



## RICOSTRUZIONE STATISTICA DELLA POPOLAZIONE DI CAMOSCIO NEL CANTON TICINO. EVOLUZIONE DURANTE IL PERIODO 1991-2014



© F. Tettamanti

Operatore responsabile:  
Dr. Federico Tettamanti

Gennaio 2016



# Sommario

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
1.1. BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DELLA SPECIE .....	2
1.2. CACCIA IN TICINO.....	2
<b>2. RICOSTRUZIONE STATISTICA DI UNA POPOLAZIONE .....</b>	<b>3</b>
2.1. Variabili.....	4
<b>3. RISULTATI.....</b>	<b>5</b>
3.1. TICINO .....	5
3.2. RISULTATI PER DISTRETTO .....	8
<b>4. DISCUSSIONE.....</b>	<b>10</b>
4.1. CACCIA .....	12
1) <i>QUALITÀ ED ETÀ RIPRODUTTIVA DELLA FEMMINA</i> .....	12
2) <i>TATTICHE RIPRODUTTIVE DEI MASCHI</i> .....	13
4.2. CLIMA E CAMBIAMENTO CLIMATICO .....	14
4.3. PREDATORI .....	15
4.4. COMPETIZIONE INTERSPECIFICA .....	15
4.5. MALATTIE .....	16
4.6. DISTURBO ANTROPICO .....	16
<b>5. CONCLUSIONI .....</b>	<b>16</b>
<b>6. REFERENZE.....</b>	<b>18</b>
<b>ANNESSO I .....</b>	<b>19</b>
<b>ANNESSO II .....</b>	<b>21</b>
<b>ANNESSO III .....</b>	<b>22</b>



© Eric Alibert

## 1. PREMESSA

L'Ufficio della caccia e della pesca del Canton Ticino, volendo investigare lo stato della popolazione di camoscio sul territorio cantonale, ha incaricato il Dr. Federico Tettamanti (Ufficio di consulenza ambientale Maddalena & associati sagl, Gordevio) di analizzare i dati raccolti ai posti di controllo della selvaggina durante il periodo di caccia alta allo scopo di ricostruire l'andamento della popolazione dal 1991 al 2014.

Lo scopo di questo lavoro è ottenere una ricostruzione statistica della popolazione di camosci la più veritiera possibile utilizzando i metodi statistici più recenti presentati nella letteratura scientifica, come pure di avanzare delle ipotesi per spiegare i trend di popolazione osservati.

Il camoscio in Canton Ticino è una selvaggina molto ambita dai cacciatori e la sua caccia può influire in modo importante sugli effettivi e sulla dinamica della popolazione (ad esempio alterando la sex ratio, la proporzione di piccoli, giovani e adulti, etc.). I regolamenti venatori annuali hanno lo scopo di regolare le catture, tuttavia negli ultimi anni sembra che la popolazione di camosci nelle Alpi ticinesi e più in generale le popolazioni di tutte le Alpi (comprese le zone di protezione integrale) siano in diminuzione.

Questa diminuzione rende necessario, utilizzando i dati a disposizione, effettuare una stima degli effettivi della popolazione in modo da avere una visione più chiara della loro evoluzione. La necessità di chiarire la situazione della popolazione dei camosci alpini figurava anche nei temi affrontati dall'ultima conferenza dei servizi della caccia e della pesca (Olten 15 marzo 2015), dove è stata presentata l'evoluzione delle popolazioni di camoscio in Svizzera. Come conclusione della conferenza è stato proposto ai Cantoni di eseguire una valutazione degli effettivi.

### 1.1. Biologia riproduttiva della specie

Il camoscio è un ungulato poliginico nativo delle Alpi che mostra un moderato dimorfismo sessuale. Il periodo degli amori occorre da inizio novembre fin verso gli inizi di dicembre. Durante questo periodo i maschi adottano una tattica di riproduzione diversa in funzione della loro dimensione corporea. I più grossi e forti sono i maschi territoriali (difendono le femmine che sono all'interno del loro territorio), mentre gli altri maschi utilizzano la tattica dei migranti (maschi che visitano i territori dei maschi territoriali e cercano di coprire le femmine quando questi ultimi sono occupati in altre attività). Per quanto riguarda le femmine, la prima riproduzione avviene verso i 3 anni di vita. Dopo circa 170 giorni di gestazione le femmine generalmente partoriscono un piccolo in maggio o nei primi giorni di giugno (Ruckstuhl & Ingold 1999). Nei camosci, come nella maggior parte degli ungulati, solo la femmina si prende cura del piccolo e perciò tra madre e piccolo si instaura un forte legame anche grazie alla strategia "*follower*", usata pure per ridurre il pericolo di predazione. Nella tattica "*follower*" il piccolo fin da subito dopo la nascita segue la madre, al contrario di quanto succede ad esempio nei cervi dove viene usata la tattica "*hiding*" in cui il piccolo rimane nascosto e la madre si allontana per trovare prati pascolabili. Lo svezzamento del piccolo di camoscio avviene verso i 6 mesi di vita (novembre), ma non è raro osservare dei comportamenti di allattamento ancora in gennaio.

L'equilibrio descritto sopra è tipico di una popolazione senza pressioni esterne, dove è possibile una dinamica naturale. La caccia può alterare gli equilibri della popolazione e di conseguenza anche il tasso di crescita della stessa. Per esempio la cattura dei maschi riproduttori può lasciare spazio alla riproduzione dei maschi giovani e inesperti, con possibili conseguenze negative per l'accoppiamento e la sopravvivenza dei piccoli.

### 1.2. Caccia in Ticino

In Ticino la caccia è radicata nelle tradizioni popolari. In particolar modo la caccia al camoscio è una delle preferite dai cacciatori ticinesi che la intraprendono annualmente durante il mese di settembre. La caccia è disciplinata, oltre che dalla Legge federale sulla caccia e la protezione dei

mammiferi e degli uccelli selvatici (LCP) e dalla rispettiva Ordinanza (OCP), tramite un Regolamento cantonale annuale (RALCC) approvato dal Consiglio di Stato dopo aver sentito il parere di una Commissione consultiva.

L'annesso I elenca le diverse modifiche apportate al RALCC dal 1991 al 2014 per quel che riguarda la caccia al camoscio. Dal 1991 al 2005 la caccia si svolgeva dal 7 al 23 settembre, mentre in seguito l'apertura è stata anticipata al 1° di settembre. Ogni capo abbattuto deve essere presentato ai posti di controllo della selvaggina. I posti di controllo sono stati introdotti per permettere di conoscere le caratteristiche degli abbattimenti mediante la raccolta di dati biometrici dei camosci abbattuti (età, peso e lunghezza delle corna) la data e la località di cattura.

## 2. RICOSTRUZIONE STATISTICA DI UNA POPOLAZIONE

Per monitorare una popolazione naturale di ungulati si possono utilizzare diversi metodi in funzione delle caratteristiche topografiche del luogo e dei dati provenienti dalla caccia. In luoghi aperti, come per esempio le praterie alpine, si utilizzano dei censimenti visivi poiché la probabilità di contare una buona percentuale dell'intera popolazione è molto alta. In altri luoghi (come nei boschi o nelle valli) il conteggio lascia invece una cifra oscura molto alta non dando quindi un'indicazione veritiera della grandezza della popolazione. In questi casi è utile, per ricreare il numero approssimativo degli individui della popolazione, utilizzare i dati dei capi cacciati o morti. Da notare come per il camoscio il numero di capi ritrovati morti in natura non è significativo della mortalità naturale in quanto è molto difficile ritrovare delle carcasse nel territorio.

In Ticino, a causa della topografia del territorio, non si hanno a disposizione dei censimenti precisi della popolazione. Ci sono però delle stime effettuate dai guardiacaccia che danno un'indicazione sugli effettivi presenti e sulla loro evoluzione nel tempo. In più, come già accennato nel capitolo 1.2, sono stati raccolti dati completi riguardanti gli abbattimenti durante la caccia. Per il Ticino, si può dunque utilizzare un metodo statistico applicato ai dati degli abbattimenti e includere, quando presenti, le informazioni fornite dalle stime dei guardiacaccia.

I modelli statistici per stimare il numero di individui in una popolazione sono soggetto di continue ricerche. L'obiettivo di un modello di popolazione è quello di descriverne la dinamica, il suo evolversi negli anni e la sua grandezza. Tutti questi sistemi si basano sulla matrice di Leslie (o matrice di previsione di una popolazione) che permette di considerare la dipendenza dei parametri demografici di una popolazione (mortalità, tasso riproduttivo, rapporto fra i sessi, sopravvivenza e fecondità) dall'età degli individui.

Per il Ticino il sistema più semplice per stimare la grandezza della popolazione di camosci consiste nell'applicare il modello di Leslie ai dati degli individui abbattuti. Partendo dal numero di individui di 2.5 anni vivi nel mese di settembre di un determinato anno si modella questo dato con dei parametri biologici ripresi da studi scientifici sul camoscio (mortalità capretti, mortalità anzelli, mortalità adulti, tasso riproduttivo e sex-ratio) e si ottiene una stima della popolazione esclusi i capretti dell'anno (vedi annesso II per i risultati e maggiori dettagli). Si tratta del metodo utilizzato nel *Rapporto interno dell'Ufficio della caccia e della pesca* del febbraio 1997 con l'aggiunta dei parametri della mortalità per gli adulti.

Un altro sistema per ricostruire statisticamente una popolazione consiste nell'utilizzare tutta una serie di dati ausiliari (per esempio pressione venatoria, censimenti, ...) oltre ai dati degli individui cacciati (con età conosciuta). Questi dati ausiliari permettono di raggiungere una stima più accurata nel numero di individui visto che utilizzano più informazioni oltre ai soli parametri biologici della specie in esame. In letteratura per questo tipo di approccio sono presenti diversi modelli. Il più utilizzato, attuale e affidabile è il modello SPR (Gast et al. 2013a, b).

Il modello SPR stima l'abbondanza della popolazione basandosi sui dati degli individui cacciati e sui dati inerenti lo sforzo di caccia (numero di patenti) coadiuvandosi con dati ausiliari quali i dati sulla sopravvivenza delle differenti classi di età, i censimenti e la probabilità di essere cacciato per

individui di classi di età e sesso differenti (vedasi paragrafo 2.1 per ulteriori dettagli riguardanti le diverse variabili). La stima così ottenuta rappresenta la popolazione adulta nel suo insieme, esclusi i capretti dell'anno.

