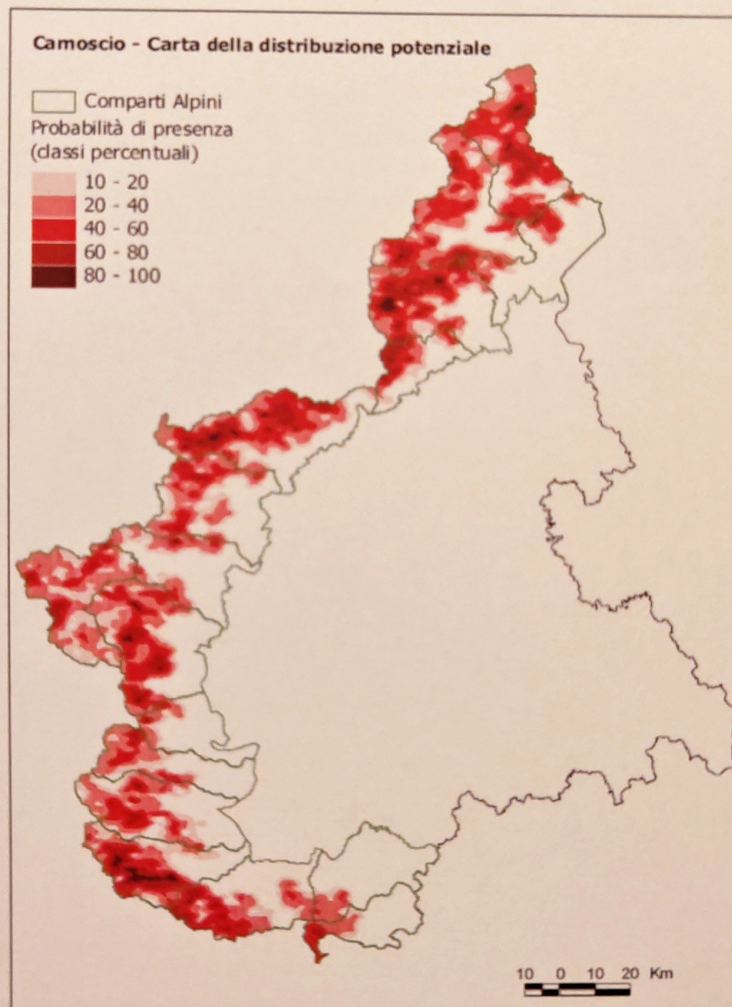


Figura 4.10 Distribuzione di *Rupicapra rupicapra rupicapra* in Italia (Spagnesi & Toso, 1999).

Nell'ambito delle strategie di conservazione della specie risulta auspicabile un più efficiente controllo del bracconaggio ed un miglioramento della gestione venatoria, sia per quanto concerne l'applicazione di corrette metodologie di valutazione quantitativa, che di pianificazione del prelievo. Per un ulteriore ampliamento distributivo in alcune aree alpine circoscritte ed isolate, con ambiente idoneo ma di difficile colonizzazione spontanea, può inoltre essere prevista la realizzazione di reintroduzioni o di ripopolamenti, purché opportunamente pianificati.

**DISTRIBUZIONE IN PIEMONTE**

Sulle Alpi Occidentali il camoscio è presente esclusivamente per via naturale (Figura 4.11). Le consistenze più elevate delle popolazioni di camoscio si registrano in Piemonte e in Trentino-Alto Adige, nei cui territori risulta presente il 62% dei camosci alpini italiani. Il 50% degli abbattimenti annui totali proviene dal Trentino-Alto Adige, mentre le province piemontesi con la maggiore pressione venatoria risultano essere Torino e Cuneo (Dupré *et al*, 1998).



**Figura 4.11** Distribuzione potenziale del camoscio in Piemonte.



## 5. MATERIALI E METODI

---

### 5.1. RACCOLTA DEI DATI

Per il presente lavoro di tesi sono stati utilizzati i dati dei censimenti al camoscio effettuati presso il Parco Naturale delle Alpi Marittime, il Comprensorio Alpino di Caccia CN4 e il Comprensorio Alpino di Caccia VCO2 dal 1999 al 2009. Ho partecipato personalmente alle attività di censimento presso l'area protetta, alla raccolta dei dati e alla compilazione delle schede degli abbattimenti presso i centri di controllo dei due comprensori alpini durante i mesi di settembre, ottobre e novembre del 2008.

#### 5.1.1. CENSIMENTI

La conoscenza della consistenza delle popolazioni di camoscio è un dato imprescindibile per la conservazione e la gestione della specie. Le attività di censimento forniscono informazioni qualitative e quantitative degli individui: la valutazione numerica e la valutazione della distribuzione spaziale permettono di ricostruire un quadro preciso dello stato reale della popolazione in esame, il confronto con le ricerche sulle vocazioni faunistiche dell'ambiente consente di valutarne correttamente le dinamiche di sviluppo potenziale e l'integrazione con i dati delle serie storiche permette di controllarne l'evoluzione oggettiva nel tempo in funzione delle strategie di gestione.

Effettuare un censimento ad una popolazione significa stimare il numero dei suoi individui rispetto all'area occupata, definire il valore di densità, stabilire la composizione per classi di età e la ripartizione tra i sessi. Esistono differenti metodologie di censimento applicabili al camoscio, scelte in funzione degli obiettivi di gestione faunistica, delle disponibilità economiche, di personale e di tempo per l'indagine e delle caratteristiche del contesto ambientale in studio.

In ambiente alpino il camoscio frequenta solitamente aree a quote elevate, al limite superiore della vegetazione arborea dove la contattabilità è maggiore, tuttavia la specie fa uso di habitat

forestali in tutte le stagioni e la ripetizione dei conteggi sarebbe l'unica garanzia per non incorrere in gravi sottostime delle popolazioni oggetto di indagine (Knaus & Schröder, 1983), purtroppo però la ripetizione è difficilmente realizzabile in qualsiasi contesto gestionale, considerando le difficoltà di organizzazione e l'impegno di persone anche solo per una sessione di censimento.

Nelle tre aree oggetto di questa tesi il censimento è organizzato per osservazione diretta da percorsi e postazioni fissi in comprensori parcellizzati, denominato "*Block census*", secondo il protocollo elaborato da Tosi e Scherini nel 1989, che prevede le fasi di seguito elencate:

- Individuazione di un comprensorio: il rilevamento avviene nell'ambito di un comprensorio omogeneo e delimitato, corrispondente ad un'unità di gestione, che ospita una popolazione isolata e geograficamente definita.
- Suddivisione del comprensorio: il comprensorio è suddiviso in settori, cioè porzioni di territorio da sottoporre al conteggio nel corso di un solo giorno e sufficientemente isolati tra loro in modo da poter escludere, o considerare poco probabili, gli spostamenti degli animali tra un settore e l'altro durante il censimento; i criteri di delimitazione di queste zone riprendono i confini naturali del territorio, in genere fondovalle e aree improduttive (ghiacciai, nevai, pietraie di vasta estensione).
- Suddivisione dei settori: i settori sono ripartiti in unità di rilevamento faunistico (URF), parcelle di estensioni tali da poter essere percorse da uno o due operatori in un tempo stabilito.
- Configurazione delle parcelle: l'estensione di ogni unità di rilevamento è variabile in funzione della morfologia dell'ambiente, l'ordine di grandezza è compreso tra 20 e 500 ettari, in considerazione delle dimensioni medie degli *home range* di gruppo dei branchi femminili e degli *home range* dei maschi solitari; in ambienti chiusi (foreste e formazioni arbustive dense) ogni parcella copre una superficie di 30-100 ha, in ambienti misti (alternanza di ambienti aperti e di ambienti chiusi) 100-300 ha, in ambienti aperti (praterie, arbusteti d'altitudine e rocce) può arrivare a 300-500 ha.
- Dislocazione degli osservatori: gli operatori devono osservare l'area assegnata muniti di strumenti ottici adeguati (binocoli e/o cannocchiali), operando da postazioni fisse, in

punti strategici, o lungo percorsi prestabiliti; tutti gli operatori coinvolti contemporaneamente nel censimento di parcelle contigue sono in contatto radio tra loro per ottimizzare gli sforzi e ottenere dati precisi e accurati; un unico responsabile cura gli aspetti organizzativi e logistici per coordinare i partecipanti in funzione della loro esperienza, preparazione e motivazione.

- Periodo adeguato ai rilevamenti: la stagione scelta per il censimento varia in funzione delle esigenze gestionali, della contattabilità e della stabilità della specie, delle condizioni meteo-climatiche e delle caratteristiche ambientali del territorio; in ogni modo la variabilità delle condizioni giornaliere influisce sui dati raccolti.
- Scelta dell'orario idoneo: le osservazioni prendono avvio all'alba e si protraggono per le prime ore del mattino, fino ad eseguire il censimento nel momento di massima attività degli animali (Knaus & Schröder, 1975).
- Rilevamento dati: a ciascun operatore devono essere consegnate la cartografia e la scheda di rilevamento predisposte per l'annotazione delle osservazioni: ora, localizzazione geografica, numero di soggetti contati, classificazione per sesso e classe di età; per la determinazione dei soggetti si usa la distinzione in base all'età, alle caratteristiche fisiologiche, comportamentali e morfologiche della specie (Tosi & Spagnesi, 1985);
- Analisi critica: il rilevamento deve essere sottoposto ad un'analisi critica per evitare i doppi conteggi, integrare i dati mancanti o incompleti e per valutare i problemi di sottostima; il metodo deve essere standardizzato per garantire la ripetibilità nel corso degli anni: uguale quantità e qualità del personale impiegato, stesso periodo, identici percorsi o postazioni nei medesimi settori e nelle medesime unità.


#### **5.1.1.1. PARCO NATURALE ALPI MARITTIME**

Nel Parco le operazioni di censimento vengono compiute annualmente al fine di monitorare la consistenza della popolazione residente ed analizzarne le dinamiche di sviluppo in accordo con le strategie di conservazione e di protezione perseguite.

Il censimento solitamente si svolge in autunno, tra ottobre e novembre, in questo periodo gli animali mostrano un'elevata dispersione geografica, ma una forte tendenza all'aggregazione per la riproduzione nelle aree aperte: i maschi, solitamente solitari ed elusivi, riescono ad essere più facilmente contattati, le femmine possono essere avvistate con i loro piccoli (e di conseguenza si può valutare il tasso di natalità); il disturbo è limitato e le condizioni meteo-climatiche consentono un agevole accesso all'ambiente.

Il censimento è esaustivo, cioè è condotto sulla totalità del territorio da gestire, e avviene per osservazione diretta da percorsi e postazioni fissi ("*Block census*"). Il parco è stato suddiviso in 12 settori per un totale di 126 unità di rilevamento e il metodo è stato mantenuto costante per tutto il periodo 1999-2009 in esame, ma il rilevamento non è stato effettuato negli anni 2003 e 2004. Ogni anno l'attività viene organizzata da un tecnico del Parco, che predispone la cartografia e le schede da fornire agli operatori; su ogni carta sono riportati i confini della zona da censire e l'indicazione precisa del percorso da seguire o della postazione a cui arrivare, sulla scheda devono essere chiaramente annotate le informazioni relative a tutti gli avvistamenti. Il lavoro viene svolto dal personale del Parco in collaborazione con volontari. La sessione di censimento si svolge nel corso di 10-15 giorni, procedendo per un settore alla volta, fino al completamento di tutte le parcelle, assegnate in modo variabile ad uno o più operatori. Durante le attività di censimento devono essere rilevate le seguenti classi di sesso e di età per ciascun animale, come mostrato in Figura 5.2:

- Classe 0: piccoli dell'anno;
- Classe I: soggetti di un anno, di entrambi i sessi;
- Classe II: maschi e femmine subadulti, 2 o 3 anni;
- Classe III: maschi e femmine, 4 o più anni;
- Indeterminati: soggetti per i quali non è possibile effettuare un riconoscimento del sesso, dell'età o di entrambi i caratteri.



Parco Naturale  
Alpi Marittime

# SCHEDA DI CENSIMENTO CAMOSCI

Data \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Settore	Zona	
	numero	denominazione

*Percorso e punti di osservazione:*

osservatori

1: \_\_\_\_\_  
 2: \_\_\_\_\_

ritrovo \_\_\_\_\_ ora partenza: \_\_\_\_\_  
 auto \_\_\_\_\_ ora arrivo: \_\_\_\_\_  
 annotazioni: \_\_\_\_\_

numero osservazione	ora	0+	1+	da 2 a 3 anni			oltre 4 anni			?	spostamenti		annotazioni
				M	F	?	M	F	?		ora	zona	
<b>TOTALE</b>													

=
---

Figura 5.2 Scheda per il censimento al camoscio nel Parco.

### 5.1.1.2. COMPENSORI ALPINI DI CACCIA

Ai sensi della Legge Nazionale n. 157 del 1992, della Legge Regionale n. 70 del 1996 e delle Linee Guida per la gestione degli Ungulati formulate dalla Regione Piemonte (Allegato A della D.G.R. n. 1-5653 del 05.04.2007, "Linee guida per la gestione degli ungulati selvatici ruminanti nella regione Piemonte"), in accordo con il Piano Faunistico Provinciale e secondo le indicazioni dei Piani di Programmazione per la Gestione degli Ungulati predisposti da ciascun comprensorio, la gestione venatoria del camoscio, per la quale è previsto un piano di abbattimento selettivo deve fondarsi su operazioni periodiche di censimento, volte a fornire una stima numerica della consistenza delle popolazioni il più possibile corrispondente a quella reale.

In entrambi i comprensori in esame il censimento è condotto secondo il protocollo del "*Block census*", si tratta però di un conteggio per aree campione: viene cioè condotto su porzioni di territorio predefinite, di superficie limitata e variabile, e dai valori delle consistenze locali possono essere estrapolati i dati per l'intera area.

