

IL NATURALISTA VALTELLINESE - Atti Museo civ. Storia naturale Morbegno, 21 (2010): 103-111

Retici versus Orobici: valutazioni biometriche sul camoscio *Rupicapra rupicapra rupicapra* (Linnaeus, 1758) nel Comprensorio Alpino di Sondrio

LUCA CORLATTI¹, ALESSANDRO GUGIATTI²

¹Unità di Ricerca in Ecologia Comportamentale, Etologia e Gestione della Fauna, Dipartimento di Scienze Ambientali "G.Sarfatti", Università degli Studi di Siena, Via T. Pendola 62, 53100 Siena

²Via Stelvio 49, 23020 Poggiridenti (Sondrio)

Corrispondenza: Luca Corlatti (luca.corlatti@unisi.it)

RIASSUNTO – Sono state analizzate le biometrie (peso eviscerato, lunghezza cornuale) di 213 camosci prelevati nella stagione venatoria 2009 nel Comprensorio Alpino di Sondrio per verificare possibili differenze fra popolazioni retiche ed orobiche. Le analisi sono state effettuate mediante modelli lineari generalizzati, correggendo per classi di sesso ed età. Le due popolazioni hanno mostrato differenze significative a livello sia di peso sia di lunghezza cornuale. In particolare, a parità di peso corporeo, i camosci orobici presentano corna significativamente più lunghe di quelli retici. L'evoluzione delle lunghezze cornuali in relazione all'età nelle due popolazioni sembra mettere in evidenza un'apparente meccanismo di crescita compensativa, con i camosci orobici che mostrano una crescita cornuale più rapida nei primi 6 anni, mentre a partire dal settimo anno di età le dimensioni delle corna delle due popolazioni si stabilizzano su valori simili. Dal punto di vista gestionale, questo fenomeno potrebbe suggerire l'assenza di opportunità di una caccia al trofeo. Dal punto di vista evolutivo, una minore importanza delle corna -rispetto al peso corporeo- nella competizione intrasessuale in entrambi i sessi. Ulteriori dati sono necessari per confermare il *pattern* sopra evidenziato.

Parole chiave: biometria, lunghezza cornuale, peso, *Rupicapra*

ABSTRACT – *Rhaetian versus Orobian Mountains: biometric evaluations of the Alpine chamois *Rupicapra rupicapra rupicapra* (Linnaeus, 1758) in the Province of Sondrio* We measured eviscerated body mass and horn length of 213 chamois harvested during the 2009 hunting season in the Province of Sondrio, to test for biometric differences between Rhaetian and Orobian populations. We used generalized linear models to check for differences in body mass and horn length, after controlling for age and sex. We found significant differences in both parameters between the two populations. For equal values of body mass, Orobian chamois possess significantly longer horns compared to the Rhaetian ones. The variation of horn length with age suggests the occurrence of a compensatory mechanism, with Orobian chamois showing a more rapid growth in the first 6 years, after which horn length seems to stabilise in both populations. From the management viewpoint, this might suggest a lack of opportunity for trophy hunting. From the evolutionary viewpoint, horn length may be of relatively little importance for intrasexual competition in both sexes. Further data are needed to confirm the observed pattern.

Key words: biometry, horn length, *Rupicapra*, body mass

Introduzione

All'interno del panorama faunistico alpino, il camoscio delle Alpi *Rupicapra rupicapra rupicapra* (Linnaeus 1758), ordine Artiodactyla, famiglia Bovidae, riveste un ruolo di primo piano per svariate ragioni di natura ecologica, sociale e, non ultima, venatoria. Nonostante questa specie sia stata cacciata per millenni e tuttora, sulla base della vigente legge nazionale, rientri a pieno titolo fra le specie oggetto di caccia, le conoscenze sulla sua ecologia rimangono ancora frammentarie (CORLATTI et al., 2011).

I dati provenienti da attività venatoria, in tal senso, rappresentano una buona opportunità per indagare i *pattern* di crescita di parametri biometrici, quali ad es. il peso, che giocano un ruolo di primaria importanza nella comprensione dei diversi aspetti legati alla *life history* delle specie animali (FESTA-BIANCHET et al., 1996, SAETHER & HAIM, 1993).