Il modello utilizza il metodo della massima verosimiglianza il quale, attraverso l'utilizzo della probabilità di caccia annuale, stima l'abbondanza annua degli ungulati per classe di età e sesso (se separati a posteriori). Questo modello si basa sull'estimatore di Horvitz-Thompson e i dati sono modellati con il software "AD Model Builder" (ADMB, Fournier et al. 2011). Il modello SPR funziona bene sia per grosse sia per piccole popolazioni, supportate da un'importante quantità di dati ausiliari. Con i dati a disposizione esso si presta bene per stimare la popolazione di camosci a livello cantonale mentre per i distretti (piccole popolazioni con pochi dati ausiliari disponibili) si è deciso di ricostruire la popolazione con il metodo di Leslie. In futuro non è escluso un utilizzo del modello SPR, più attuale e affidabile, per la ricostruzione della popolazione dei vari distretti, soprattutto se sarà possibile contare su censimenti più completi.

## 2.1. Variabili

Il modello SPR necessita di diverse variabili per stimare dei valori i più veritieri possibili sul numero di individui presenti.

Nel modello si possono immettere fino a 5 tipi di dati:

- 1) **Dati sugli abbattimenti, età degli animali:** ottenuti dai posti di controllo della selvaggina. Con sesso ed età per ogni individuo. Nel caso del Canton Ticino questa variabile è indicata al 100% visto che si conosce con esattezza l'età di ogni individuo;
- 2) **Probabilità di essere ucciso:** si riferisce alla probabilità di essere abbattuto per un individuo. Questo valore cambia in base alla classe di età e al sesso.
- 3) **Probabilità di sopravvivenza per un individuo:** ottenute dalla letteratura (Corlatti et al. 2012) nella quale vengono riportati i seguenti dati

Sesso e età	Sopravvivenza stimata	Errore standard
Maschi	0.91	0.02
Femmine	0.92	0.01
Giovani (1 anno)	0.90	0.06

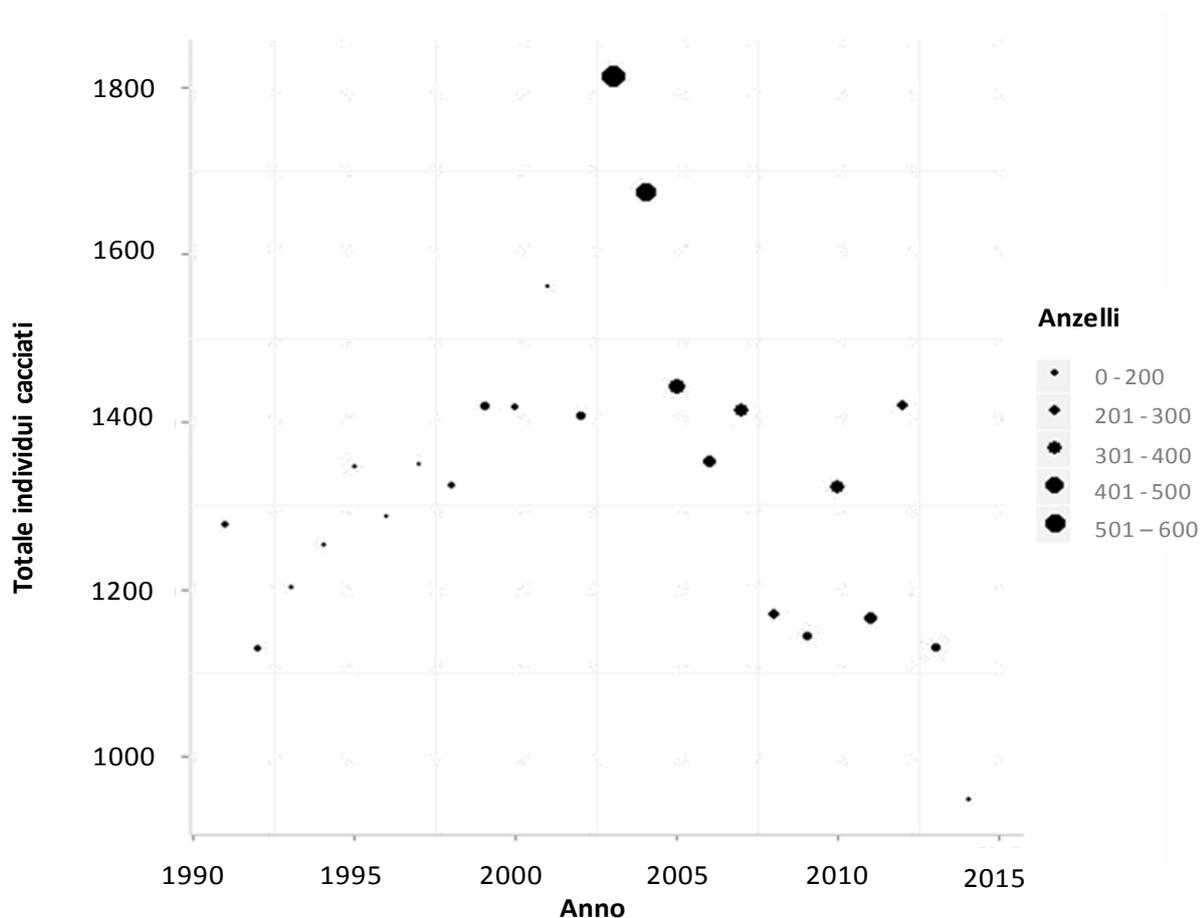
- 4) **Sforzo di caccia dei cacciatori:** totale delle patenti emesse durante la caccia alta in Ticino.
- 5) **Dati ausiliari:** questi dati permettono al modello di diminuire in modo marcato l'errore della stima. Nel nostro caso abbiamo utilizzato i dati sull'abbondanza (questi dati contengono informazioni sugli effettivi) ottenuti dalle stime effettuate dai guardiacaccia in tre anni separati (1997, 2006 e 2011; UCP 2012). Queste stime non distinguono tra maschi e femmine e dunque nel capitolo "Risultati" i dati per i due sessi, presentati esclusivamente per il Canton Ticino, sono stati estrapolati utilizzando un rapporto tra i sessi di 1:1.5 (1 maschio per 1.5 femmine). Questo rapporto è utilizzato anche nella ricostruzione statistica basata esclusivamente sui dati degli abbattimenti (vedi Annesso II). Nei camosci il rapporto tra i sessi varia da 1:1 a valori leggermente a favore delle femmine (1:1,1 - 1:1,2 fino a 1:1.5) in conseguenza di un tasso di mortalità naturale leggermente più elevato a carico dei maschi (Corlatti et al. 2012). In Ticino il tasso di abbattimento sbilanciato verso i maschi ci fa supporre di avere un rapporto massimo tra i sessi.

### 3. RISULTATI

#### 3.1. Ticino

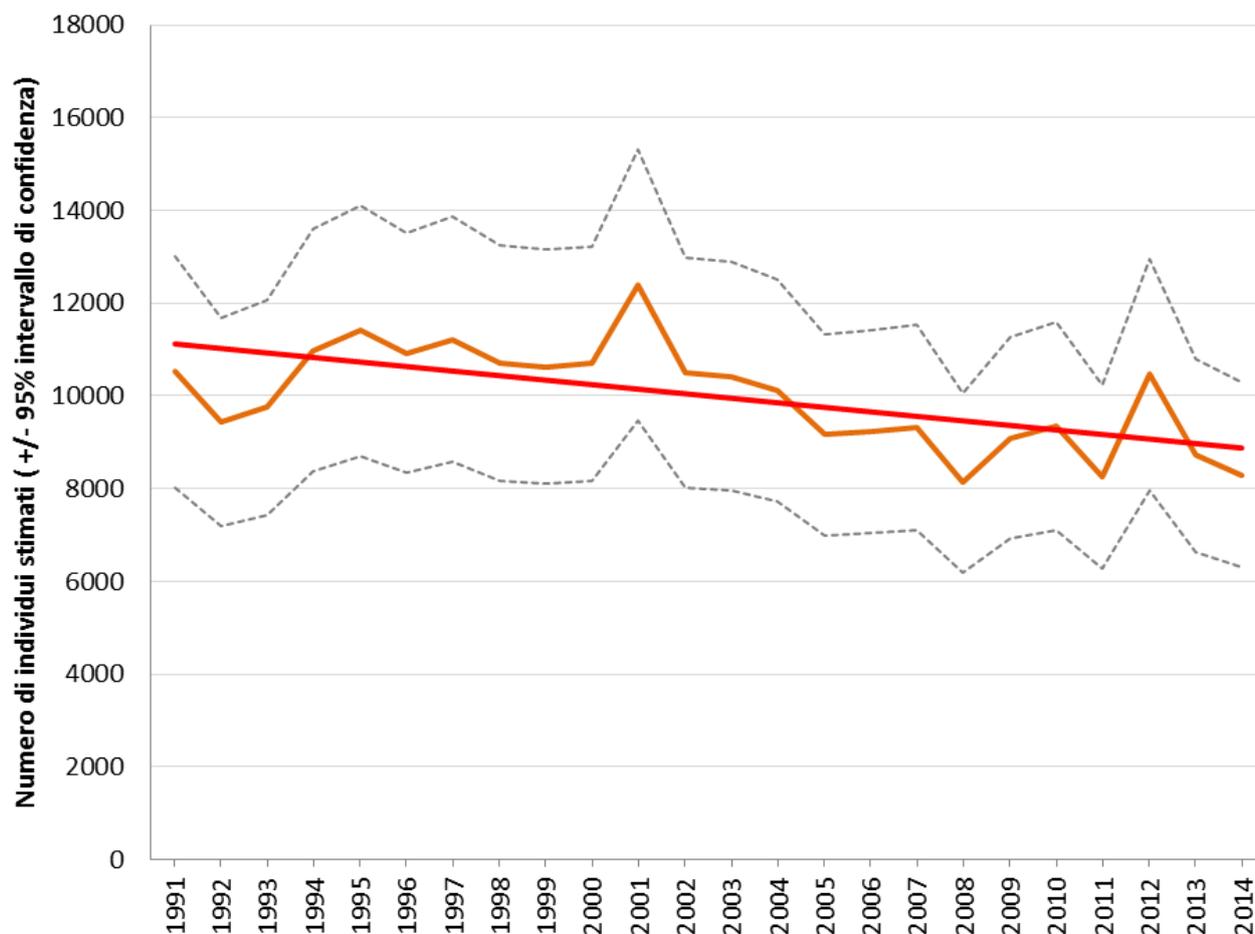
La popolazione è stata ricostruita con l'utilizzo del modello SPR. Per ottenere la stima della popolazione i dati degli anzelli sono stati standardizzati utilizzando la media dei loro abbattimenti sull'intero periodo di analisi. Questo è necessario perché gli anzelli, essendo la classe di età più giovane, vengono ritenuti dal modello come nuovi individui reclutati nella popolazione. Questo influisce sulla stima della popolazione in quanto la caccia all'anzello aumenta il numero di individui stimati.