Il censimento al camoscio nei comprensori di caccia si svolge nel periodo primaverile-estivo, normalmente tra marzo e giugno, secondo le condizioni di innevamento, e permette di stabilire la consistenza minima accertata al netto della mortalità invernale e degli abbattimenti della stagione venatoria precedente. Il fondamentale vantaggio del censimento in questo periodo consiste nell'elevata contattabilità degli individui data l'alta concentrazione geografica, la ridotta mobilità, il limitato disturbo e la facile individuazione dei soggetti in natura, a questo si contrappone la difficile e pericolosa accessibilità di alcuni siti da parte del personale coinvolto nell'operazione.

Durante le attività di censimento devono essere rilevate le seguenti classi di sesso e di età per ciascun animale, come mostrato in Figura 5.3:

- Classe 0: piccoli dell'anno;
- Classe I: soggetti di un anno, di entrambi i sessi;
- Classe II: maschi e femmine adulte, 2 o più anni;
- Indeterminati: soggetti per i quali non è possibile effettuare un riconoscimento del sesso, dell'età o di entrambi i caratteri.

## COMPENSORIO ALPINO

.....

**ATTENZIONE!!!**

1) Contare prima tutti i capi

2) Distinguere i giovani (capretti e bina) dagli adulti

3) Distinguere i Maschi dalle Femmine

4) La prima colonna Indeterminati è riservata ad animali lontani di cui non riusciamo a determinare né il sesso né l'età (= Indeterminati)

Censimento CAMOSCIO

Data:





Scheda N ....

Squadra fissa

Squadra mobile

Punto di osservazione	Settore di osservazione	Operatori	Condizioni meteo

Osservazione n.	ORA	LUOGO DI OSSERVAZIONE	TOTALE	INDETERMINATI	 CAPRETTI	 YEARLING	 MASCHI ADULTI	 FEMMINE ADULTE	INDETERMINATI ADULTI
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
TOTALI									

Firma degli operatori.....

Figura 5.3 Scheda per il censimento al camoscio nei comprensori alpini di caccia.

### COMPENSORIO ALPINO CN4-“VALLE STURA”

Il comprensorio riconosce un imprecisato errore di sottostima della popolazione presente sul suo territorio, indotto dalla tipologia irregolare dell'ambiente e dalla copertura vegetazionale fitta, e rileva inoltre una variabilità annuale nei dati dei censimenti casuale ed imputabile ai rilevatori e alle condizioni meteo-climatiche.

La tecnica utilizzata per il censimento è l'osservazione diretta da percorsi e postazioni fissi su aree campione, la metodologia è stata mantenuta invariata per tutto il periodo 1999-2009 in esame. Il comprensorio è stato ripartito in 4 settori, corrispondenti ai 4 distretti gestionali, e in un numero pari alle zone di protezione esistenti nei diversi anni, per un totale di 109 unità di rilevamento; nel corso degli anni i confini delle entità territoriali sono stati modificati e le relative superfici hanno subito delle variazioni, che compromettono la reale confrontabilità dei conteggi a livello dei singoli distretti gestionali. Il comprensorio demanda la pianificazione e l'organizzazione delle attività censuali al personale di vigilanza dipendente, in accordo con il tecnico faunistico coordinatore regionale nominato dalla Giunta Regionale; il lavoro è condotto con la partecipazione dei cacciatori volontari. La sessione di censimento viene completata in uno o due giorni consecutivi, ogni unità viene affidata a due operatori, muniti delle specifiche schede e cartografie per il rilevamento.

### COMPENSORIO ALPINO VCO2-“OSSOLA NORD”

Il territorio del VCO2 presenta un'orografia complessa e frastagliata, che rende difficile l'effettuazione dei censimenti di camoscio e delle altre specie di Ungulati, influenzando negativamente la conta dei soggetti e sottostimando la popolazione effettiva.

La tecnica utilizzata per il censimento è l'osservazione diretta da percorsi e postazioni fissi su aree campione, la metodologia è stata mantenuta invariata per tutto il periodo 1999-2009 in esame (Tabella 3.3). Il comprensorio è stato suddiviso in 10 settori e 134 unità di rilevamento, nel corso degli anni le diverse parcelle possono aver subito un cambiamento nella tipologia di gestione (area venabile o zona di protezione) in funzione delle disposizioni adottate dai piani di programmazione vigenti. Su ogni carta fornita agli operatori sono riportati i confini di ogni unità di censimento con l'indicazione del percorso da effettuare o della postazione fissa da raggiungere



(la cartografia di riferimento è la Carta Nazionale Svizzera, in scala 1:25000). Tutte le unità sono individuate con una numerazione progressiva e sono delimitate da confini naturali evidenti in modo da limitare i doppi conteggi. Ogni carta è corredata di schede di rilevamento dati, sulle quali registrare tutte le informazioni. La sessione di censimento si svolge contemporaneamente in tutto il comprensorio nell'arco di un fine settimana, ogni unità viene affidata ad una squadra di due o tre operatori che perlustrano la zona, ogni avvistamento viene riportato sulla scheda. L'attività viene svolta in collaborazione con il servizio di Vigilanza Caccia e Pesca della Provincia e con l'aiuto dei cacciatori volontari.

### 5.1.2. METODOLOGIE DI GESTIONE

La caccia è uno strumento di gestione faunistica, una forma di utilizzo delle risorse naturali rinnovabili, nonché un'attività vissuta come retaggio culturale e momento ricreativo, che stabilisce un forte legame tra i cacciatori e il proprio territorio; la complessità e la versatilità di questa pratica rendono necessaria una vigorosa disciplina normativa di carattere statale e regionale, che sia in grado di armonizzare gli ordinamenti internazionali e nazionali con le peculiarità locali delle diverse realtà regionali.

Le disposizioni regolamentari a livello statale vengono fornite dalla Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", dove si legge, all'articolo 1, che: *"la fauna selvatica è una componente essenziale dell'ambiente naturale, patrimonio indisponibile dello Stato e bene primario di tutta la comunità, ed è tutelata nell'interesse regionale, nazionale e internazionale. Lo Stato e le regioni devono adoperarsi per mantenere o adeguare la popolazione della fauna selvatica ad un livello corrispondente alle esigenze ecologiche, scientifiche e culturali, tenendo conto anche delle esigenze economiche, e devono inoltre evitare, nell'adottare i provvedimenti di competenza, il deterioramento della situazione attuale. L'esercizio venatorio rappresenta quindi una delle numerose forme di gestione e fruizione delle risorse naturali disponibili che può essere adottata e consentita purché non contrasti con l'esigenza di conservazione della fauna selvatica e non arrechi danno effettivo alle produzioni agricole"*.

La Regione Piemonte ha predisposto un proprio testo normativo: la legge regionale 4 settembre 1996, n. 70 (successivamente integrata dalla legge regionale 27 gennaio 2000, n. 9) detta le norme per la tutela e la gestione del patrimonio faunistico ambientale e per la disciplina dell'attività venatoria in Piemonte. Le prescrizioni generali, enunciate dalla legge n. 157 del 1992 e contemplate dalla Legge regionale n. 70 del 1996, prevedono che la gestione faunistico-venatoria della fauna selvatica, in particolare riferimento al camoscio alpino nelle aree in studio, debba essere organizzata all'interno della "zona faunistica delle Alpi" (art. 11 L. 157/92 e art. 15 L.r. 70/96) in comprensori alpini, cioè ripartizioni territoriali di carattere sub-provinciale con caratteristiche di omogeneità ambientale e autonomia giuridica, statutaria, amministrativa e finanziaria, dove vengono perseguiti gli obiettivi di salvaguardia, conservazione, monitoraggio e protezione della fauna e dell'ambiente, gestione ed esercizio delle pratiche venatorie nei territori di competenza. Il prelievo venatorio può avvenire solo a carico delle specie definite cacciabili dalla normativa nazionale (art. 18, L. 157/92 e tra queste compare il camoscio alpino), durante il periodo stabilito dal calendario venatorio regionale, in accordo con i piani faunistico-venatori regionali e provinciali, che forniscono le indicazioni sul numero massimo di capi da abbattere per ogni cacciatore nel corso di ogni giornata di caccia e della stagione venatoria, nei giorni, negli orari e con i mezzi consentiti (Capo VIII L.r. 70/96, art. 44-48). I piani di prelievo vengono autorizzati dalla Regione sulla base dei risultati ottenuti attraverso le tecniche di ricognizione delle risorse faunistiche o sulla base dei prelievi realizzati nel corso della stagione venatoria precedente. Al prelievo possono accedere solo i cacciatori, in possesso delle autorizzazioni e dei requisiti fondamentali, che hanno frequentato i corsi di abilitazione per la caccia di selezione e che hanno sostenuto l'esame finale con esito favorevole (art. 12-14 L. 157/92, Capo VII L.r. 70/96, art. 53-43). È inoltre previsto un complesso sistema di tasse, contributi e premi, divieti e sanzioni (Capo IX e X L.r. 70/96, art. 49-57) per incentivare l'impegno e il virtuosismo dei cacciatori e limitare le trasgressioni alle norme disposte.

### GESTIONE DEL CAMOSCIO NEI COMPENSORI ALPINI E CACCIA DI SELEZIONE

Per la gestione pratica del camoscio nei comprensori alpini piemontesi è possibile prendere a riferimento l'Allegato A della D.G.R. n. 1-5653 del 05.04.2007 formulato dalla regione Piemonte: "Linee guida per la gestione degli ungulati selvatici ruminanti nella regione Piemonte", finalizzato a fornire, in termini chiari e concisi, gli indirizzi gestionali a tutti i

soggetti interessati alla gestione degli ungulati selvatici sul territorio regionale. Gli obiettivi generali e prioritari della gestione faunistico-venatoria di ogni comprensorio alpino devono essere:

- il mantenimento della biodiversità, la conservazione delle specie autoctone di fauna ungulata selvatica e la valorizzazione del ruolo estetico-culturale di tale fauna favorendo un rapporto corretto con la popolazione;
- il raggiungimento e/o il mantenimento di densità di popolazione compatibili con le attività agro-silvo-pastorali ed antropiche in generale, promuovendo lo sviluppo di specifiche iniziative di salvaguardia e recupero dell'equilibrio ambientale-faunistico;
- il raggiungimento, nell'attuazione dei piani di prelievo selettivi, di un risultato equilibrato in termini di rapporto tra i sessi e delle classi di età, compatibilmente con l'effettiva consistenza e la capacità di riproduzione della specie e nel rispetto di un'armonica struttura di popolazione;
- il mantenimento di un andamento gestionale tale da consentire un prelievo sostenibile nel tempo, in grado di massimizzare gli abbattimenti in termini qualitativi e quantitativi;
- la crescita culturale e l'impegno dei cacciatori.

Ciascun comprensorio, per una più efficace gestione venatoria delle popolazioni, deve essere suddiviso in più Unità di Gestione o Distretti per ogni specie, cioè aree che per le caratteristiche ambientali, faunistiche e/o gestionali costituiscono territori omogenei e distinti: la pianificazione della conservazione e dell'utilizzo di ciascuna specie, nonché l'organizzazione e la realizzazione delle attività gestionali e venatorie, deve essere affrontata in modo razionale e unitario per distretti. Il perseguimento degli obiettivi delineati rappresenta il criterio ispiratore del Piano di Programmazione per la Gestione degli Ungulati (PPGU), un unico documento riferito a tutte le specie di ungulati selvatici ruminanti elaborato da ciascun comprensorio, di durata quinquennale, e contenente la programmazione e la pianificazione relativa al quinquennio successivo. Ogni specie, per la quale è previsto un piano di gestione, prelievo o controllo, deve essere sottoposta a valutazione critica delle consistenze, da effettuarsi attraverso attività periodiche di censimento e indici cinegetici di abbondanza, con metodiche standardizzate e ripetibili. Annualmente i Comitati di Gestione redigono i piani di prelievo, per ogni specie da sottoporre alla pratica venatoria, in base agli obiettivi delineati e alle valutazioni critiche espresse nei PPGU: il prelievo deve incidere in eguale misura sui maschi e sulle femmine, oppure privilegiare leggermente il prelievo delle femmine, i tassi di abbattimento devono essere determinati in base alla valutazione

quantitativa della capacità ricettive dell'ambiente e alla conoscenza della reale consistenza delle popolazioni; il prelievo deve essere prioritariamente indirizzato, ai soggetti traumatizzati e/o defedati, con ferite pregresse e in condizioni patologiche atipiche, valutando lo sviluppo del corpo e del trofeo, lo stato della muta ed ogni carattere condizionante l'efficienza riproduttiva. La caccia al camoscio si svolge dal 15 settembre al 15 dicembre in tutti i comprensori alpini, secondo la seguente ripartizione percentuale del prelievo:

- Classe 0- capretto 0-10%.
- Classe I- *Jährling* 20-40%.
- Classe II-III- maschio adulto 25-30%.
- Classe II-III- femmina adulta 25-35%.

La caccia di selezione è quindi la realizzazione di un prelievo programmato quantitativamente e qualitativamente, da effettuarsi in base ad una scelta del capo da abbattere nel rispetto del piano stesso e secondo le metodologie idonee a consentire tale scelta.

L'Allegato B della D.G.R. n. 1-5653 del 05.04.2007: "Linee guida per l'organizzazione e la realizzazione dei piani di prelievo degli ungulati selvatici ruminanti nella Regione Piemonte" fornisce gli indirizzi per la caccia di selezione in termini di modalità di attuazione della caccia di selezione, modalità di accesso ai piani, modalità di prelievo, organizzazione dei centri di controllo e predisposizione dei regolamenti.