La figura 1 mostra l'evoluzione delle catture in Ticino evidenziando la situazione degli anzelli la cui caccia è stata aperta dal 2003 e ha portato temporaneamente a un drastico aumento nel numero di individui abbattuti.



**Figura 1.** Numero di catture in Ticino dal 1991 al 2014. La dimensione dei punti indica il numero di catture di anzelli per ogni anno (scala presentata a destra del grafico).

La ricostruzione statistica della popolazione in Ticino (figura 2) mostra un andamento decrescente nel numero di camosci. In dettaglio si può notare un andamento oscillante della popolazione fino all'anno 2003. In seguito la popolazione è in continua diminuzione per arrivare ad un minimo di 8'300 individui stimati nel 2014, che corrispondono ad una diminuzione del 21% rispetto a quelli stimati nel 1991.



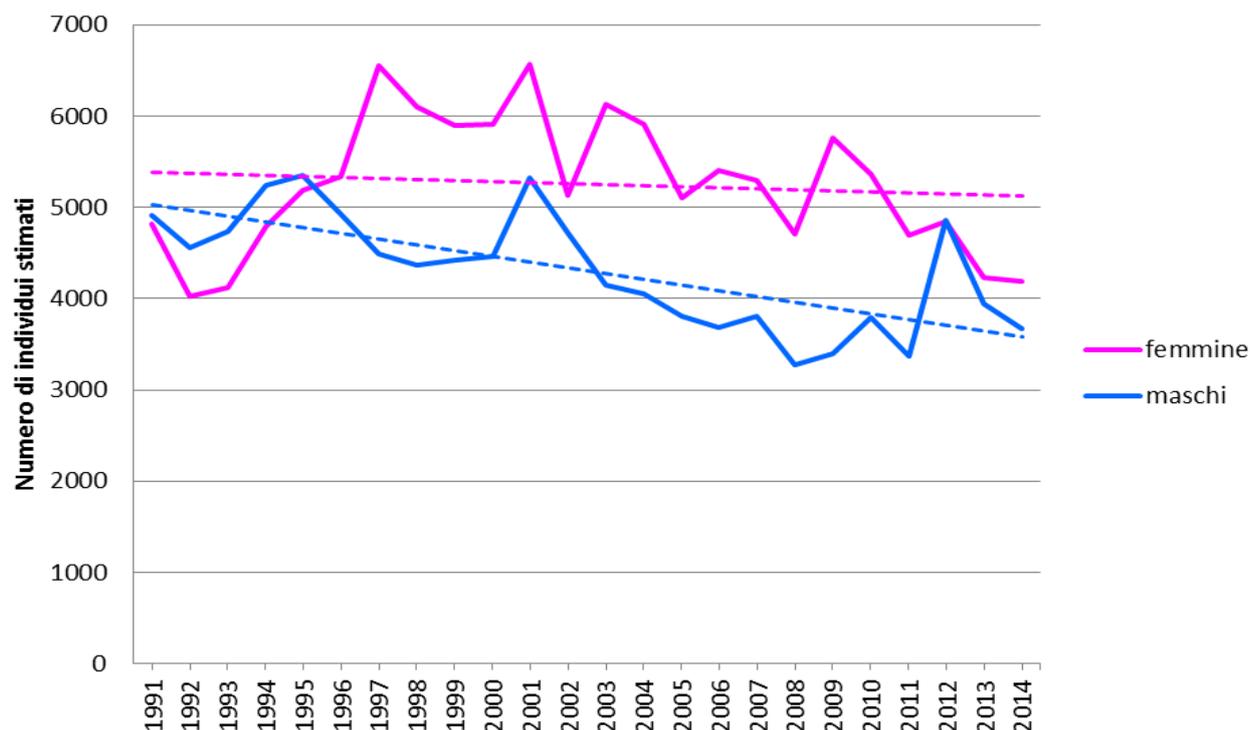
**Figura 2.** Ricostruzione statistica della popolazione del Canton Ticino dal 1991 al 2014 con l'utilizzo del modello SPR. Le linee tratteggiate rappresentano l'intervallo di confidenza espresso puntualmente al 95% (intervallo che contiene il valore vero dell'intera popolazione) mentre la retta rossa rappresenta la tendenza della popolazione. I valori sono riportati nella tabella 1.

Si notano pure due picchi nel numero di individui stimati in corrispondenza agli anni 2001 e 2012 (figura 2). Osservando i cambiamenti di regolamento e i numeri di catture questo aumento è dovuto all'apertura del maschio, cacciabile senza prima dover abbattere una femmina non allattante. Questo cambiamento influisce fortemente sul numero di catture (in seguito a una forte pressione venatoria sul maschio) che a loro volta influiscono sulla stima della popolazione.

La decrescita osservata dal 2003 non può essere spiegata solamente dalla caccia. Altri fattori entrano in gioco e contribuiscono a questa diminuzione.

La stima separata di maschi e femmine mostra come i maschi siano maggiormente in diminuzione rispetto alle femmine (figura 3). Questo, oltre che ad un tasso di mortalità naturale nei maschi più elevato rispetto alle femmine, è dovuto anche alla pressione venatoria maggiore. Questa pressione si riscontra (come precedentemente per l'intera popolazione) nel 2001 e nel 2012 (cf. picchi nel grafico a figura 2). Per quanto riguarda le femmine si osserva anche qui una diminuzione ma meno importante dei maschi. Nel 2014 sono stati stimati 4'186 individui di sesso femminile e 3'667 di sesso maschile.

I dati presentati in figura 3 e nella tabella 1 sono stati stimati con l'utilizzo di modelli SPR separati per i due sessi partendo dai dati degli abbattimenti divisi per sesso e dividendo i dati dei censimenti con il rapporto tra i sessi di 1 a 1.5.



**Figura 3.** Stima separata per maschi e femmine sull'intero territorio ticinese. I picchi osservati nel 2001 e 2012 per i maschi (linea blu) sono dovuti al numero elevato di capi abbattuti in seguito a specifiche modifiche del regolamento di caccia. Il grafico è stato ottenuto dividendo maschi e femmine dalle stime ufficiali con un rapporto tra i sessi di 1:1.5. Le linee tratteggiate rappresentano le rette di regressione per i due sessi.

Anno	Numero stimato di individui totali	Numero stimato di maschi	Numero stimato di femmine	Anno	Numero stimato di individui	Numero stimato di maschi	Numero stimato di femmine
1991	10525	4911	4816	2003	10416	4143	6128
1992	9427	4552	4024	2004	10114	4046	5906
1993	9758	4741	4119	2005	9166	3801	5100
1994	10983	5246	4794	2006	9227	3684	5399
1995	11408	5343	5185	2007	9322	3809	5290
1996	10924	4920	5339	2008	8134	3279	4702
1997	11225	4489	6554	2009	9096	3399	5755
1998	10720	4371	6098	2010	9351	3788	5363
1999	10631	4420	5890	2011	8254	3367	4691
2000	10702	4461	5912	2012	10457	4851	4843
2001	12400	5322	6562	2013	8722	3947	4226
2002	10497	4726	5136	2014	8300	3667	4186

**Tabella 1.** Stima degli effettivi del Canton Ticino utilizzando il modello SPR.

### 3.2. Risultati per distretto

Di seguito sono mostrati i risultati della ricostruzione statistica tramite il modello di Leslie della popolazione di camosci separata per distretto. Non sono presentati i risultati per i distretti di Mendrisio (caccia vietata) e di Lugano (apertura della caccia solo dal 2004 e serie di dati insufficienti per permettere una ricostruzione statistica della popolazione).



Figura 4. Ripartizione dei distretti in Ticino.

In ogni grafico la linea nera rappresenta la tendenza della popolazione. L'annesso III riporta le stime degli effettivi per distretto e per il Ticino.

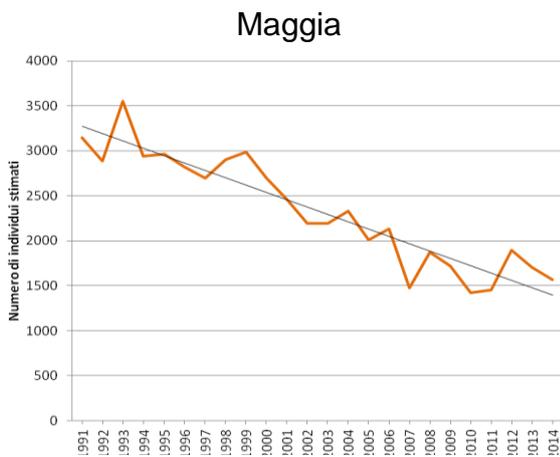


Figura 5.

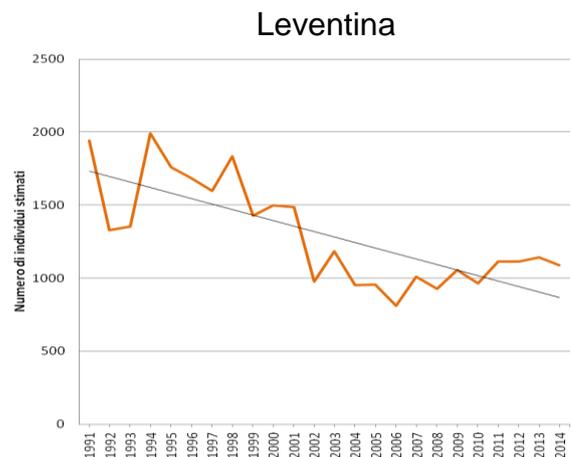


Figura 6.

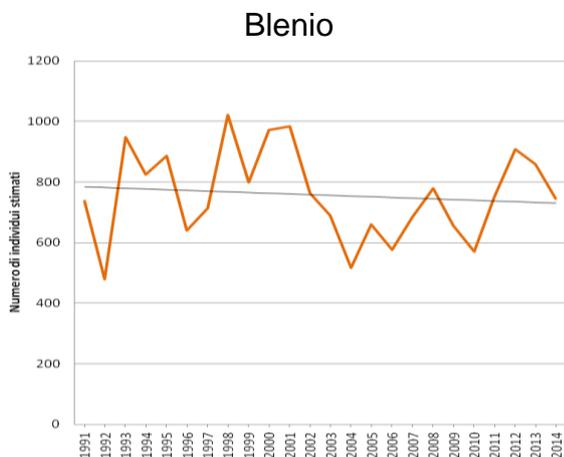


Figura 7.

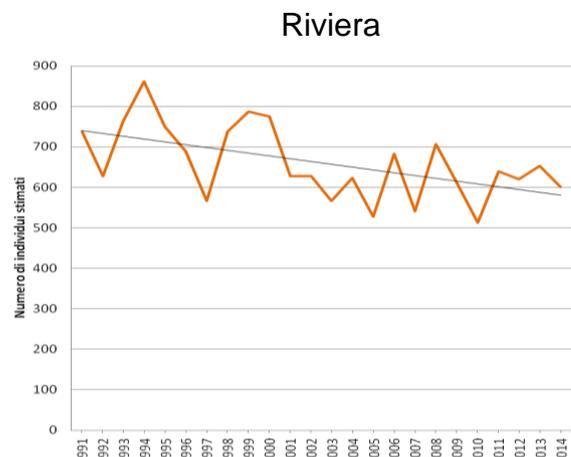


Figura 8.

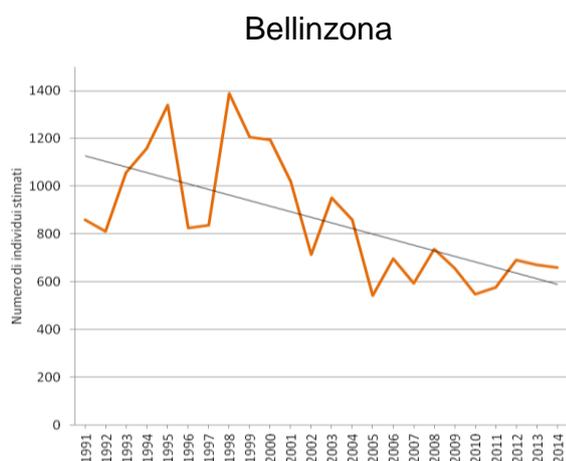


Figura 9.

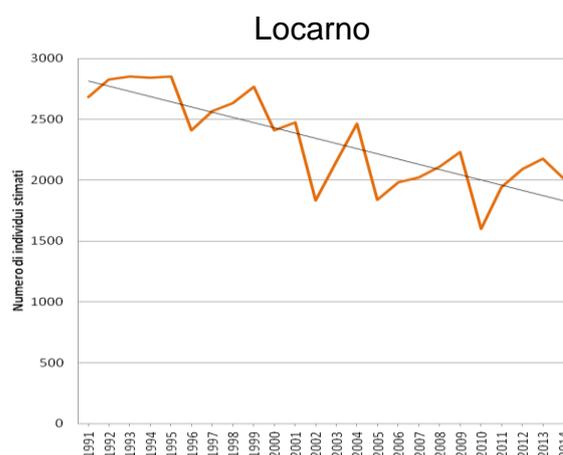


Figura 10.

### Distretto: Maggia (figura 5)

L'andamento stimato coincide con quello osservato a livello cantonale ma la diminuzione del numero di effettivi è ancora più netta. Gli effettivi stimati nel 2014 corrispondono ad una diminuzione rispetto a quelli stimati nel 1991 del 50% (29 punti percentuali in più rispetto alla diminuzione osservata nell'intero Ticino).

### Distretto: Leventina (figura 6)

L'andamento stimato coincide con quello osservato a livello cantonale che mostra una diminuzione degli effettivi. Come nel distretto di Bellinzona, negli ultimi anni si osserva però una stabilizzazione della popolazione con un'oscillazione degli effettivi attorno ai 1'500 individui. Gli effettivi stimati nel 2014 corrispondono ad una diminuzione rispetto a quelli stimati nel 1991 del 43% (23 punti percentuali in più rispetto alla diminuzione osservata nell'intero Ticino).

### Distretto: Blenio (figura 7)

A differenza di quanto osservato a livello cantonale e nella maggior parte dei distretti la popolazione di camoscio di Blenio mostra degli effettivi costanti.

### Distretto: Riviera (figura 8)

La popolazione della Riviera è costante con solo una tendenza alla diminuzione. Gli effettivi stimati nel 2014 corrispondono ad una diminuzione rispetto a quelli stimati nel 1991 del 19% (2 punti percentuali in meno rispetto alla diminuzione osservata nell'intero Ticino).

### Distretto: Bellinzona (figura 9)

L'andamento stimato coincide con quello osservato a livello cantonale che mostra una diminuzione degli effettivi, anche se, al contrario di quanto ricostruito per il Ticino, negli ultimi anni si osserva una stabilizzazione della popolazione con un'oscillazione degli effettivi attorno ai 1'000 individui. Gli effettivi stimati nel 2014 corrispondono ad una diminuzione rispetto a quelli stimati nel 1991 del 23% (2 punti percentuali in più rispetto alla diminuzione osservata nell'intero Ticino).

### Distretto: Locarno (figura 10)

I camosci nel Locarnese mostrano un andamento in diminuzione della popolazione simile a quello osservato per il Ticino e per la maggior parte degli altri distretti (con una diminuzione del 25% rispetto agli effettivi stimati nel 1991). Si osserva il minimo di effettivo nel 2010. Questa

diminuzione probabilmente è dovuta ad una stagione venatoria di poco successo oppure a cause esterne sconosciute.

Un problema di questo distretto nello stimare il numero di individui è dovuto alle diverse tipologie ambientali e a una pressione venatoria non uniforme in tutto il distretto (Gambarogno con pressione di caccia inferiore e chiusura della caccia nel 1998). Per avere una visione più dettagliata del distretto le popolazioni della Verzasca e Onsernone - Cento Valli sono state stimate separatamente (figura 11 e 12).

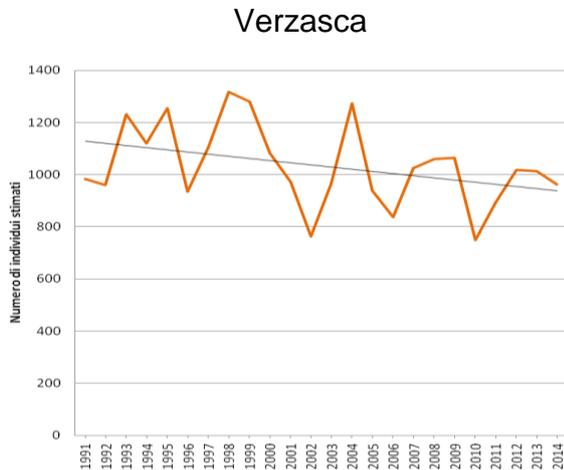


Figura 11.

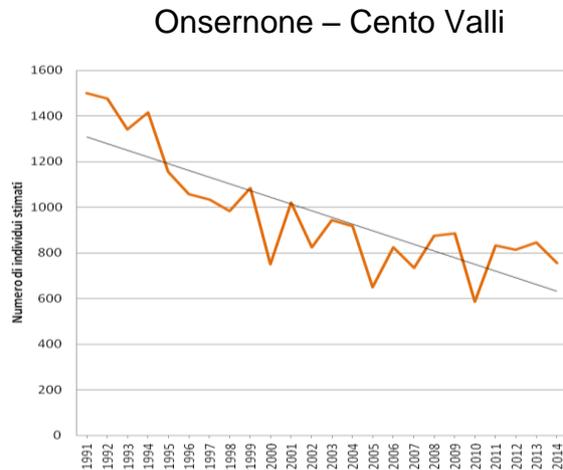


Figura 12.

La popolazione delle Valle Onsernone – Cento Valli presenta una diminuzione molto marcata (del 50% nel 2014 rispetto al 1991) nel numero di effettivi rispetto alla Verzasca (2%).

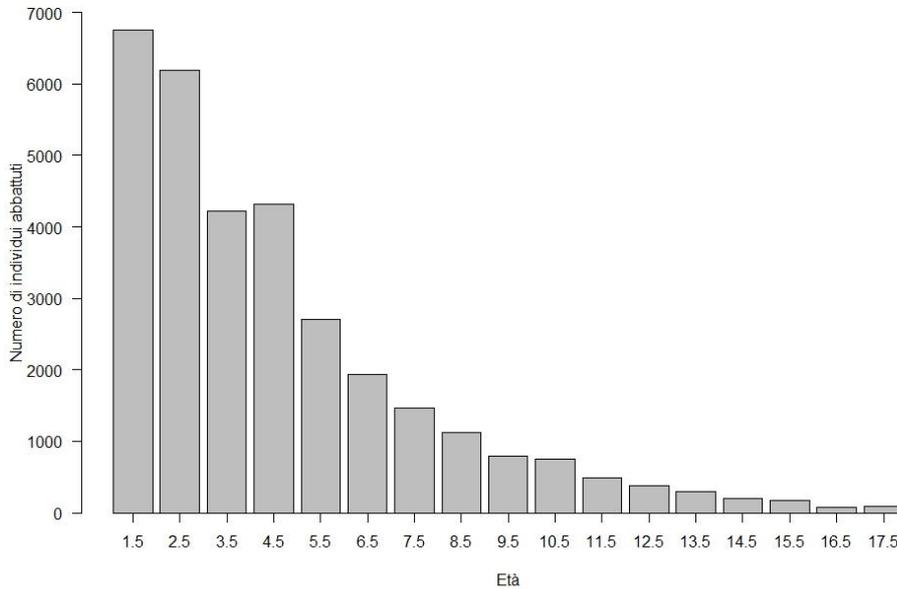
#### 4. DISCUSSIONE

La ricostruzione statistica della popolazione di camosci nel Canton Ticino mostra che la popolazione dell'intero Ticino, come quella della maggior parte dei distretti, è in diminuzione. La tendenza alla diminuzione è marcata soprattutto nei distretti di Maggia, Bellinzona, Locarno (in particolare Onsernone-Centovalli) e Leventina che ospitano una percentuale importante dei camosci del Ticino (il 63% dell'intera popolazione ticinese). Un po' in controtendenza sono i distretti con le popolazioni numericamente più piccole (Blenio e Riviera) che mostrano un trend della popolazione più costante ma qui, a causa delle cifre modeste in gioco, aumenta pure l'incertezza del modello.