#### **5.1.2.1. REGOLAMENTO COMPENSORIO ALPINO CN4-"VALLE STURA"**

Nel territorio del comprensorio alpino CN4 viene effettuata la caccia di selezione agli ungulati poligastrici (tra cui il camoscio) a norma della legge 11/02/92 n. 157 e della L.r. 70/96, sulla base dei piani di prelievo selettivi, basati su censimenti quali-quantitativi accertanti la densità e la strutturazione delle popolazioni presenti sul territorio oggetto del prelievo venatorio. In attuazione della L.r. n. 70/96 e secondo quanto disposto dall'Allegato A della D.G.R. n. 1-5653 del 05.04.2007 "Linee guida per la gestione degli ungulati selvatici nella Regione Piemonte", il comprensorio esegue i censimenti in accordo con il Tecnico Faunistico Coordinatore nominato dalla Giunta regionale, il quale elabora i dati e ne formula i piani di prelievo per poi trasmetterli alla Giunta Regionale per l'approvazione. Visto l'Allegato B della D.G.R. n. 1-5653 del 05.04.2007 "Linee Guida per l'organizzazione dei piani di prelievo degli ungulati selvatici

ruminanti nella Regione Piemonte” e secondo le disposizioni del proprio Statuto, il Comitato di Gestione del comprensorio predispone annualmente un Regolamento, che è vincolante e deve essere rispettato da tutti i Soci.

Nel Comprensorio Alpino CN4 -“Valle Stura” il prelievo venatorio del camoscio è organizzato per Distretti, nei quali sono effettuati distinti censimenti e per i quali è suddiviso il piano di prelievo.

Le categorie di prelievo per il camoscio sono due:

- Maschi adulti (2 e più anni).
- Classe Unica: *Jährling* maschi e femmine (1 anno)  
+ Femmine adulte (2 e più anni) e Piccoli (0 anni).

La caccia al camoscio, con l'obiettivo del completamento del piano di prelievo, è organizzata con le seguenti modalità: i maschi adulti sono assegnati nominativamente con una proporzione 1:1 cacciatore/ungulato, per la classe unica è facoltà del Comitato di Gestione stabilire le proporzioni tra ungulati e cacciatori fino ad un massimo di 1:1.3. La caccia è effettuata in tre distinti periodi e si svolge nei giorni di giovedì e sabato, per ogni singolo periodo sono autorizzate 4 uscite a libera scelta del cacciatore, nei giorni consentiti. Il cacciatore che ha abbattuto in modo conforme il capo a lui assegnato può riscrivere al piano all'interno dello stesso periodo, qualora siano rimasti capi ancora disponibili (o in mancanza di tali lo stesso potrà iscriversi nei periodi a seguire) per effettuare ulteriori prelievi, disponendo delle uscite rimanenti. Al secondo e terzo periodo di caccia possono iscriversi tutti coloro che ne fanno richiesta e che ne hanno diritto ai sensi del regolamento stesso, l'attribuzione dei capi è effettuata secondo criteri meritocratici. La caccia può essere esercitata sino al raggiungimento del 90% del piano previsto per ciascuna classe di tiro, raggiunta questa soglia di salvaguardia i capi ancora disponibili sono assegnati nominativamente per sesso e classe di età.

#### **5.1.2.2. REGOLAMENTO COMPENSORIO ALPINO VCO2-“OSSOLA NORD”**

L'esercizio della caccia di selezione agli ungulati poligastrici (tra cui il camoscio) nel Comprensorio Alpino VCO2 è subordinato all'osservanza scrupolosa delle norme fissate dalla legge 11/02/92 n. 157 e dalla L.r. 70/96, nonché all'accettazione integrale ed incondizionata

delle norme di disciplina fissate dal Regolamento disposto ogni anno dal Comitato di Gestione, di cui ogni cacciatore ha l'obbligo di prendere coscienza. Ai sensi dell'Allegato A della D.G.R. n. 1-5653 del 05.04.2007 "Linee guida per la gestione degli ungulati selvatici nella Regione Piemonte" e visto l'Allegato B della medesima D.G.R. "Linee Guida per l'organizzazione dei piani di prelievo degli ungulati selvatici ruminanti nella Regione Piemonte" il comprensorio esegue i censimenti ed elabora i piani di prelievo per l'abbattimento delle specie cacciabili sul proprio territorio.

Nel Comprensorio Alpino VCO2 -"Ossola Nord" l'attività venatoria al camoscio è organizzata per Distretti, nei quali sono effettuati distinti censimenti e per i quali è suddiviso il piano di prelievo. Il comprensorio disciplina la caccia secondo un particolare metodo, denominato "VCO", che consiste nella semplificazione dell'assegnazione del capo ad ogni cacciatore e nella riduzione nel numero di giornate venatorie.

Le categorie di prelievo per il camoscio sono tre:

- Femmine adulte non allattanti (2 e più anni).
- *Jährling* maschi e femmine (1 anno).
- Maschi adulti (2 e più anni).

L'assegnazione del capo viene effettuata separatamente per specie ad un numero massimo di due cacciatori per ogni capo ammesso all'abbattimento (proporzione ungulato/cacciatori 1:2). La caccia è organizzata in un solo periodo ed è consentita nelle giornate di mercoledì e domenica, per un totale di 10 uscite. Il numero massimo di capi prelevabili nel corso di una stagione venatoria è quattro, di cui un solo maschio adulto e non più di due *Jährling*, l'abbattimento di una femmina allattante preclude l'abbattimento di un capo maschio. Il terzo e quarto capo possono essere richiesti solo dai soci che hanno abbattuto correttamente i primi due o tre capi. Le soglie di salvaguardia sono fissate al 90% per la classe maschile e al 95% per quella femminile e degli *Jährling*. Dopo la prima giornata di caccia i maschi rimasti disponibili sono assegnati per sorteggio. Il comprensorio si riserva comunque la facoltà di ritenere chiusa una determinata classe, anche senza aver raggiunto i valori prefissati, per evitare possibili sforamenti.

## 5.2. ANALISI DEI DATI

I dati raccolti sono stati archiviati in un foglio di calcolo elettronico utilizzando il *software Microsoft Excel 2000*. L'elaborazione è stata condotta grazie all'utilizzo del *software R*, versione 2.10.1 (R Development Core Team, 2009), un programma in grado di gestire e organizzare i dati nel formato corretto per poterli successivamente analizzare con il *software TRIM*, versione 3.51 (J. Pannekoek J., van Strien A.J. & Gmelig Meyling A.W., 2006).

TRIM (*Trends and Indices for Monitoring data*) è un programma riconosciuto e sviluppato a livello Europeo per l'analisi dei dati ottenuti dal monitoraggio delle popolazioni animali naturali. Il programma analizza le serie temporali dei conteggi, con dati mancanti, utilizzando la Regressione Lineare di Poisson (una forma di Modello Lineare Generalizzato), produce stime degli indici annuali e ne ricostruisce la tendenza; il programma è in grado inoltre di valutare l'effetto cumulativo di alcune variabili sugli indici e sulla tendenza.

Per l'analisi delle serie dei censimenti in questo lavoro di tesi sono stati utilizzati il *Time Effect* e il *Linear Switching Trend*, due modelli lineari logaritmici che prevedono una variazione dei conteggi tra i diversi siti ( $i$ ) ed in funzione del tempo ( $j$ ), secondo le rispettive formulazioni (Pannekoek & van Strien, 2005):

$$\text{Time Effect: } \ln \mu_{ij} = \alpha_i + \gamma_j$$

$$\mu_{ij} = a_i * c_j$$

$$\text{con } a_i = \exp(\alpha_i) \text{ e } c_j = \exp(\gamma_j)$$

$$\text{Linear (switching) Trend: } \ln \mu_{ij} = \alpha_i + \beta(j-1)$$

$$\mu_{ij} = a_i * b^{(j-1)} = b \mu_{i,j-1}$$

$$\text{con } a_i = \exp(\alpha_i) \text{ e } b = \exp(\beta)$$

Dove  $\alpha$  e  $\gamma$  rappresentano l'effetto di ogni sito e di ogni anno sulla variazione dei conteggi, mentre  $\beta$  rappresenta il coefficiente angolare della tendenza tra i diversi anni. I due modelli si differenziano per l'effetto di ciascun anno sull'andamento generale della tendenza dei conteggi: il *Time Effect* prevede infatti che ogni anno costituisca un punto di cambiamento della tendenza (che ha quindi un gradiente diverso in ciascun intervallo compreso tra due punti adiacenti di campionamento, *changepoints*), mentre nel *Linear Switching Trend* è possibile selezionare (con una procedura automatica del programma oppure manualmente) alcuni *changepoints* che

rappresentano dei punti di variazione significativa per la tendenza, altrimenti il modello presuppone una variazione costante tra i diversi anni (secondo il coefficiente  $\beta$ ). Il primo modello ad essere applicato in questo lavoro è il *Time Effect*, il modello però non ammette l'utilizzo di particolari parametri (utili a valutare la differenza tra i siti in studio) a causa dei dati troppo sparsi e di alcuni dai mancanti, ed è stato quindi sostituito dal *Linear Switching Trend* che può invece essere applicato escludendo i *changepoints* per i quali il primo modello non dà risultati utili.

TRIM offre la possibilità di applicare diverse varianti di ogni modello con un grado di approfondimento crescente, in funzione dei parametri considerati: dispersione, correlazione temporale, *changepoints*, pesi e covariati. Per valutare quanto il modello sia in grado di descrivere i dati esaminati vengono applicati tre test: il *Pearson's chi-squared statistic* ( $\chi^2$  o Goodness of Fit), il *Likelihood Ratio test* (LR) e l'*Akaike's Information Criterion* (AIC), per la significatività dei parametri viene invece utilizzato il *Wald-Test*, ciascuna elaborazione può essere accettata o rifiutata in funzione dei valori ricavati dai test stessi. Per l'analisi dei dati dei tre siti in esame si è dunque proceduto confrontando gli esiti dei test dei modelli applicati in diverse prove. Ciascun modello deve essere valutato innanzi tutto sulla base del test del *Pearson's chi-squared statistic* e del *Likelihood Ratio test*, possono essere accettati solo i modelli per i quali la probabilità associata ai due test è inferiore a 0.05 e che presentano il valore più piccolo di AIC. Questo criterio di valutazione non può però essere applicato a tutte le prove eseguite in questo lavoro perchè i test sono da considerarsi validi solo per i dati che hanno una distribuzione che si riconduce al modello di Poisson; alcuni dei dati a disposizione mostrano invece una dispersione e/o una correlazione elevate ( $\sigma > 3$  e  $\rho > 0.4$ ), indice che la varianza dei conteggi è superiore a quella attesa e che i conteggi non sono tra loro indipendenti, come strettamente previsto dal modello di Poisson. In questi ultimi casi il confronto può essere condotto utilizzando il *Wald-Test*: devono essere accettati i modelli che presentano il valore più elevato per questo test, con la relativa probabilità associata minore dei livelli di significatività di 0.01 e 0.05 (Pannekoek & van Strien, 2005). Per ogni combinazione dei parametri in esame è dunque necessario affidarsi alla statistica diagnostica per selezionare il modello migliore, che sia in grado di descrivere l'andamento della tendenza dei dati spiegando la percentuale più alta di variazione e fornendo indici annuali di buona qualità con un errore standard basso (criterio di parsimonia).



Le elaborazioni grafiche dei file ottenuti con TRIM sono state prodotte mediante il *software R*. In particolare dal *file S (Indices and Slopes file)* sono stati estrapolati i dati relativi agli indici annuali per i dai imputati (*imputed index*) e dal *file F (Fitted values file)* i dati relativi ai conteggi imputati e ai conteggi riprodotti dal modello (*imputed count e model-base count*).

## 6. RISULTATI E DISCUSSIONE

---

### 6.1. CENSIMENTI

L'analisi delle consistenze delle popolazioni nelle tre aree oggetto di questa tesi è stata condotta utilizzando i dati accorpati per le classi di censimento comuni ai tre siti e aggregati per le intere unità territoriali di gestione, senza suddivisione per le parcelle di rilevamento oppure per i distretti. Il motivo di tale scelta risiede nella sostanziale difformità riscontrata tra i dati disponibili per le tre aree, da attribuirsi essenzialmente alle differenti modalità di pianificazione ed esecuzione delle attività censuali nei territori in studio. Le superfici considerate per la realizzazione dei censimenti si riferiscono in particolare a tutta la superficie dell'area protetta, per quanto riguarda il Parco Naturale delle Alpi Marittime, e l'estensione del solo territorio venabile nei due comprensori alpini CN4-“Valle Stura” e VCO2-“Ossola Nord”.