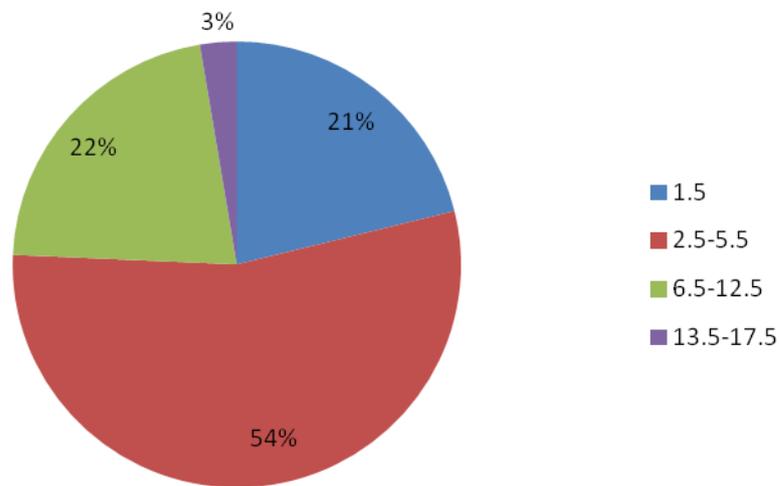
Occorre qui ricordare ancora una volta come questo modello (e in generale tutti i modelli di ricostruzione statistica di una popolazione) si basa sui dati degli abbattimenti, quindi è naturale che nella stima vengano evidenziati anche i cambiamenti di regolamento che possono in un certo modo sfalsare i dati di singoli anni. Per esempio i picchi osservati nel 2001 e 2012 non sono da imputare a una vera e propria crescita della popolazione, ma a un incremento del numero di maschi catturati in seguito a cambiamenti del regolamento che modificano la possibilità di cacciare un maschio nei primi giorni di caccia. A livello cantonale la diminuzione del numero di individui risulta pure se consideriamo i due sessi separatamente e questo soprattutto per i maschi.

Il calo di popolazione meno pronunciato nelle femmine potrebbe indicare un minor sforzo venatorio nei loro confronti (rispetto ai maschi) e/o una sex-ratio (rapporto femmine – maschi) dei capretti fortemente spostata verso le femmine. Quest'ultimo aspetto indicherebbe che la popolazione ticinese è una popolazione composta da molti animali giovani. Infatti le femmine giovani hanno tendenza a partorire femmine visto che richiedono un investimento energetico

minore<sup>1</sup>, mentre femmine vecchie partoriscono maschi poiché, grazie alla loro esperienza e al loro rango sociale, possono permettersi un investimento energetico maggiore (come succede nelle capre di montagna, *Oreamnos americanus*; Côté & Festa-Bianchet 2001). La popolazione di camosci ticinesi è composta da molti animali giovani, come viene confermato dai dati sugli abbattimenti (figura 13 e 14).

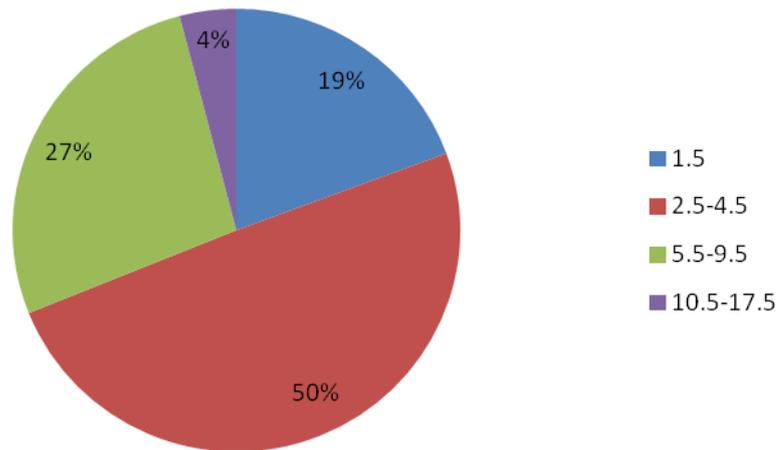


**Figura 13.** Numero di individui abbattuti (maschi e femmine) nel periodo 1991 – 2014 per ogni classe di età.



**Figura 14.** Percentuale degli individui abbattuti (maschi e femmine) suddivisi in 4 classi di età (1.5 anni, 2.5-5.5 anni, 6.5-12.5 anni e 13.5-17.5 anni di età) durante il periodo 1991 - 2014.

<sup>1</sup> Negli ungulati i figli maschi sono più costosi in termini energetici delle figlie femmine. Questo perché la madre è tenuta ad investire più energie nei maschi piuttosto che nelle femmine per permettere ai primi un alto successo riproduttivo futuro. Aumentando le cure materne aumentano la massa corporea e il rango sociale futuro del figlio, entrambi fattori molto importanti nel determinare il successo riproduttivo dei maschi. In effetti la possibilità di riproduzione di un maschio dipende in gran parte dal tasso di crescita avuto durante il primo anno di vita. Perciò femmine con esperienza e di alta qualità avranno più facilità a produrre maschi perché più abili a gestire gli alti sforzi energetici richiesti.



**Figura 15.** Percentuale degli individui maschi abbattuti suddivisi in 4 classi di età (1.5 anni, 2.5-4.5 anni, 5.5-9.5 anni e 10.5-17.5 anni di età) durante il periodo 1991 - 2014.

Osservando l'età degli individui maschi cacciati (figura 15) si nota come a mancare sul territorio sono soprattutto i maschi territoriali (i maschi sono territoriali dai 5.5 ai 9.5 anni di vita). La mancanza di maschi, e soprattutto di maschi territoriali, potrebbe influire negativamente sullo stato energetico delle femmine e di conseguenza sia sul loro successo riproduttivo sia sul numero di maschi messi al mondo l'anno seguente, causando quindi un'ulteriore diminuzione della popolazione in generale e dei maschi in particolare, in una specie di circolo vizioso. Questo perché durante il periodo della riproduzione i maschi territoriali difendono il loro territorio e mantengono all'interno di esso gruppi di femmine. Essi difendono dunque indirettamente anche le femmine dai maschi migratori (che non possiedono territori, solitamente i maschi giovani), mettendole al riparo dal forte stress causato dal fatto di essere avvicinate da molti maschi e da un dispendio di energie supplementare per cercare di sfuggirgli. Questo può comportare una perdita di massa corporea alla femmina necessaria per superare l'inverno e/o necessaria per partorire l'anno successivo.

Di seguito analizziamo diverse possibili cause che potrebbero spiegare la decrescita nel numero di camosci. È importante sottolineare come queste cause non sono auto-esclusive, nel senso che una non esclude l'altra ma, probabilmente, interagiscono strettamente tra di loro.

#### 4.1. Caccia

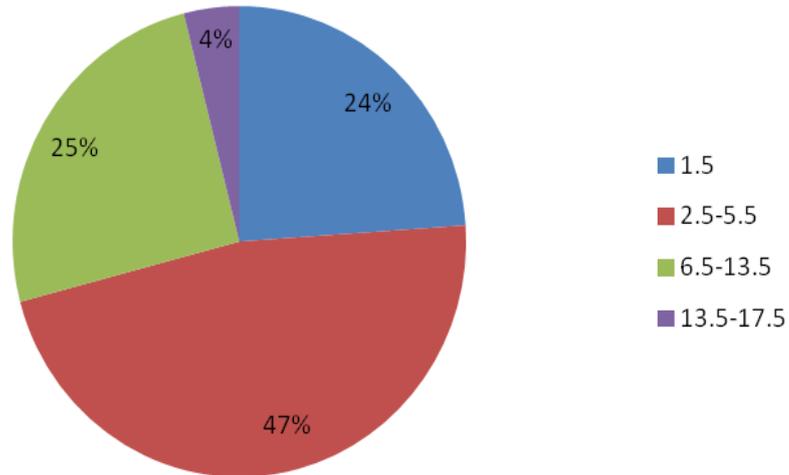
La caccia può influire su due importanti fattori (1 e 2) con forte influenza sulla demografia e quindi sull'evoluzione di una popolazione di camosci. Inoltre la caccia con il prelievo numerico influisce direttamente sugli effettivi. Più individui sono prelevati dalla popolazione più le altre cause elencate di seguito avranno maggior impatto sulla popolazione.

##### 1) **Qualità ed età riproduttiva della femmina**

Gli studi più recenti mostrano che le femmine iniziano a riprodursi all'incirca al 78% della loro massa corporea massima (Garel et al. 2009). Un altro studio (Tettamanti et al. 2015) mostra inoltre come femmine vecchie (dai 15 anni in su) non necessariamente sono improduttive. Infine una femmina che all'anno Y è vista con un piccolo, avrà una probabilità più alta di produrre ancora un piccolo all'anno Y+1. Il successo riproduttivo può quindi variare fortemente da una femmina all'altra.

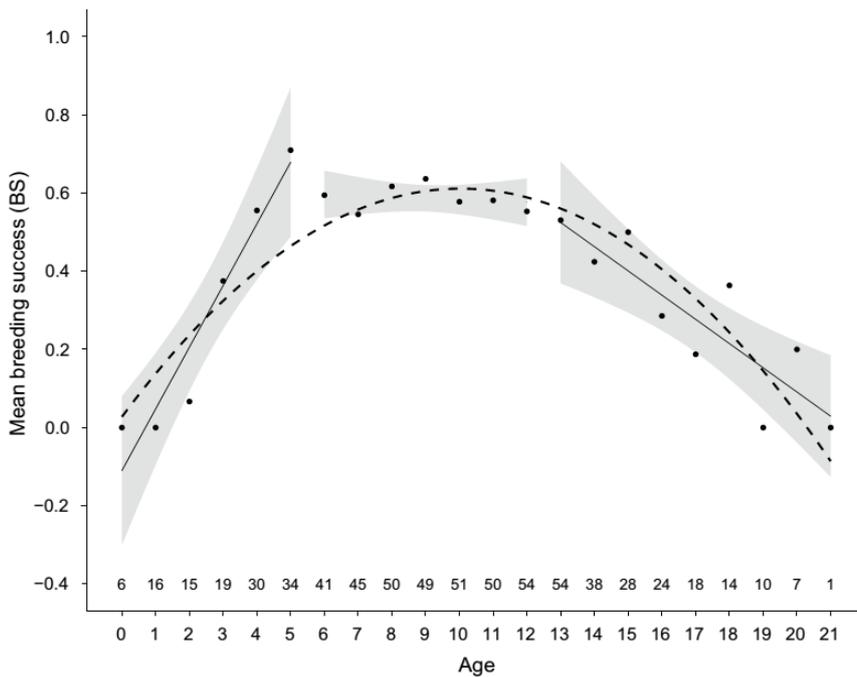
In Ticino l'età media delle femmine abbattute è di 5 anni ( $\pm 3.2$  anni, figura 16), che però non riflette l'età media sul territorio visto che le femmine allattanti (le femmine adulte) rimangono

protette dal regolamento venatorio e le catture si concentrano quindi su capi giovani o molto vecchi.



**Figura 16.** Percentuale degli individui femmine abbattuti suddivisi in 4 classi di età (1.5 anni, 2.5-5.5 anni, 6.5-12.5 anni e 13.5-17.5 anni di età) durante il periodo 1991 - 2014.

Le femmine raggiungono il massimo della loro riproduzione (successo riproduttivo) tra i 6 e i 12 anni di vita (figura 17; Tettamanti et al. 2015). Per garantire il successo riproduttivo massimo di una popolazione è importante avere una forte presenza di femmine tra i 6 e i 12 anni.



**Figura 17.** Successo riproduttivo di femmine di camoscio in relazione all'età (ripreso da Tettamanti et al. 2015).

## 2) **Tattiche riproduttive dei maschi**

I maschi di camoscio presentano due tattiche di riproduzione differenti (Alternative Mating Tactics, AMTs): i maschi territoriali controllano un'area relativamente piccola nella quale trattengono le femmine e scacciano gli intrusi (i maschi migranti), i quali cercano di seguire le femmine all'interno delle aree controllate dai territoriali (von Hardenberg et al. 2000). I maschi territoriali incorrono in una diminuzione delle difese immunitarie che li rende più vulnerabili ai parassiti (Corlatti et al. 2012). Solo i maschi al massimo del loro sviluppo corporeo possiedono una resistenza sufficiente

per contrastare questi fattori negativi e dunque dei maschi giovani non possono essere territoriali senza incorrere in malattie future.

La figura 15 indica come la maggior parte dei maschi abbattuti appartenga alle classi di età dai 2.5 ai 5.5 anni di età. Nel caso dei maschi l'età media riflette l'età degli individui di sesso maschile presenti sul territorio visto che non ci sono limitazioni nelle catture in base all'età. Questo sta ad indicare una popolazione giovane non composta quindi da maschi adatti per adottare la tattica dei territoriali. Si pensi solo che i maschi territoriali, dunque quelli con il maggior successo riproduttivo, sono maschi con età compresa tra i 5.5 e i 9.5 anno (dal momento di massimo sviluppo corporeo fino all'inizio del declino; Corlatti et al. 2012). Una popolazione giovane causa una perdita importante di stabilità per la popolazione e di conseguenza una mortalità maggiore per i giovani maschi che diventando territoriali in anticipo rispetto al loro massimo sviluppo corporeo incorrendo più facilmente in malattie.

Inoltre il prelievo dei maschi territoriali (classe di età 5.5 – 9.5 anni, figura 15) causa un riordino continuo delle gerarchie che comporta ulteriori sforzi per i maschi giovani riducendo ulteriormente la loro capacità di sopravvivenza e creando quindi una specie di circolo vizioso dove un numero ridotto di maschi comporta un'ulteriore diminuzione dei maschi e quindi della popolazione e così di seguito.

Come dimostrato dal fatto che la diminuzione della popolazione di camoscio è stata osservata anche in alcune aree protette, la caccia non è però l'unico fattore ad incidere negativamente sulla specie (vedi sopra). La caccia può però accentuare in modo marcato una diminuzione già in corso per altre cause e visti i quantitativi cacciati ogni anno può avere impatti rapidi (i risultati di un tipo di caccia si possono osservare già l'anno successivo).

Alla conferenza dei servizi della caccia e della pesca tenutasi il 15 marzo a Olten, dove è stata presentata l'evoluzione della popolazione di camosci in Svizzera e i fattori d'influenza, l'accento è quindi stato posto su come la caccia debba obbedire a dei criteri biologici. In altre parole occorrerebbe quindi privilegiare una caccia di gestione.

#### **4.2. Clima e cambiamento climatico**

Il clima, in particolare le condizioni invernali, ha un influsso diretto sugli effettivi aumentando la mortalità, in particolare quella dei capretti. L'influsso di inverni rigidi con importante copertura nevosa lo si osserva anche negli abbattimenti dell'anno seguente, con un numero di anzelli uccisi inferiore rispetto agli anni precedenti (vedi abbattimenti in Ticino nel 2009 e 2014). Anche la mortalità degli adulti è superiore anche se meno evidente.

Il cambiamento climatico causa in generale una diminuzione dell'innevamento sulle Alpi e uno scioglimento precoce della neve. Per i camosci da una parte questo comporta un minor dispendio energetico durante l'inverno, vista la presenza di vegetazione sul terreno anche durante i mesi freddi. Dall'altra riduce però la disponibilità e qualità alimentare in primavera durante il periodo della riproduzione, in quanto, come indicato da un recente studio (Wheeler et al. 2014), il precoce scioglimento della neve in primavera aumenterebbe il rischio di congelamento della vegetazione

Il cambiamento climatico può anche modificare enormemente l'attività giornaliera e stagionale dei camosci (vedi Brivio et al. in press), con importanti ripercussioni sul successo riproduttivo. Per esempio in inverni rigidi con un'importante presenza di neve al suolo i camosci incorrono in costi energetici maggiori. Infatti l'attività dei camosci diminuisce in proporzione all'altezza del manto nevoso, influenzando perciò fortemente l'aspetto energetico su lungo termine degli individui.

Attualmente non è ancora chiaro se per i camosci saranno gli effetti positivi o negativi del cambiamento climatico a prevalere.

### 4.3. Predatori

In Ticino è certificata la presenza del lupo e della lince. La lince è riapparsa all'inizio degli anni 1990 in Leventina. La specie è rara sul territorio cantonale. La lince è conosciuta come un predatore che seleziona ungulati di piccola taglia (Mattisson et al. 2014). Il suo regime alimentare si concentra quindi principalmente sul capriolo e sul camoscio. Nelle Alpi Giurassiane a inizio 2000 è stato osservato come siano principalmente le linci maschio a uccidere camosci e che le catture si concentrano specialmente sui maschi di camoscio (il 39% delle catture annuali, calcolato sulla totalità delle catture effettuate dalle linci sulle loro prede tipiche come volpe, tasso, micro-mammiferi, etc.) piuttosto che sulle femmine o sui piccoli (Molinari-Jobin et al., 2002). Mentre le femmine e i piccoli di lince si concentrano su micro-mammiferi e mammiferi di piccola taglia (tasso, volpe, etc.).

In Ticino il lupo è riapparso all'inizio degli anni 2000 (2001 prima presenza accertata a Monte Carasso) e da questo momento è stato presente regolarmente. Data l'attuale dinamica di riconquista del territorio, finora sono stati avvistati principalmente individui singoli di sesso maschile che spesso rimangono per poco tempo in una determinata zona e si spostano di frequente. Nel 2012 è però stato registrato il primo caso di riproduzione nel Canton Grigioni e nel 2015 nel Canton Ticino. Questo indica come in queste regioni la specie si stia instaurando definitivamente. La predazione del lupo sugli ungulati alpini è stata investigata nel Parco Nazionale del Gran Paradiso dove si è mostrato come il lupo si ciba di camosci esclusivamente durante i mesi estivi in coincidenza con la presenza dei giovani individui più vulnerabili (durante l'inverno si concentra esclusivamente sui caprioli; Palmegiani et al. 2013). Lo stesso studio ipotizza che nelle Alpi il lupo tenda a predare meno intensivamente le specie alpine a favore dei cervidi o dei cinghiali. Le specie alpine sono cacciate se presenti in grosse quantità e dunque cacciabili con un basso dispendio energetico. Questo comunque non preclude una pressione predatoria sui piccoli di camoscio e su individui adulti in cattive condizioni.

Anche se lavori precisi e chiari sull'influsso nelle nostre Alpi dei grandi predatori sul camoscio devono essere ancora effettuati, allo stato attuale della diffusione di questi animali alle nostre latitudini possiamo ipotizzare che il loro influsso sulle popolazioni di camoscio sia tutt'al più locale e al momento non possa spiegare la diminuzione generale della specie su tutto il territorio cantonale. La presenza dei grandi predatori potrebbe però influire sul comportamento dei camosci, rendendoli più schivi e più difficili da osservare e da cacciare.

### 4.4. Competizione interspecifica

Uno studio recente effettuato negli Appennini (Parco Nazionale dell'Abruzzo, Lazio e Molise) dove i cervi sono aumentati in maniera massiccia (da 81 individui reintrodotti nel 1987 a più di 2500 individui nel 2010) mentre i camosci sono drasticamente calati (dai 650 individui del 2005 ai 450 individui nel 2010), ha dimostrato come i camosci cambiano il loro territorio di pascolo con l'arrivo dei cervi (Lovari et al. 2014). Infatti la vegetazione viene fortemente deteriorata dal pascolo e dal calpestio dei cervi, privando i camosci di piante nutrienti in estate e autunno e costringendoli a cercare altre zone di pascolo, probabilmente più povere di piante ricche di proteine e dunque con un effetto negativo sulla sopravvivenza invernale dei capretti.

La concorrenza con i cervi potrebbe quindi spiegare la diminuzione locale di alcune popolazioni ma non la diminuzione generale del camoscio su tutto il territorio cantonale. Ad esempio in Valle Maggia la diminuzione dei camosci è importante ma la popolazione di cervi è molto ridotta. Invece una situazione analoga allo studio riportato si potrebbe riscontrare in Val Morobbia dove il numero importante di cervi può aver causato una diminuzione e/o lo spostamento in altre valli dei camosci. Da non sottovalutare anche l'interesse per la caccia al cervo che può aumentare il numero di cacciatori in determinate zone. Questi, essendo già sul posto e avendo la

giornata davanti a sé, si possono dedicare alla caccia al camoscio, visto che il cervo si caccia prevalentemente la mattina presto o la sera.