Il *database* è stato realizzato archiviando le seguenti informazioni:

- Sito (area faunistica di gestione).
- Anno.
- Superficie censita (in ettari).
- Numero di capretti censiti: classe **I0** (senza distinzione tra i sessi).
- Numero di giovani censiti: classe **II** (senza distinzione tra i sessi).
- Numero di maschi adulti censiti: classe **M.AD.**
- Numero di femmine adulte censite: classe **F.AD.**
- Numero di indeterminati censiti: categoria **IND.**
- Totale degli animali censiti: **TOT.**

**CENSIMENTI AL CAMOSCIO NEL PARCO NATURALE DELLE ALPI MARITTIME  
DAL 1999 AL 2009.**

ANNO	SUP.	I0	I1	M. AD.	F.AD.	IND.	TOT
1999	6917	235	126	303	363	244	1271
2000	19900	829	437	1092	1153	594	4105
2001	28192	939	474	1348	1354	595	4710
2002	28192	1027	546	1343	1538	573	5027
2003		0	0	0	0	0	0
2004		0	0	0	0	0	0
2005	28192	1030	437	1321	1356	499	4643
2006	25275	936	442	1294	1273	566	4511
2007	27876	981	492	1376	1272	725	4846
2008	26393	832	465	1261	1193	559	4310
2009	27951	532	267	1089	868	412	3168

**CENSIMENTI AL CAMOSCIO NEL COMPRESORIO ALPINO DI CACCIA CN4-  
"VALLE STURA" DAL 1999 AL 2009.**

ANNO	SUP.	I0	I1	M. AD.	F.AD.	IND.	TOT
1999	19900	281	229	408	372	449	1739
2000	19900	202	207	429	297	385	1520
2001	16642	304	276	391	420	383	1774
2002	15600	338	246	468	401	439	1892
2003	16642	286	236	425	365	384	1696
2004	22470	362	358	528	504	668	2420
2005	22470	458	270	544	594	509	2375
2006	22470	411	337	589	566	505	2408
2007	23125	401	322	492	573	603	2391
2008	23125	388	297	469	565	587	2306
2009	24742	372	301	580	565	566	2384

**CENSIMENTI AL CAMOSCIO NEL COMPRESORIO ALPINO DI CACCIA VCO2-  
"OSSOLA NORD" DAL 1999 AL 2009.**

ANNO	SUP.	I0	I1	M. AD.	F.AD.	IND.	TOT
1999	31564	0	261	324	366	707	1658
2000	31806	0	322	388	432	527	1669
2001	31806	373	272	309	462	379	1795
2002	30862	0	319	416	446	549	1730
2003	29520	0	319	350	375	408	1452
2004	30315	0	231	310	259	467	1267
2005	26765	0	270	321	372	474	1437
2006	25625	0	334	437	387	579	1737
2007	25636	0	284	389	376	571	1620
2008	24009	0	239	325	309	379	1252
2009	31944	0	384	427	409	577	1797

## 6.2. ANALISI DELLE TENDENZE DEMOGRAFICHE

L'analisi delle tendenze demografiche condotta mediante i modelli *Time Effect* e *Linear Trend* del programma TRIM è stata finalizzata alla realizzazione dei seguenti confronti:

- Andamento della popolazione totale (al netto delle nascite).
- Tendenza demografica dei maschi adulti.
- Tendenza demografica delle femmine adulte.
- Andamento della *sex-ratio* (M:F).
- Tendenza demografica dei giovani (*Jährling*).

I parametri utilizzati nelle diverse elaborazioni per i due modelli sono:

- **OD**: dispersione (indica la deviazione della distribuzione dei dati dal modello di Poisson).
- **SC**: correlazione temporale (indica se i conteggi sono tra loro indipendenti).
- **W**: pesi, cioè il rapporto tra la superficie totale da sottoporre a censimento e la superficie effettivamente censita per ogni anno, come indice dello sforzo di campionamento (rappresenta un fattore moltiplicativo utilizzato per aumentare o diminuire il valore del conteggio per ogni combinazione spazio-temporale che sia sotto o sovra-rappresentata nel campione).
- **Cov**: covariati, cioè variabili categoriche che descrivono alcune proprietà di ogni sito. La variabile denominata Cov1 distingue tra le aree soggette e non soggette a prelievo venatorio. La variabile denominata Cov2 distingue tra l'area protetta, non soggetta a prelievo venatorio, e le due aree sottoposte a differenti strategie di prelievo venatorio.
- **CP**: *changepoints*, cioè anni per i quali si conosce o si ipotizza una variazione dei parametri del modello, che ha quindi un andamento differente prima e dopo ciascun anno. Gli anni 2002 e 2003 vengono sempre esclusi dalla selezione dei *changepoints* perché i dati mancanti relativi a questi due anni impediscono il funzionamento di qualsiasi modello.
- **SW**: *stepwise*, cioè la procedura che seleziona i *changepoints* significativi.

## 6.2.1. ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE TOTALE

Confronto tra i modelli per determinare il più idoneo alla descrizione dell'andamento dei dati:

modello	overdispersion	serial correlation	AIC	Wald-test	p
1.Time Effect OD+SC	105.67	0.05	1858.23	9.17	0.422
2.Time Effect OD+SC+W	41.67	0.231	1744.56	0.015	0.695
3.Linear Trend OD+SC+W+Cov1+CP	27.26	0.007	304.89	20.27	0.009
<b>4.Linear Trend OD+SC+W+Cov1+CP+SW (mantiene 2000,2006 e 2008)</b>	<b>20.429</b>	-0.013	406.09	<b>24.31</b>	<b>0.000</b>
5.Linear Trend OD+SC+W+Cov2+CP	25.82	-0.072	96.94	31.02	0.013
<b>6.Linear Trend OD+SC+W+Cov2+CP+SW (mantiene 2000,2001,2004,2006 e 2008)</b>	<b>11.12</b>	-0.544	186.66	<b>86.05</b>	<b>0.000</b>

La dinamica della popolazione residente nel Parco Naturale delle Alpi Marittime, non soggetta a prelievo venatorio, mostra un andamento significativamente divergente rispetto alla dinamica delle popolazioni residenti nei due comprensori alpini di caccia. In particolare la popolazione del parco mostra una generale e moderata tendenza alla riduzione delle consistenze (*overall mult.slope* =  $0.971 \pm 0.019$ ), mentre le popolazioni dei due comprensori mostrano una tendenza all'incremento numerico. Un'ulteriore distinzione tra i due comprensori in studio, evidenzia un differente andamento tra i due siti nel corso degli anni (*overall mult.slope* CN4 =  $1.030 \pm 0.025$ , *overall mult.slope* VCO2 =  $1.008 \pm 0.025$ ):

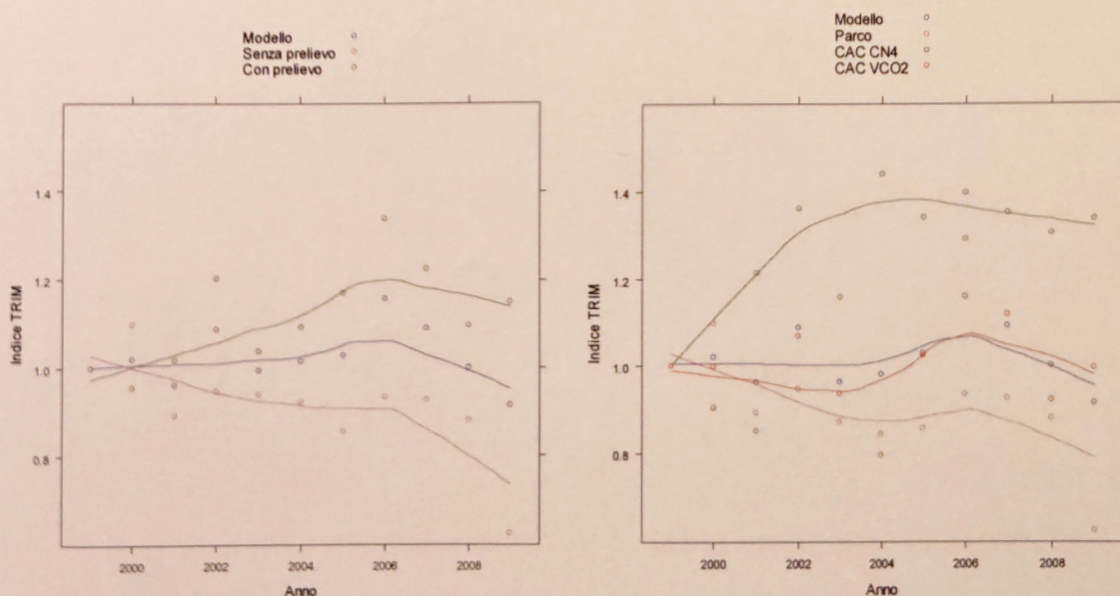


Figura 6.1 Andamento dell'*imputed index* per la popolazione totale al netto delle nascite, modello 4 (a sinistra) e modello 6 (a destra).

Tabella 6.1 Valori della *Overall slope* e della *Multiplicative slope* con il relativo intervallo di confidenza al 95%, per il modello 4 ed il modello 6.

Modello 4 overall slope for imputed indices stabile: $1 \pm 0.0114$						
changepoints	1999-2000	2000-2006	2006-2008	2008-2009		
senza prelievo	1	$0.982 \pm 0.026$	$1.005 \pm 0.093$	$0.696 \pm 0.153$		
con prelievo	1	$1.043 \pm 0.023$	$0.942 \pm 0.085$	$1.026 \pm 0.205$		
Modello 6 overall slope for imputed indices stabile: $1.0003 \pm 0.0031$						
changepoints	1999-2000	2000-2001	2001-2004	2004-2006	2006-2008	2008-2009
PARCO	1	$0.874 \pm 0.114$	$0.967 \pm 0.084$	$1.048 \pm 0.140$	$0.981 \pm 0.072$	$0.699 \pm 0.119$
CAC CN4	1	$1.286 \pm 0.220$	$1.034 \pm 0.062$	$1.013 \pm 0.083$	$0.970 \pm 0.090$	$1.022 \pm 0.212$
CAC VCO2	1	$0.981 \pm 0.160$	$0.960 \pm 0.061$	$1.222 \pm 0.111$	$0.855 \pm 0.092$	$1.058 \pm 0.246$

La variazione dell'andamento delle popolazioni nell'arco dell'intero periodo di studio e tra i differenti anni può essere valutata considerando la Figura 6.2:

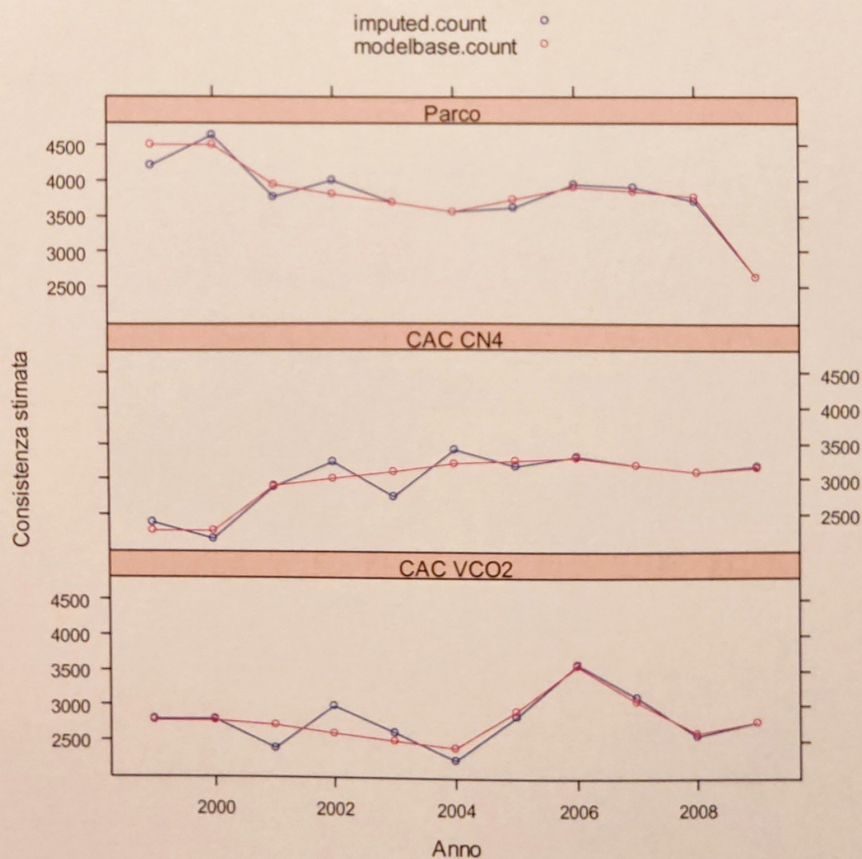


Figura 6.2 Andamento delle consistenze totali al netto delle nascite nei tre siti dal 1999 al 2009 (elaborazione del modello 6).

6.2.2. TENDENZA DEMOGRAFICA DEI MASCHI ADULTI

Confronto tra i modelli per determinare il più idoneo alla descrizione dell'andamento dei dati:

modello	overdispersion	serial correlation	AIC	Wald-test	p
1.Time Effect OD+SC	27.98	0.03	462.11	15.52	0.078
2.Time Effect OD+SC+W	8.175	0.128	128.78	13.3	0.150
3.Linear Trend OD+SC+W+Cov1+CP	6.095	-0.023	48.5	14.44	0.071
<b>4.Linear Trend OD+SC+W+Cov1+CP+ SW (mantiene 1999,2006 e 2008)</b>	<b>5.149</b>	<b>-0.11</b>	<b>41.65</b>	<b>17.78</b>	<b>0.001</b>
5.Linear Trend OD+SC+W+Cov2+CP	9.015	-0.07	27.00	14.42	0.567
<b>6.Linear Trend OD+SC+W+Cov2+CP+ SW (mantiene 2000,2005,2006 e 2008)</b>	<b>4.415</b>	<b>-0.242</b>	<b>-0.36</b>	<b>34.78</b>	<b>0.000</b>

La popolazione maschile dei tre siti nel periodo in studio si è mantenuta pressoché costante, mostrando una limitata variabilità nel corso degli anni. Nel Parco Naturale delle Alpi Marittime si è registrato un lieve calo (*overall mult.slope* =  $0.987 \pm 0.008$ ), mentre la tendenza nei due comprensori alpini è in leggera crescita (*overall mult.slope* CN4 =  $1.019 \pm 0.012$ , *overall mult.slope* VCO2 =  $1.023 \pm 0.014$ ):

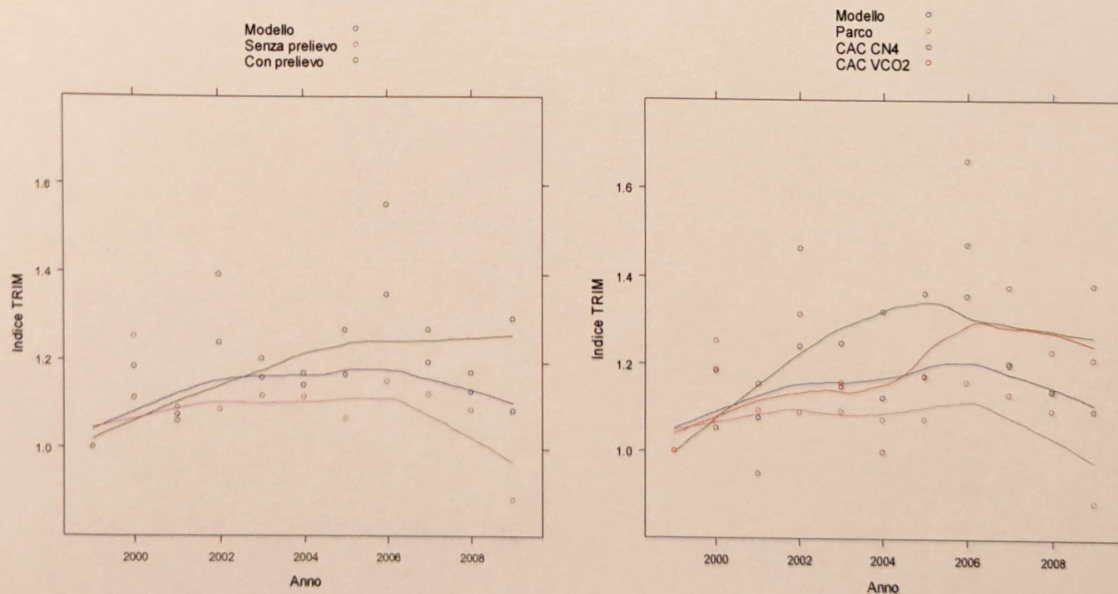


Figura 6.3 Andamento dell'*imputed index* per la classe dei maschi adulti, modello 4 (a sinistra) e modello 6 (a destra).

Tabella 6.2 Valori della *Overall slope* e della *Multiplicative slope* con il relativo intervallo di confidenza al 95%, per il modello 4 e il modello 6.

Modello 4 overall slope for imputed indices stabile: $1.0069 \pm 0.0068$					
changepts	1999-2006	2006-2008	2008-2009		
senza prelievo	$0.998 \pm 0.020$	$0.996 \pm 0.074$	$0.985 \pm 0.144$		
con prelievo	$1.046 \pm 0.022$	$0.906 \pm 0.078$	$1.118 \pm 0.227$		
Modello 6 overall slope for imputed indices incremento moderato: $1.007 \pm 0.0045$					
changepts	1999-2000	2000-2005	2005-2006	2006-2008	2008-2009
PARCO	1	$0.983 \pm 0.028$	$1.101 \pm 0.171$	$0.970 \pm 0.076$	$0.809 \pm 0.139$
CAC CN4	1	$1.0548 \pm 0.035$	$1.000 \pm 0.190$	$0.881 \pm 0.110$	$1.255 \pm 0.319$
CAC VCO2	1	$1.007 \pm 0.040$	$1.454 \pm 0.34$	$0.854 \pm 0.124$	$1.010 \pm 0.302$

La variazione dell'andamento della consistenza dei maschi adulti nell'arco dell'intero periodo di studio e tra i differenti anni può essere valutata considerando la Figura 6.4:

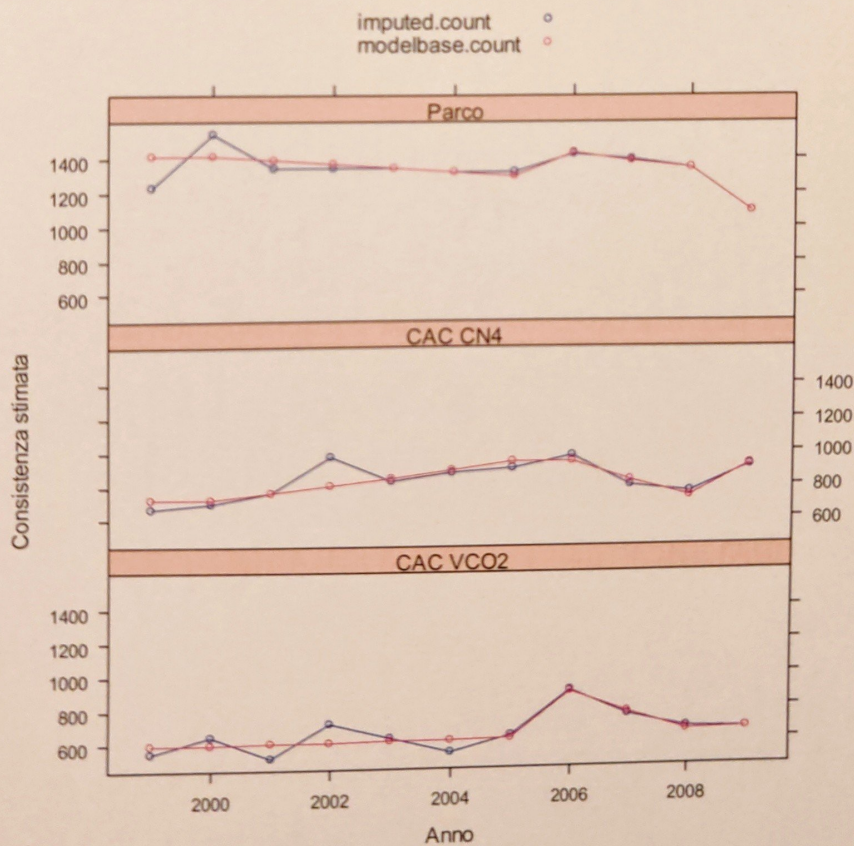


Figura 6.4 Andamento della consistenza dei maschi adulti nei tre siti dal 1999 al 2009 (elaborazione del modello 6).



## 6.2.3. TENDENZA DEMOGRAFICA DELLE FEMMINE ADULTE

Confronto tra i modelli per determinare il più idoneo alla descrizione dell'andamento dei dati:

modello	overdispersion	serial correlation	AIC	Wald-test	p
1.Time Effect OD+SC	34.896	0.123	548.87	16.3	0.061
2.Time Effect OD+SC+W	18.674	0.221	326.55	9.65	0.380
3.Linear Trend OD+SC+W+Cov1+CP	10.618	0.156	108.92	22.64	0.860
<b>4.Linear Trend OD+SC+W+Cov1+CP+SW (mantiene 2000,2001,2004,2005 e 2008)</b>	<b>7.439</b>	<b>0.207</b>	<b>117.7</b>	<b>33.8</b>	<b>0.000</b>
5.Linear Trend OD+SC+W+Cov2+CP	5.269	-0.06	13.37	66.64	0.000
<b>6.Linear Trend OD+SC+W+Cov2+CP+SW (mantiene 1999,2000,2001,2004,2005 e 2008)</b>	<b>2.919</b>	<b>-0.122</b>	<b>1.74</b>	<b>125.61</b>	<b>0.000</b>

La popolazione di sesso femminile mostra una generale regolarità nel corso degli anni nei tre differenti siti di studio. Si registra un calo significativo delle consistenze nel Parco Naturale delle Alpi Marittime (*overall mult.slope* =  $0.964 \pm 0.009$ ), un calo limitato nel comprensorio VCO2 (*overall mult.slope* =  $0.995 \pm 0.015$ ) ed una moderata crescita nel comprensorio CN4 (*overall mult.slope* =  $1.046 \pm 0.016$ ):

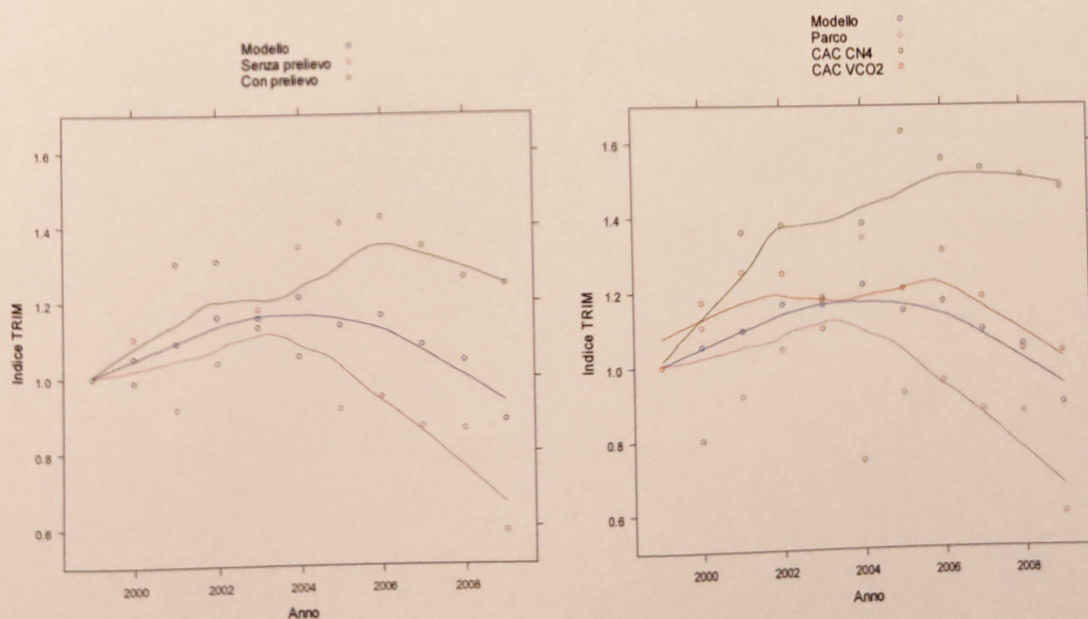
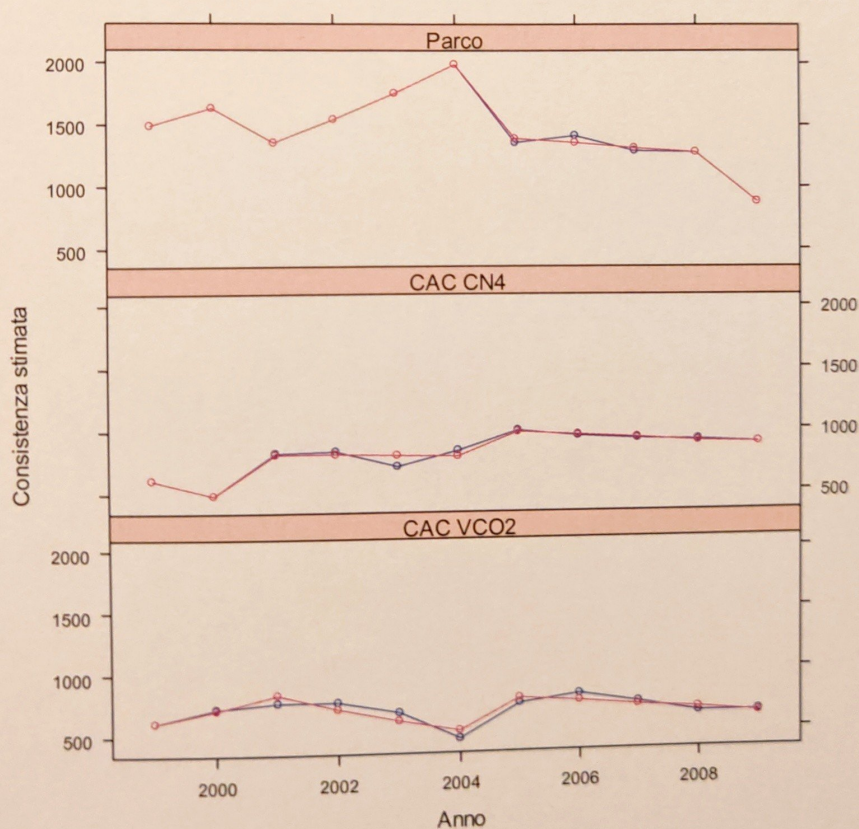


Figura 6.5 Andamento dell'imputed index per la classe delle femmine adulte, modello 4 (a sinistra) e modello 6 (a destra).

**Tabella 6.3** Valori della *Overall slope* e della *Multiplicative slope* con il relativo intervallo di confidenza al 95%, per il modello 4 e il modello 6.

<b>Modello 4 overall slope for imputed indices stabile: <math>0.9939 \pm 0.0182</math></b>						
changepoints	1999-2000	2000-2001	20001-2004	20004-2005	20005-2008	2008-2009
senza prelievo	1	$0.844 \pm 0.157$	$1.139 \pm 0.202$	$0.691 \pm 0.324$	$0.975 \pm 0.067$	$0.681 \pm 0.140$
con prelievo	1	$1.350 \pm 0.283$	$0.929 \pm 0.079$	$1.340 \pm 0.283$	$0.965 \pm 0.078$	$0.964 \pm 0.204$
<b>Modello 6 overall slope for imputed indices stabile: <math>0.9939 \pm 0.0061</math></b>						
changepoints	1999-2000	2000-2001	2001-2004	2004-2005	2005-2008	2008-2009
PARCO	$1.104 \pm 0.234$	$0.829 \pm 0.118$	$1.136 \pm 0.150$	$0.699 \pm 0.237$	$0.972 \pm 0.039$	$0.682 \pm 0.097$
CAC CN4	$0.800 \pm 0.220$	$1.677 \pm 0.409$	$0.990 \pm 0.068$	$1.241 \pm 0.213$	$0.973 \pm 0.058$	$0.988 \pm 0.184$
CAC VCO2	$1.158 \pm 0.292$	$1.170 \pm 0.249$	$0.853 \pm 0.063$	$1.504 \pm 0.313$	$0.951 \pm 0.072$	$0.935 \pm 0.214$

La variazione dell'andamento della consistenza delle femmine adulte nell'arco dell'intero periodo di studio e tra i differenti anni può essere valutata considerando la Figura 6.6:



**Figura 6.6** Andamento della consistenza delle femmine adulte nei tre siti dal 1999 al 2009 (elaborazione del modello 6).