#### **4.5. Malattie**

I camosci in Ticino (come in Svizzera) sono principalmente colpiti dalle seguenti malattie: la cheratocongiuntivite (malattia degli occhi), la pasteurella (infezione del sangue), la babesiosi (infezione del sangue), i parassiti del sistema digestivo, i vermi polmonari e il virus dell'herpes (infezioni cutanee). Alcune malattie sono trasmesse ai camosci dagli animali domestici (principalmente ovini) ai camosci. Le malattie influiscono maggiormente sulla popolazione quando questa è già in difficoltà, mentre non hanno un grande impatto se gli individui della popolazione sono sani e in forze. In generale in Ticino non sono mai state riscontrate malattie che hanno avuto un forte impatto sulla popolazione.

La cheratocongiuntivite è sempre stata presente sul territorio ticinese ma con casi isolati (da 0 a 5 casi all'anno accertati) e unicamente nel 2012 si è registrato un incremento dei capi affetti dalla malattia (90 individui registrati), parte dei quali abbattuti durante il periodo venatorio. Solitamente la maggioranza dei camosci colpiti da questa malattia va incontro ad una guarigione spontanea, spesso anche dopo una temporanea cecità. La mortalità che deriva da un'epidemia di cheratocongiuntivite in una popolazione è quindi solitamente minore del 5-10% anche se in taluni casi però può raggiungere il 25-30% e le epidemie si estinguono velocemente (Giacometti, *"Progetto Cheratocongiuntivite Infettiva"*).

#### **4.6. Disturbo antropico**

L'inverno, il freddo e la mancanza di nutrimento costringono i camosci, ma anche altre specie delle zone alpine, a economizzare la loro energia. Il turismo invernale (sci escursionismo, racchette, ecc.) disturba gli animali e li costringe a fuggire, portandoli ad un dispendio energetico eccessivo per la stagione. Questo sforzo non necessario può portare alla morte degli individui o ad una diminuzione del tasso di riproduzione l'anno successivo. In Ticino la topografia impervia su gran parte del territorio limita il disturbo antropico al camoscio in inverno.

### **5. CONCLUSIONI**

#### **a. Affidabilità del modello e proposte di miglioramento della base di dati**

La ricostruzione statistica di una popolazione è un passo fondamentale per poter valutare l'andamento di una popolazione e l'impatto della caccia sul numero totale di individui. Naturalmente questa ricostruzione, basandosi fortemente sui dati di individui cacciati, dipende dal numero di catture. Per evitare una completa dipendenza dagli abbattimenti, il modello utilizzato per la popolazione del Canton Ticino in questo lavoro (SPR) utilizza sia i censimenti sia la pressione venatoria come dati supplementari per arrivare ad ottenere un dato il più possibile vicino alla realtà. **I risultati esposti in questo lavoro sono quindi da ritenere attendibili.** Per quanto riguarda i differenti distretti non si è potuto utilizzare il modello SPR in quanto la quantità di dati a disposizione non permette un risultato ottimale. Si è quindi optato per il modello di Leslie che fornisce pure risultati attendibili. Sicuramente queste stime possono però essere migliorate, soprattutto aumentando la qualità dei conteggi.

**In particolare per disporre di censimenti accurati e paragonabili sull'arco delle stagioni e degli anni si consiglia di effettuare censimenti precisi in zone diverse del Cantone e di effettuare almeno 2 uscite annuali (in maggio-giugno e in novembre-dicembre) distinguendo i sessi e dove possibile le classi di età (capretti, anzelli, adulti).** Questo

permetterebbe anche di monitorare il tasso di accrescimento della popolazione (numero di anelli presenti nell'anno seguente) agevolando la pianificazione della gestione venatoria negli anni successivi.

#### **b. Evoluzione della popolazione di camosci**

**Sia a livello cantonale che nella maggior parte dei distretti la ricostruzione della popolazione eseguita in questo lavoro mostra un calo della popolazione di camosci.** Vari parametri demografici aggiuntivi indicano che tale calo è almeno parzialmente dovuto a una pressione venatoria troppo elevata sui maschi. **Consigliamo quindi di diminuire la pressione venatoria al maschio, evitando in modo particolare la caccia a quei maschi chiaramente territoriali** (grossa gabbia toracica, dimensioni notevoli, pennello lungo e molto vistoso).

Inoltre, per garantire una popolazione di camosci vitale, l'obiettivo a livello cantonale dovrebbe essere quello di ottenere un'età media che permetta di avere un buon numero di femmine nel loro periodo di massima riproduzione (tra i 6 e i 13 anni) e un buon numero di maschi territoriali (età compresa tra i 5.5 e i 9.5 anni). Una selezione tale degli individui è chiaramente molto difficile da effettuare con la caccia in una specie dove la stima dell'età è molto difficoltosa.

Una possibile soluzione per raggiungere questo traguardo potrebbe essere **la diminuzione del prelievo numerico e una ripartizione ottimale delle catture nelle diverse classi di età considerando anche gli altri fattori di mortalità.**

Gordevio, Gennaio 2016

Per la MADDALENA & ASSOCIATI SAGL  
Dr. Federico Tettamanti

## 6. REFERENZE

- Brivio F., Bertolucci C., Tettamanti F., Filli F., Apollonio M., Grignolio S. (In press). The weather dictates the rhythms: Alpine chamois activity is well adapted to ecological conditions.
- Côté S.D. and Festa-Bianchet M. (2000). Offspring sex ratio in relation to maternal age and social rank in mountain goats (*Oreamnos americanus*). *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 49(4): 260-265.
- Gast C.M., Skalski J.R. and Beyer D. (2013a). Evaluation of fixed- and random-effects models and multistage estimation procedures in statistical population reconstruction. *The Journal of Wildlife Management*, 77(6): 1258-1270.
- Gast C.M., Skalski J.R., Isabelle J.L. and Clawson M.V. (2013b). Random Effects Models and Multistage Estimation Procedures for Statistical Population Reconstruction of Small Game Populations. *PLoS ONE* 8(6): e65244. doi:10.1371/journal.pone.0065244.
- Giacometti M. Progetto Cheratocongiutivite Infettiva, Stampa, Svizzera.
- Loison A, Jullien J-M, Menaut P (1999b) Subpopulation structure and dispersal in two populations of chamois. *J Mammal* 80: 620–632.
- Lovari S., Ferretti F., Corazza M., Minder I., Troiani N., Ferrari C. and Saddi A. (2014). Unexpected consequences of reintroductions: competition between increasing red deer and threatened Apennine chamois. *Animal Conservation*.
- Mattisson, J., Arntsen, G. B., Nilsen, E. B., Loe, L. E., Linnell, J. D. C., Odden, J., Persson, J. and Andrén, H. (2014), Lynx predation on semi-domestic reindeer: do age and sex matter?. *Journal of Zoology*, 292: 56–63. doi: 10.1111/jzo.12084
- Molinari-Jobin, A., Molinari, P., Breitenmoser-Würsten, C., & Breitenmoser, U. (2002). Significance of lynx *Lynx lynx* predation for roe deer *Capreolus capreolus* and chamois *Rupicapra rupicapra* mortality in the Swiss Jura Mountains. *Wildlife Biology*, 8(2), 109-115.
- Palmegiani I., Gazzola A. & Apollonio M. (2013). Wolf diet and its impact on the ungulates community in a new recolonized area of Western Alps: Gran Paradiso National Park. *Folia Zoologica – 62* (1): 59-66.
- Ruckstuhl K.E., Ingold P. (1999). Aspects of mother-kid behavior in Alpine chamois, *Rupicapra rupicapra rupicapra*. *Zeitschr Säugetierkd* 64:76–84.
- Stearns S.C. (1989). Trade-offs in life-history evolution. *Functional Ecology* 3: 259–268.
- Tettamanti F., Grignolio S., Filli F., Apollonio M. and Bize P. (2015). Senescence in breeding success of female Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*): the role of female quality and age. *Oecologia* 178 (1): 187-195.
- Ufficio della caccia e della pesca (1997). Situazione degli Ungulati in Ticino. Rapporto interno. 71p.
- Ufficio della caccia e della pesca (2007). Situazione degli Ungulati in Ticino. Rapporto interno. 98p.
- Ufficio della caccia e della pesca (2012). Situazione degli effettivi di camoscio in Ticino. Rapporto interno. 29 p.
- Wheeler J.A., Hoch G., Cortés A.J., Sedlacek J., Wipf S. And Rixen C. (2014). Increased spring freezing vulnerability for alpine shrubs under early snowmelt. *Oecologia* 175: 219-229.

**ANNESNO I**

Regolamento sulla caccia al camoscio dal 1991 al 2014.

Anno	Punti chiave del regolamento per il camoscio	Giorni di caccia
1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>13 giorni di caccia</b> dal 7 al 23 settembre;</li> <li>- abolizione della misura minima di 18 cm del corno;</li> <li>- 1 solo maschio per cacciatore;</li> <li>- se si cattura una femmina non allattante con corna &lt; 16 cm o un maschio di &lt; 18 cm si ha diritto ad 1 solo capo;</li> <li>- 2 femmine non allattanti con corna ≥ 16 cm.</li> </ul>	Maschio: 13 Femmina: 13 Anzello: 0
1992	“	Maschio: 13 Femmina: 13 Anzello: 0
1993	“	Maschio: 14 Femmina: 14 Anzello: 0
1994	“	Maschio: 13 Femmina: 13 Anzello: 0
1995	“	Maschio: 13 Femmina: 13 Anzello: 0
1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>16 giorni di caccia;</b></li> <li>- 8 giorni per la cattura del maschio;</li> <li>- chi cattura prima una femmina non allattante ha tuttavia diritto al maschio fino al 23.09 (16 giorni);</li> <li>- concorrenza del maschio di camoscio con il maschio di capriolo.</li> </ul>	Maschio: 8 - 16 Femmina: 16 Anzello: 0
1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>16 giorni di caccia;</b></li> <li>- 3 capi per cacciatore (di cui solo 1 maschio);</li> <li>- 4 giorni per la cattura del maschio;</li> <li>- chi cattura prima una femmina non allattante ha tuttavia diritto al maschio fino al 23.09 (16 giorni);</li> <li>- per chi cattura due femmine non allattanti una può essere con corna &lt; 16 cm;</li> <li>- chi cattura un maschio con corna &lt; 18 cm ha diritto ad un solo capo di camoscio.</li> </ul>	Maschio: 4 - 16 Femmina: 16 Anzello: 0
1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a causa della peste suina la caccia nella regione del Gambarogno viene chiusa.</li> </ul>	Maschio: 4 - 16 Femmina: 16 Anzello: 0
1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>- chi cattura un maschio con corna &lt; 18 cm ha comunque diritto a 3 capi;</li> <li>- chiusura del maschio per chi ha già catturato una femmina non allattante;</li> <li>- permesso 1 maschio (senza limitazione di corna) dal 7 all'11 e 2 femmine non allattanti (come nel 1998) dal 7 al 23;</li> <li>- riaperta la zona del Gambarogno.</li> </ul>	Maschio: 5 - 16 Femmina: 16 Anzello: 0
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permesso 1 maschio (senza limitazione di corna) dal 7 all'11 e 2 femmine non allattanti dal 7 al 23.</li> </ul>	Maschio: 5 - 16 Femmina: 16 Anzello: 0
2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permesso 1 maschio (senza limitazione di corna) dal 7 al 10;</li> <li>- maschio dall'11 al 23 per chi ha catturato una femmina non allattante (corna &gt;16 cm) e 2 femmine non allattanti dal 7 al 23 (max. 1 con corna &lt;16 cm);</li> <li>- abolizione della concorrenza con il maschio di capriolo.</li> </ul>	Maschio: 4 - 16 Femmina: 16 Anzello: 0