## 6.2.4. ANDAMENTO DELLA SEX-RATIO

Confronto tra i modelli per determinare il più idoneo alla descrizione dell'andamento dei dati:

modello	Test $\chi^2$ o LR	overdispersion	serial correlation	AIC
1.Time Effect OD+SC	$\chi^2= 0,43$ LR= 0.46 p=1	0.024	0.234	-35.54
2.Linear Trend OD+SC+Cov1+CP	$\chi^2= 0.30$ LR= 0.30 p=1	0.025	0.230	-23.7
3.Linear Trend OD+SC+Cov1+CP+SW (mantiene 2000,2001,2004 e 2005)	$\chi^2= 0.40$ LR= 0.44 p=1	0.020	0.202	-39.56
<b>4.Linear trend OD+Cov1</b>	<b><math>\chi^2= 0.54</math> LR= 0.53 p=1</b>	<b>0.021</b>		<b>-51.47</b>
5.Linear Trend OD+SC+Cov2+CP	$\chi^2= 0.05$ LR= 0.05 p=0.99	0.012	-0.068	-7.95
6.Linear Trend OD+SC+Cov2+CP+SW (mantiene 1999,2000,2001,2004,2005 e 2008)	$\chi^2= 0.05$ LR= 0.06 p=1	0.008	-0.133	-13.94
<b>7.Linear Trend OD+SC+Cov2</b>	<b><math>\chi^2= 0.36</math> LR= 0.33 p=1</b>	<b>0.014</b>	<b>-0.435</b>	<b>-49.67</b>

In considerazione di quanto precedentemente osservato per l'andamento delle consistenze dei maschi adulti e delle femmine adulte nel parco e nei due comprensori alpini è possibile analizzare l'andamento della *sex-ratio* nel corso degli anni. Il rapporto tra la classe dei maschi e quella delle femmine è in crescita nell'area protetta e nel comprensorio alpino VCO2, in calo nel comprensorio alpino CN4:

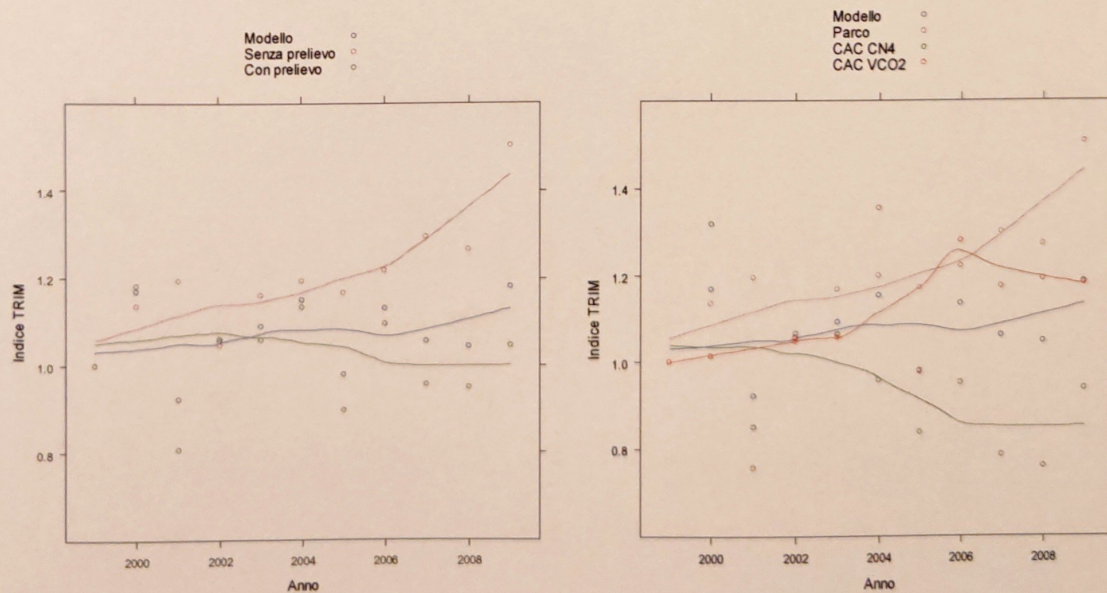
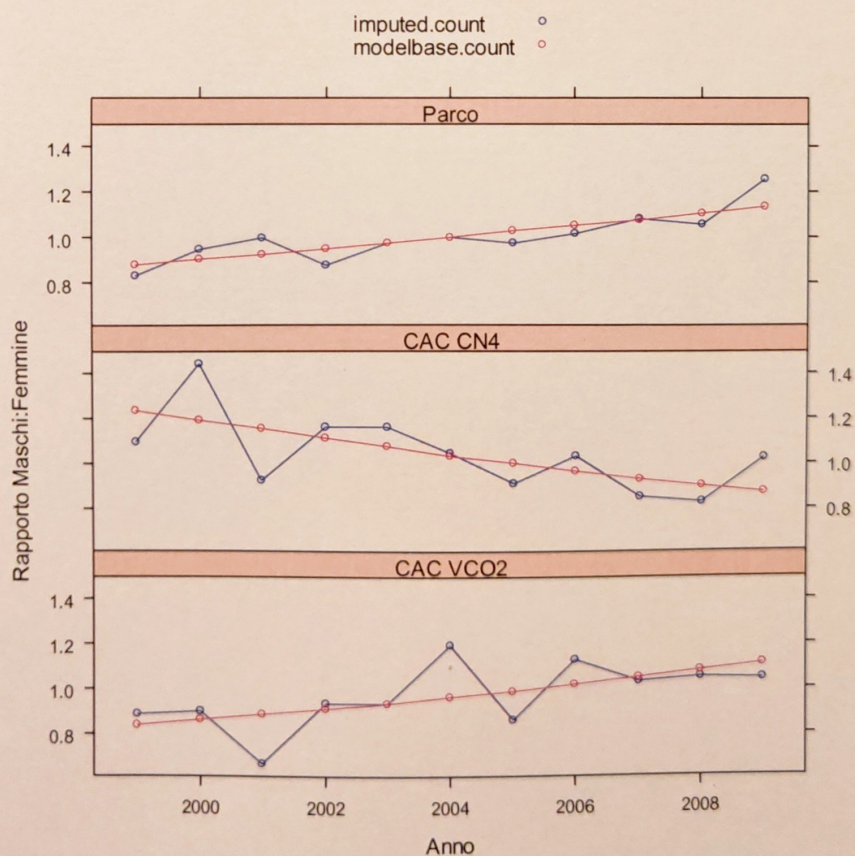


Figura 6.7 Andamento dell'*imputed index* per la *sex-ratio*, modello 4 (a sinistra) e modello 7 (a destra).

**Tabella 6.4** Valori della *Overall slope* e della *Multiplicative slope* con il relativo intervallo di confidenza al 95%, per il modello 4 e il modello 7.

<b>Modello 4 overall slope for imputed indices stabile: <math>1.0075 \pm 0.0157</math></b>	
senza prelievo	$1.029 \pm 0.003$
con prelievo	$0.997 \pm 0.019$
<b>Modello 7 overall slope for imputed indices stabile: <math>1.0075 \pm 0.0094</math></b>	
PARCO	$1.026 \pm 0.016$
CAC CN4	$0.965 \pm 0.015$
CAC VCO2	$1.029 \pm 0.016$

La variazione dell'andamento della *sex ratio* nell'arco dell'intero periodo di studio e tra i differenti anni può essere valutata considerando la Figura 6.8:



**Figura 6.8** Andamento della *sex-ratio* nei i tre siti dal 1999 al 2009 (elaborazione del modello 7).

## 6.2.5. TENDENZA DEMOGRAFICA DEI GIOVANI

Confronto tra i modelli per determinare il più idoneo alla descrizione dell'andamento dei dati:

modello	overdispersion	serial correlation	AIC	Wald-test	p
1. Time Effect OD+SC	18.685	-0.070	329.18	8.51	0.483
2. Time Effect OD+SC+W	11.705	-0.034	179.83	6.67	0.671
3. Linear Trend OD+SC+W+Cov1+CP	5.926	-0.153	46.52	25.66	0.001
<b>4. Linear Trend OD+SC+W+Cov1+CP+SW (mantiene 2000,2001,2005,2006 e 2008)</b>	<b>4.806</b>	<b>-0.271</b>	<b>52.54</b>	<b>35.42</b>	<b>0.000</b>
5. Linear Trend OD+SC+W+Cov2+CP	7.525	-0.047	22.96	24.45	0.080
6. Linear Trend OD+SC+W+Cov2+no CP	8.120	-0.200	73.46	12.73	0.002

Le consistenze dei giovani mostrano una marcata variabilità nel corso degli anni nei tre differenti siti in studio, in accordo con l'elevata instabilità accertata in natura nei tassi di sopravvivenza di questa classe (Gaillard *et al*, 1998):

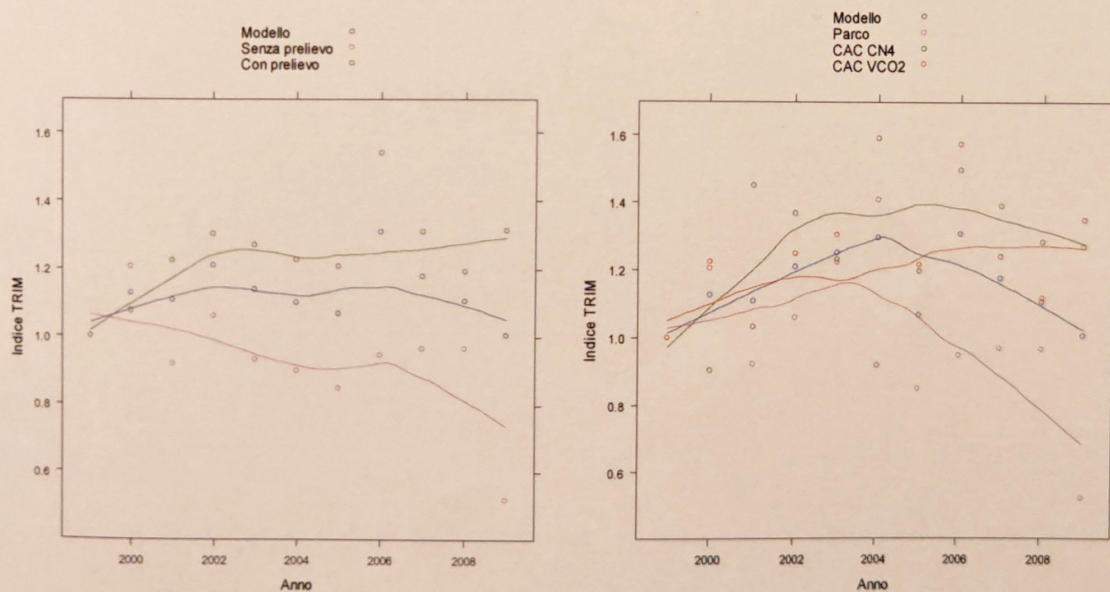


Figura 6.9 Andamento dell'*imputed index* per la classe dei giovani, modello 4 (a sinistra) e modello 5 (a destra).

Tabella 6.5 Valori della *Overall slope* e della *Multiplicative slope* con il relativo intervallo di confidenza al 95%, per il modello 4 e il modello 5.

Modello 4 overall slope for imputed indices stabile: $1.0021 \pm 0.0033$						
changepoints	1999- 2000	2000- 2001	20001- 2005	20005- 2006	20006- 2008	2008- 2009
senza prelievo	1	0.888 ± 0.195	0.964 ± 0.062	1.091 ± 0.311	1.012 ± 0.139	0.534 ± 0.181
con prelievo	1	1.229 ± 0.212	0.992 ± 0.049	1.227 ± 0.238	0.885 ± 0.106	1.112 ± 0.273

Modello 5 overall slope for imputed indices stabile: $1.0013 \pm 0.0165$								
changepoints	1999- 2000	2000- 2001	2001- 2004	2004- 2005	2005- 2006	2006- 2007	2007- 2008	2008- 2009
PARCO	1.206 ± 0.668	0.766 ± 0.279	1.152 ± 0.398	0.603 ± 0.546	1.115 ± 0.414	1.021 ± 0.368	0.998 ± 0.355	0.538 ± 0.227
CAC CN4	0.906 ± 0.478	1.506 ± 0.708	1.024 ± 0.143	0.822 ± 0.344	1.244 ± 0.558	0.929 ± 0.398	0.922 ± 0.408	0.991 ± 0.446
CAC VCO2	1.219 ± 0.559	0.959 ± 0.384	0.977 ± 0.136	1.113 ± 0.479	1.210 ± 0.586	0.789 ± 0.350	0.899 ± 0.434	1.207 ± 0.547

La variazione dell'andamento della consistenza dei giovani nell'arco dell'intero periodo di studio e tra i differenti anni può essere valutata considerando la Figura 6.10:

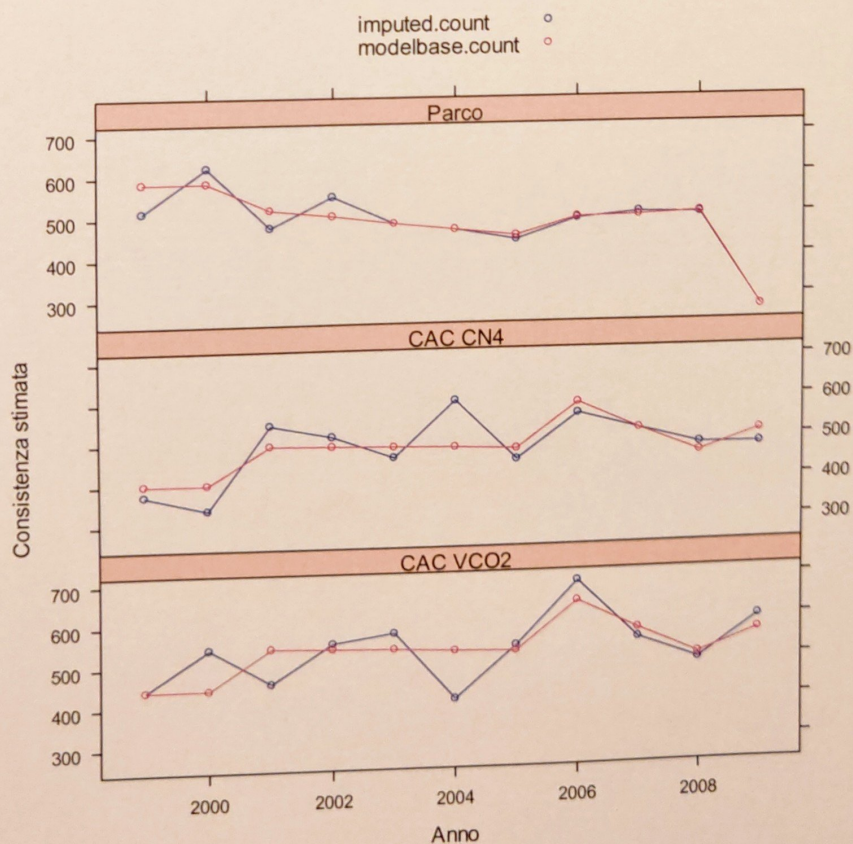


Figura 6.10 Andamento delle consistenze dei giovani nei tre siti dal 1999 al 2009 (elaborazione del modello 4).

### 6.3. CONSIDERAZIONI GENERALI

Analizzando i dati elaborati si possono fare alcune considerazioni generali riguardo a:

- risultati dei censimenti, in termini di sforzo di campionamento ed efficacia del rilevamento;
- andamento delle dinamiche demografiche delle popolazioni nelle tre aree in studio in funzione delle variabili ambientali e delle differenti metodologie di gestione adottate;

I censimenti effettuati presso il Parco Naturale delle Alpi Marittime e i due comprensori alpini di caccia, secondo le modalità e le procedure presentate nel capitolo precedente, possono considerarsi utili a rappresentare una stima della consistenza minima delle popolazioni di camoscio residenti nei territori delle tre aree in studio. In tutti i siti viene riconosciuto un imprecisato errore di sottostima, valutato intorno al 10-30% del totale (Mustoni et al., 2002), in funzione delle caratteristiche proprie dell'ambiente (accessibilità dei settori e delle parcelle di rilevamento, condizioni meteo-climatiche giornaliere, contattabilità della specie nelle diverse tipologie vegetazionali) e dello sforzo di campionamento (numero di operatori coinvolti nelle operazioni censuali, livello di esperienza e di preparazione degli osservatori, numero di parcelle censite rispetto al totale della superficie da rilevare). Tutte queste variabili concorrono, in diversa misura, a determinare il risultato di ogni sessione di censimento: al momento dell'elaborazione delle tendenze demografiche delle popolazioni sono stati quindi presi in considerazione gli effetti dei diversi parametri per i tre siti sull'esito finale del campionamento (Pannekoek & van Strien, 2005), in modo tale da ottenere dei dati il più possibile corrispondenti alle reali consistenze delle popolazioni presenti rispettivamente nell'area protetta e nei due comprensori.

Le tre popolazioni di camoscio analizzate presentano un andamento della tendenza demografica differente per ogni sito e per ogni categoria esaminata, e variabile nel corso degli anni: i Camosci del Parco Naturale delle Alpi Marittime mostrano una generale stabilità, con una moderata tendenza alla riduzione numerica, mentre le popolazioni dei due comprensori hanno una maggiore variabilità, con una tendenza alla crescita e all'espansione numerica. Le consistenze registrate sono determinate dall'interazione di numerosi fattori (Weisberg et al., 2002): i tassi di natalità, di mortalità, di emigrazione ed immigrazione, nonché l'incremento utile annuo (stimato intorno al 10-25%, Mustoni et al., 2002), l'insorgenza di fenomeni di competizione intra-specifica e inter-specifica per il cibo e per lo spazio (con individui della stessa specie, in

funzione della densità, o con altri Ungulati, selvatici o domestici, presenti nei medesimi territori), la predazione (a carico di quelle classi di età che riescono ad essere attaccate dal lupo o dalla lince, presenti rispettivamente nel parco, nel comprensorio CN4 e nel comprensorio VCO2), la disponibilità di ambienti idonei alla specie in considerazione delle caratteristiche ambientali e di uso del suolo del territorio, le malattie e le parassitosi (come l'infezione di cheratocongiuntivite, che ha registrato un picco endemico consistente a partire dal 2007 nel comprensorio alpino CN4 e nel Parco, Giacometti *et al.*, 2002), le condizioni meteo-climatiche stagionali (come le temperature rigide e le nevicate abbondanti che hanno caratterizzato gli inverni dal 2006 al 2009 in tutti i settori delle Alpi Occidentali, Post & Stenseth, 1999).

Una particolare attenzione è stata posta all'analisi dell'effetto delle strategie di gestione sull'andamento del *trend*: la variabilità evidenziata nelle tendenze demografiche delle tre popolazioni di camoscio può, infatti, essere attribuita alle differenti modalità di gestione adottate nelle tre aree in studio. La popolazione del Parco Naturale delle Alpi Marittime, dove si persegue una protezione rigorosa della specie, è sottoposta alla sola selezione naturale (e la relativa dinamica demografica dipende unicamente da fattori naturali, Saccheri & Hanski, 2006), nel corso degli anni ha così raggiunto un equilibrio delle proprie consistenze e l'andamento demografico registrato può essere imputato ad un processo di naturale oscillazione intorno al valore della massima capacità biologica portante dell'ambiente (Mustoni *et al.*, 2002). Le popolazioni del Comprensorio Alpino di Caccia CN4 e del Comprensorio Alpino di Caccia VCO2 mostrano una generale tendenza all'incremento numerico: la mortalità degli adulti è elevata (la caccia ne è la causa principale, Langvant & Loison, 1999) e la struttura di popolazione è spostata verso gli animali più giovani (la classe con le potenzialità riproduttive più alte, Gaillard *et al.*, 1998, Ginsberg & Milner-Gulland, 1994), in accordo con la necessità di mantenere, per esigenze gestionali, le consistenze in uno stadio di continua crescita ed espansione (al di sotto quindi della soglia del raggiungimento della capacità portante dell'ambiente). I Camosci residenti in questi territori risentono di un regime intensivo di prelievo venatorio, che sottopone la specie ad una pressione antropica e ad una selezione basata, oltre che su fattori naturali, sulle scelte compiute dai cacciatori al momento degli abbattimenti (Festa-Bianchet, 2007); questi meccanismi risultano in contrasto fra loro, perché i criteri che governano la sopravvivenza e la mortalità nella selezione naturale differiscono dai criteri attuati durante il prelievo venatorio sulla base delle preferenze dei cacciatori e delle disposizioni dei regolamenti (Festa-Bianchet, 2003). La caccia di selezione praticata nei due comprensori alpini potrebbe



dunque innescare nel breve e nel lungo periodo dei cambiamenti evolutivi nella *life history* della specie (Coltman *et al.*, 2003), provocando delle alterazioni significative nella struttura di popolazione e nelle caratteristiche morfologiche e biometriche degli individui, modificando il processo demografico (Law, 2001).

Le principali differenze riscontrate nelle tendenze demografiche delle popolazioni nei due comprensori in esame riguardano l'andamento delle consistenze dei maschi adulti e delle femmine adulte, le due classi per le quali si concentra la maggiore pressione del prelievo venatorio (25-35% del totale per ciascuna classe, Dematteis *et al.*, 2006). In particolare nel Comprensorio Alpino di Caccia CN4 è stato registrato un calo delle consistenze nei maschi ed una crescita nelle femmine, mentre nel Comprensorio Alpino di Caccia VCO2 un calo delle consistenze nelle femmine ed una crescita nei maschi. Questo andamento potrebbe lasciar ipotizzare che le due differenti strategie di prelievo venatorio adottate determinino una selezione diversa a carico degli individui di sesso maschile e quelli di sesso femminile. Nel Comprensorio alpino VCO2 il sistema di assegnazione previsto dal regolamento per l'abbattimento dei maschi adulti (proporzione 1:2, un capo ogni due cacciatori) non consente di selezionare gli animali in funzione delle caratteristiche fenotipiche, perché le giornate di caccia a disposizione potrebbero non essere sufficienti a prelevare l'individuo desiderato; il regolamento del Comprensorio CN4 prevede invece che i capi siano assegnati nominalmente (con una proporzione 1:1 cacciatore-capo da abbattere), ogni cacciatore ha perciò la possibilità di selezionare l'animale durante il corso di diverse giornate di caccia. La dinamica demografica dei maschi adulti nel Comprensorio alpino VCO2 riflette quindi l'andamento della stessa classe nel Parco Naturale delle Alpi Marittime, senza imporre una forte selezione artificiale agli individui, ma ricalcando la dinamica di regolazione naturale, a differenza di quanto accade invece nel Comprensorio alpino CN4, dove la selezione a carico dei maschi è più marcata. Per quanto riguarda invece l'andamento della classe delle femmine adulte i due comprensori hanno, per regolamento, un sistema piuttosto simile di assegnazione dei capi da abbattere (con una proporzione fino ad 1:2 nel VCO2 ed una proporzione variabile fino ad 1:1.3 nel CN4), la variazione delle consistenze può perciò essere imputata alla variazione dei fattori ambientali nel corso degli anni piuttosto che ai regimi di prelievo venatorio. Alcuni studi (Jorgenson *et al.*, 1993) hanno dimostrato che nelle popolazioni soggette a prelievo venatorio le femmine, per fronteggiare il rischio di essere uccise prima di essersi riprodotte tendono a manifestare un abbassamento dell'età della prima riproduzione, in modo tale da garantire la sopravvivenza della specie, a scapito però dell'indebolimento della

*fitness* e della riduzione della sopravvivenza individuale (Festa-Bianchet *et al.*, 1995), che risultano particolarmente sensibili ai cambiamenti delle condizioni ambientali (Langvant *et al.*, 1996). Le differenti dinamiche che si innescano quindi nelle classi maschili e femminili delle popolazioni cacciate possono giustificare gli andamenti registrati nelle analisi che sono state condotte.

## 7. CONCLUSIONI

---

In base ai risultati delle analisi relative alle popolazioni di camoscio residenti nel Parco Naturale delle Alpi Marittime, nel Comprensorio Alpino di Caccia CN4-“Valle Stura” e nel Comprensorio Alpino di Caccia VCO2-“Ossola Nord”, monitorate tra il 1999 ed il 2009 è possibile trarre alcune conclusioni:

- Il metodo di analisi statistica del *software* TRIM si è dimostrato adeguato, nella conduzione del presente studio, per ricostruire la dinamica demografica delle popolazioni di camoscio, in funzione dei parametri ecologici, ambientali e gestionali caratteristici per i tre siti. L'elaborazione dei dati raccolti durante questa indagine ha rivelato una differenza significativa tra le tendenze delle tre popolazioni per quanto riguarda in particolare le metodologie di gestione e sfruttamento adottate: nel Parco Naturale delle Alpi Marittime e nei due Comprensori Alpini di Caccia si innescano diversi meccanismi di selezione artificiale che determinano un diverso andamento delle consistenze numeriche e che potrebbero provocare a lungo termine degli effetti sostanziali sulle popolazioni cacciate.
- Le attività di censimento costituiscono un momento importante nella gestione del camoscio e si rivelano particolarmente utili ad incrementare le conoscenze relative allo *status* delle popolazioni, in modo tale da produrre una stima numerica delle consistenze il più possibile corrispondente a quella reale. In tutti i settori delle Alpi interessati alla conservazione e allo sfruttamento di questa specie è auspicabile un impegno collettivo finalizzato ad ottimizzare gli sforzi di campionamento e massimizzare l'efficacia dei rilevamenti, per definire metodi e procedure standardizzati e universali, che consentano di operare dei validi confronti tra territori dove vengono praticate strategie di gestione diverse.
- La pratica venatoria rappresenta un'attività consolidata e radicata nelle tradizioni e nelle culture locali dei comprensori alpini di caccia, è quindi necessario continuare a verificare la correttezza dei prelievi e monitorare l'andamento degli abbattimenti, nonché raccogliere informazioni per caratterizzare la popolazione da un punto di vista morfologico e biometrico, per valutare l'adeguatezza e la funzionalità delle scelte di gestione adottate e garantire il mantenimento della biodiversità.

## 8. RINGRAZIAMENTI

---

Un ringraziamento speciale ai miei genitori per avermi trasmesso la passione e il rispetto per la natura e per avermi permesso, grazie al loro impegno e ai loro sacrifici, di raggiungere questo importante traguardo.

Grazie a Chiara, compagna di tirocinio e delle avventure e disavventure lungo i sentieri alla ricerca dei nostri “camoscini”, grazie a Serena, Daniele e tutti gli amici della foresteria del parco con i quali abbiamo trascorso tre fantastici mesi.

Ringrazio il Dott. Marco Rughetti per averci instancabilmente seguito durante il tirocinio al parco, per averci trasmesso i suoi duri ma preziosi “consigli di vita” e aver continuato ad aiutarci durante la stesura della tesi.

Un ringraziamento particolare al Prof. Tosi per averci dato la possibilità di svolgere il tirocinio e di conoscere la realtà del Parco Naturale delle Alpi Marittime.

Un doveroso ringraziamento al Dott. Preatoni per gli innumerevoli insegnamenti e per l'assoluta pazienza che mi ha dedicato nell'analisi dei dati.