Anno	Punti chiave del regolamento per il camoscio	Giorni di caccia
2002	“	Maschio: 4 - 16 Femmina: 16 Anzello: 0
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apertura anzello (giovane dell'anno);</li> <li>- 3 capi per cacciatore;</li> <li>- 1 maschio adulto dal 7 al 23 dopo aver ucciso una femmina non allattante o un anzello maschio con corna sotto i 16 cm;</li> <li>- 2 femmine adulte non allattanti dal 7 al 23;</li> <li>- 1 anzello maschio o femmina dal 7 al 23. Nel caso le corna dell'anzello maschio superano i 16 cm non si ha più diritto al maschio adulto.</li> </ul>	Maschio: 0 - 16 Femmina: 16 Anzello: 16
2004	“ - introduzione capo sanitario (camoscio $\geq$ 2.5 anni con peso minore a 12 kg non viene conteggiato).	Maschio: 0 - 16 Femmina: 16 Anzello: 16
2005	“ - anzello permesso solo dal 7 al 14.	Maschio: 0 - 16 Femmina: 16 Anzello: 8
2006	“ - caccia ungulati dal 1° al 17 settembre; - anzello permesso dal 1° al 5 settembre; - chiusura definitiva della caccia al camoscio a sud del ponte diga di Melide.	Maschio: 0 - 16 Femmina: 16 Anzello: 5
2007	“	Maschio: 0 - 16 Femmina: 16 Anzello: 5
2008	“ - <b>17 giorni di caccia.</b>	Maschio: 0 - 17 Femmina: 17 Anzello: 5
2009	“	Maschio: 0 - 17 Femmina: 17 Anzello: 4
2010	“	Maschio: 0 - 17 Femmina: 17 Anzello: 4
2011	“	Maschio: 0 - 17 Femmina: 17 Anzello: 4
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>16 giorni di caccia;</b></li> <li>- 3 capi per cacciatore;</li> <li>- maschio dal 1° al 3 settembre o fino al 17 solo dopo la cattura di una femmina non allattante;</li> <li>- 1 anzello con limitazione del maschio con corna <math>\leq</math> 15 cm, altrimenti in concorrenza con il maschio adulto.</li> <li>- 2 femmine non allattanti.</li> </ul>	Maschio: 3 - 16 Femmina: 16 Anzello: 16
2013	“ - concorrenza del maschio di camoscio con il maschio di capriolo.	Maschio: 3 - 16 Femmina: 16 Anzello: 16
2014	“ - inizio caccia al 30 agosto fino al 14 settembre;	Maschio: 3 - 16 Femmina: 16 Anzello: 16

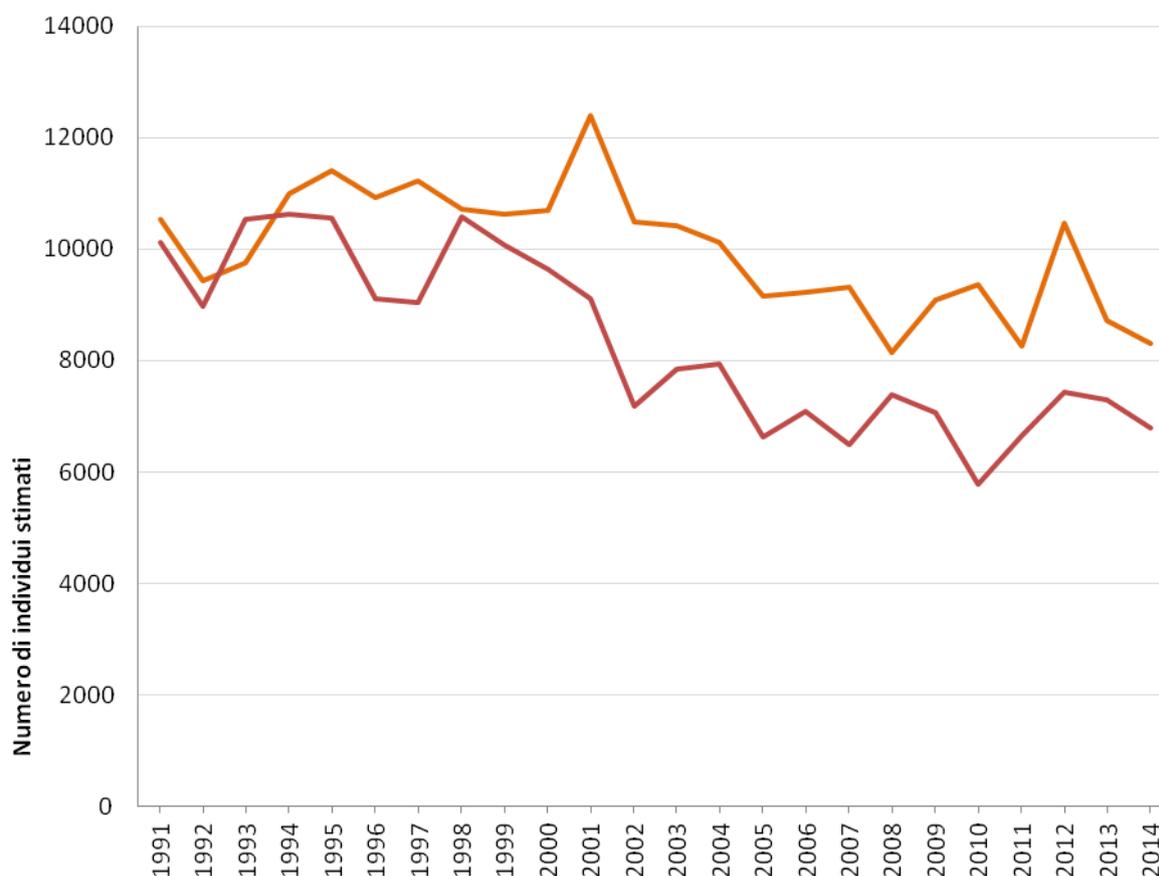
## ANNESSO II

### Confronto nella stima della popolazione utilizzando il modello di Leslie (già utilizzata nel Documento interno dell'Ufficio della caccia e della pesca del febbraio 1997) e il modello SPR.

Il confronto tra i due modelli mostra un andamento della popolazione molto simile (figura 18). La differenza tra le due rette è dovuta principalmente al fatto che il modello di Leslie ricostruisce la popolazione partendo dagli individui di 2.5 anni. Per quanto riguarda il modello SPR invece tutte le classi di età vengono tenute in conto e tutte partecipano alla stima della popolazione. Da questo deriva la stima leggermente più alta del modello SPR rispetto al modello di Leslie.

Per il modello di Leslie i dati degli abbattimenti sono stati modellizzati utilizzando i seguenti valori:

- Mortalità dei capretti: tasso del 40%;
- Mortalità degli anzelli: tasso del 10%;
- Mortalità degli adulti: tasso del 8% per le femmine, tasso del 9% per i maschi;
- Tasso riproduttivo da parte delle femmine: 70%;
- Rapporto fra i sessi: 1 : 1.5.



**Figura 18.** Confronto della stima della popolazione di camoscio nel Canton Ticino ottenuta utilizzando i due modelli SPR (linea arancione) e di Leslie (linea rossa).

**ANNESSE III**

Stima degli effettivi per distretto e Ticino basata sul modello di Leslie.

Anno	Maggia	Leventina	Blenio	Riviera	Bellinzona	Locarno	Verzasca	Ons-Cent	Ticino
1991	3149	1943	738	738	861	2681	984	1501	10110
1992	2890	1328	480	627	812	2829	959	1476	8967
1993	3555	1353	947	763	1058	2854	1230	1341	10529
1994	2940	1993	824	861	1156	2841	1119	1414	10615
1995	2964	1759	886	750	1341	2854	1255	1156	10566
1996	2817	1685	640	689	824	2411	935	1058	9102
1997	2694	1599	713	566	836	2571	1107	1033	9040
1998	2903	1833	1021	738	1390	2632	1316	984	10590
1999	2989	1427	799	787	1205	2767	1279	1082	10074
2000	2694	1501	972	775	1193	2411	1082	750	9643
2001	2460	1488	984	627	1021	2472	972	1021	9114
2002	2189	976	763	627	713	1833	763	824	7187
2003	2189	1182	689	566	951	2144	963	943	7857
2004	2333	953	517	623	858	2465	1272	917	7934
2005	2008	955	660	528	542	1840	938	649	6634
2006	2136	813	577	683	698	1982	837	824	7094
2007	1474	1009	683	541	593	2022	1024	735	6483
2008	1872	926	779	707	738	2112	1060	875	7376
2009	1717	1055	655	611	655	2231	1064	885	7070
2010	1425	964	570	513	547	1601	750	586	5775
2011	1454	1113	750	639	577	1944	892	831	6642
2012	1897	1114	909	621	692	2090	1017	813	7435
2013	1703	1141	858	652	671	2178	1013	846	7294
2014	1570	1090	745	600	659	2017	962	756	6779