Ringrazio il Parco Naturale delle Alpi Marittime, il Comprensorio Alpino VCO2, il Comprensorio Alpino CN4 e l'Osservatorio Faunistico della Regione Piemonte per la gentilezza e la disponibilità a fornirmi tutti i dati di cui ho avuto bisogno per questa tesi.

## 9. BIBLIOGRAFIA

---

- AA. VV., 2000. La Guida del Parco Alpi Marittime. Natura, storia, itinerari. Blu Edizioni, Peveragno (CN). 224 pp.
- AA. VV., 2007. Progetto Galliformi Alpini. I Galliformi alpini sulle Alpi Occidentali come indicatori ambientali. Monitoraggio, conservazione e gestione della specie. Descrizione tecnica di dettaglio del progetto. Programma ALCOTRA 2007-2013. 29 pp.
- AA. VV., 2009. Il lupo in Piemonte: azioni per la conoscenza e la conservazione della specie, per la prevenzione dei danni al bestiame domestico e per l'attuazione di un regime di coesistenza stabile tra lupo e attività economiche. Progetto Lupo. Regione Piemonte. 117 pp.
- ARPA PIEMONTE, 2006. Appunti sulla geologia del Piemonte. Uno sguardo sul territorio. Torino. 96 pp.
- BARTALETTI F., 2004. Geografia e Cultura delle Alpi. Geografia e Società. Ed. Franco Angeli, Milano. 221 pp.
- BERGERON P., FESTA-BIANCHET M., VON HARDENBERG A., and BASSANO B., 2008. Heterogeneity in male horn growth and longevity in a highly sexually dimorphic ungulate. *Oikos*, 117: 77-82.
- BOITANI L., LOVARI S., VIGNA TAGLIANTI A., 2003. Mammalia III: carnivora - artiodactyla. Collana Fauna d'Italia, XXXVIII. Calderoni, Ozzano dell'Emilia. 434 pp.
- CANAVESE G., 1999. Ruolo di un'area protetta nella conservazione e gestione del camoscio: il caso del Parco Naturale Alpi Marittime. In: Atti dell'Euroconvegno "il Camoscio: gestione e sanità", 26/27 febbraio 1999. provincia di Belluno. Assessorato alla Tutela della Fauna, alle Attività Ittiche e Venatorie. Università degli Studi di Torino. Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia: 59-62.
- CAPURRO A., 1991. Dinamica poblacional y optimizacion del manejo de una poblacion de Rupicapra rupicapra en el Norte de Italia. Tesi di Dottorato Università di Buenos Aires, 96 pp.
- CASATI P., 1991. Scienze della Terra, volume 1. Città Studi Edizioni, Milano.
- CASATI P. & PACE F., 1996. Scienze della Terra, volume 2- l'atmosfera, l'acqua, i climi, i suoli. Città Studi Edizioni, Milano. 689 pp.
- COLOMBO A. & CAVALLO A., 2007. Schema geologico-strutturale dell'area Val d'Ossola-Sempione. Note illustrative. Firenze. 31 pp.
- COLTMAN D. W., O'DONOGHUE P., JORGENSON J. T., HOGG J. T., STROBECK C., and FESTA-BIANCHET M., 2003. Undesirable evolutionary consequences of trophy hunting. *Nature*, 426: 655-658.

- COUTURIER M., 1938.** Le chamois. Arthaud, Grenoble. 814 pp.
- DEMATTEIS A., MENZANO A., and CRAVERI P., 2006.** Manuale di gestione Faunistica Venatoria. Provincia di Cuneo. Quaderni tecnici del Settore Tutela Flora e Fauna. 178 pp.
- DERIU S. & MOSSO M., 2004.** Piano di Programmazione per la Gestione degli Ungulati. Comprensorio Alpino CN4-Valle Stura. Demonte (CN).
- DERIU S. & MOSSO M., 2009.** Piano di Programmazione per la Gestione degli Ungulati. Comprensorio Alpino CN4-Valle Stura. Demonte (CN).
- DUNANT F., 1977.** Le régime alimentaire du Chamois des Alpes (*Rupicapra rupicapra* L.) contribution personnelle et synthèse des données actuelles sur les plantes broutées. Rev. Suisse Zool., 84 (4) : 883-903.
- DUPRÉ E., PEDROTTI L., SCAPPI A., and TOSO S., 1998.** Distribution, abundance and management of ungulates in the Italian Alps: preliminary results. Proc. 2nd World Conf. Mt. Ungulates: 97-106.
- FESTA-BIANCHET M., 2007.** Ecology, Evolution, Economics, and Ungulate Management. In Wildlife Science: Linking Ecological Theory and Management Application. T. E. Fulbright and D.G. Hewitt. CRC Press, 2007.
- FESTA-BIANCHET M., 2003.** Exploitative wildlife management as a selective pressure for life-history evolution of large mammals. In Animal Behavior and Wildlife conservation. Festa-Bianchet M. and Apollonio M. Island Press, 2007.
- FESTA-BIANCHET M., GAILLARD J.- M., and JORGENSEN J. T., 1998.** Mass and density- dependent reproductive success and reproductive costs in a capital breeder. American Naturalist, 152: 367-379.
- FESTA-BIANCHET M., JORGENSEN J. T., LUCHERINI M. and WISHART W. D., 1995.** Life History Consequences of Variation in Age of Primiparity in Bighorn Ewes. Ecology, 76: 871-881.
- GAILLARD J.- M, FESTA-BIANCHET M., and YOCCOZ N. G., 1998.** Population dynamics of large herbivores: variable recruitment with constant adult survival. Tree vol. 13, n. 2 : 58-63.
- GALLINO B. & PALLAVICINI G., 2000.** La vegetazione delle Alpi Liguri e Marittime. Blu Edizioni. Peveragno (CN). 224 pp.
- GIACOMETTI M., JANOVSKY M., BELLOY L. and FREY J., 2002.** Infectious keratoconjunctivitis of ibex, chamois and other Caprinae. Rev. sci. tech. off. Epiz. 21: 335-345.

- GINSBERG J. R. & MILNER-GULLAND E. J., 1994.** Sex- Biased Harvesting and Population Dynamics in Ungulates: Implications for Conservation and Sustainable Use. *Conservation Biology*, 8: 157-166.
- HOFFMAN R.R., 1989.** Una ricerca particolare sui ruminanti: fra ecologia e economia. *Terra Biodinamica* 35: 35-40.
- JORGENSEN J. T., FESTA-BIANCHET M., LUCHERINI M. and WISHART W. D., 1993.** Effect of body size, population density, and maternal characteristics on age at first reproduction in bighorn ewes. *Canadian Journal of Zoology* 71: 2509-2517.
- KNAUS W. & SCHRÖDER W., 1975.** Das Gamswild. 2. Aufl, Verlag Paul Parey. Hamburg, Berlin.
- KNAUS W. & SCHRÖDER W., 1983.** Das Gamswild. Naturgeschichte, Verhalten, Ökologie, Hege und Jagd. Krankheiten Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin. 232 pp.
- KRÄMER A., 1969b.** Soziale Organisation und Sozial-verhalten einer Gemspopulation (*Rupicapra rupicapra* L.) der Alpen. *Z. Tierpsychol.*, 26: 889-964.
- KÖRNER CH. & RENHARDT V., 1987.** Dry matter and nitrogen partitioning in low and high altitude plants. In RORISON J. H. & GRIME J. P. (Ed.) *Frontiers of comparative ecology . Unit of Comp. Pl. Ecol.* Sheffield
- JORGENSEN J. T., FESTA-BIANCHET M., LUCHERINI M., and WISHART W. D., 1993.** Effect of body size, population density, and maternal characteristics on age at first reproduction in bighorn ewes. *Can. J. Zool.* 71: 2509-2517.
- LANGVANT R., ALBON S. D., BURKEY T. and CLUTTON-BROCK T. H., 1996.** Climate, plant phenology and variation in age at first reproduction in a temperate herbivore. *Journal of Animal Ecology*, 65: 653-670.
- LANGVANT R. & LOISON A., 1999.** Consequences of harvesting on age structure, sex ratio and population dynamics of red deer *Cervus elaphus* in central Norway. *Wildlife Biology* 5: 213-222.
- LATHAM J., 1999.** Interspecific interactions of ungulates in European forests: an overview. *Forest Ecology and Management*, 120: 13-21.
- LAW R., 2001.** Phenotypic and genetic changes due to selective exploitation. In *Conservation of exploited species.* Reynolds J. D, Mace G. M., Redford K. H. and Robinson J. G., 2001. The Zoological Society of London. Cambridge University Press.
- LOCATELLI R. & PAOLUCCI P., 1998.** Insettivori e piccoli roditori del Trentino. Trento, Provincia autonoma. Servizio parchi e foreste demaniali. Parco Naturale Adamello Brenta. Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino. Museo tridentino di Scienze Naturali. 132 pp.
- LOVARI S., 1984.** Il popolo delle rocce. Rizzoli, Torino. 266 pp.

- LOVARI S. & SCALA C., 1980.** Revision of rupicapra genus. A statistical re-evaluation of Couturier's data on morphometry of six subspecies of chamois. *Boll. Zool.*, 47: 113-124.
- MARAZZI S., 2005.** Atlante Orografico delle Alpi. Soiusa. Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino. Priuli & Verlucca.
- MUSTONI A., PEDROTTI L., ZANON E., and TOSI G., 2002.** Ungulati delle Alpi. Biologia, riconoscimento, gestione. Nitida Immagine editrice- Cles (TN). 307 pp.
- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE, 1985.** Le chamois et l'isard. O.N.C. 26 pp.
- PANNEKOEK J., VAN STRIEN A. and GMELIG MEYLING A.W., 2006.** TRIM: Trends and Indices for Monitoring data. Statistics Netherlands. URL <http://www.ebcc.info>.
- PANNEKOEK J. & VAN STRIEN A., 2005.** TRIM 3 Manual. TRends and Indices for Monitoring Data. Statistics Netherlands. Voorburg. Pdf-file.
- PEDROTTI L., DUPRÈ E., PREATONI D. and TOSO S., 2001.** Banca Dati Ungulati. Status, distribuzione, consistenza, gestione, prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di Ungulati in Italia. INFS. Biologia e Conservazione della fauna.
- PELLETIER F., HOGG J. T. and FESTA-BIANCHET M., 2006.** Male mating effort in a polygynous ungulate. *Behaviour Ecology Sociobiology* 60: 645-654.
- PERCO F., 1987.** Ungulati. Ed. Lorenzini, Udine. 224 pp.
- PEROSINO G. C. & ZACCARA P., 2006.** Elementi climatici del Piemonte. Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio. Torino.
- PETERSON R., MOUNTFORD G. and HOLLOM P. A. D., 1988.** Guida degli Uccelli d'Europa: atlante illustrato a colori. Collana Scienze Naturali. Padova. F. Muzzio. 312 pp.
- PORTIER C., FESTA-BIANCHET M., GAILLARD J.- M., JORGENSEN J. T. and YOCCOZ N. G., 1998.** Effect of density and weather on survival of bighorn sheep lambs (*Ovis canadensis*). *J. Zool., Lond.* 245: 271-278.
- POST E. & STENSETH N. C., 1999.** Climatic variability, plant phenology, and northern ungulates. *Ecology.* 80: 1322-1339.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009.** R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. URL <http://www.R-project.org>.
- REISIGL H. & KELLER R., 1990.** Fiori e ambienti delle Alpi- i pascoli alpini, la vegetazione dei ghiaioni e delle rocce. Arti Grafiche Saturnia, Trento. 148 pp.
- REISIGL H. & KELLER R., 1995.** Guida al bosco di montagna. Alberi, arbusti e vegetazione del sottobosco. Zanichelli.



- ROMANO A., 2004.** Riconoscere i Rettili e gli Anfibi d'Italia e d'Europa. Roma. F. Muzzio. 431 pp.
- SACCHERI I. & HANSKI I., 2006.** Natural selection and population dynamics. *Trends in Ecology & Evolution*, 21: 341-347.
- SARTOR L., 2004.** Piano Programmatico di Gestione degli Ungulati, Comprensorio Alpino VCO2-Ossola Nord. Masera (VB).
- SARTOR L., 2009.** Piano Programmatico di Gestione degli Ungulati, Comprensorio Alpino VCO2-Ossola Nord. Trontano (VB).
- SCHRÖDER W., 1971.** Untersuchungen zur Ökologie des Gamswildes (*Rupicapra rupicapra*) in einen Vorkommen der Alpen. *Z. Jagdwiss*, 17: 114-166 e 197-232.
- SHANK C. C., 1985.** Inter and intra-sexual segregation of chamois (*Rupicapra rupicapra*) by altitude and habitat during summer. *Z. Säugetierk.*, 50: 117-125.
- SPAGNESI M. & TOSO S., 1999.** Iconografia dei mammiferi d'Italia, capitolo LXI di Pedrotti L. Toso S. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- TOSI G. & SCHERINI G., 1989.** Valutazione numerica dei bovidi selvatici in ambiente alpino. Indicazioni metodologiche. Università di Milano, Dipartimento di Biologia, Sezione Ecologia Museo Zoologico.
- TOSI G. & SPAGNESI M., 1985.** Valutazione quantitativa e pianificazione della gestione venatoria in popolamenti di Camosci. In: Atti Simp. Int. Cheratoconguintivite Infettiva del Camoscio, Vercelli-Varallo S.: 171-177.
- VALENTINCIC S., BAVDEK S. and KUSEJ M., 1974.** gravidität der Gamsgeissen in der Julischen Alpen. *Z. Jagdwiss*, 20: 50-53.
- WEISBERG P. J., HOBBS N. T., ELLIS J. E. and COUGHENOUR M. B., 2002.** An ecosystem approach to population management of ungulates. *Journal of Environmental management*, 65: 181-197.