Attraverso la raccolta di dati biometrici provenienti da individui cacciati nell'ambito territoriale del CA di Sondrio, questo studio si prefigge l'obiettivo di verificare la presenza di differenze significative fra due popolazioni di camoscio ("retica" ed "orobica") con particolare riferimento al peso corporeo e alla lunghezza delle corna. I risultati vengono commentati in riferimento alle conoscenze sulla *life history* del camoscio e alle attuali misure di gestione adottate localmente per questa specie.

Area di studio

Il Comprensorio Alpino (CA) di Sondrio si estende su una superficie di 77.775 ha nella parte più settentrionale della Lombardia (46°10'N, 09°52'E) (figura1). Il suo territorio è caratterizzato dalla presenza di due catene montuose (Alpi Retiche ed Orobiche) con marcate differenze dal punto di vista geologico, climatico e vegetazionale. Le popolazioni di camoscio mostrano densità superiori nella catena orobica (ca. 8 ind./100ha) rispetto a quella retica (ca. 4 ind./100ha) (FERLONI, 2007).

Materiali e metodi

Nell'ambito della stagione venatoria 2009 sono stati raccolti i dati relativi a peso eviscerato (in kg) e lunghezza totale delle corna (in cm) di 213 camosci (108 maschi, 105 femmine; 55 individui "retici" e 156 "orobici"; uniformemente distribuiti su tutto il territorio del CA). In entrambi i settori le modalità

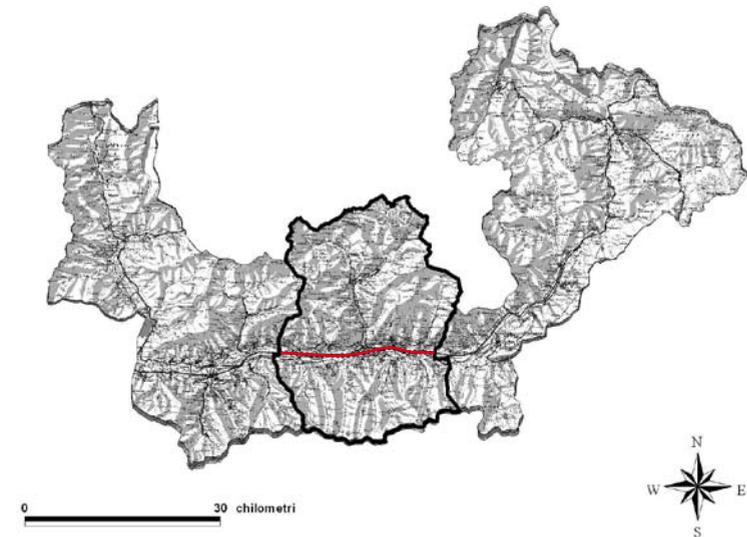


Figura 1 Inquadramento geografico dell'area di studio. Il bordo nero delimita il Comprensorio Alpino di Sondrio; la linea rossa divide il settore retico (a nord) da quello orobico (a sud).

di caccia sono uguali e non si evidenziano differenze di comportamento dei cacciatori nella selezione degli animali da prelevare. A garanzia della standardizzazione nella raccolta dei dati, tutti gli individui sono stati pesati con un'unica bilancia nel punto di controllo istituito nel CA di Sondrio, mentre le lunghezze cornuali sono state misurate da un unico operatore in occasione dell'annuale mostra dei trofei. Per evitare discrepanze legate a corna "spuntate" o mancanti, le misurazioni sono state effettuate tenendo in considerazione solamente il corno più lungo. Per analizzare il peso e la lunghezza delle corna nei settori retici ed orobici sono stati utilizzati modelli lineari generalizzati (GLM), che permettono l'analisi dei dati con campioni numericamente eterogenei e senza aderire all'assunzione di normalità. Inizialmente è stato creato un modello globale che mettesse in relazione peso o lunghezza corna (variabili di risposta) con sesso, età e settore di provenienza (e tutte le possibili interazioni fra queste variabili predittive). Analogamente a BASSANO et al. (2003) la selezione dei modelli migliori è stata effettuata mediante una procedura "stepwise backward". In particolare, abbiamo inizialmente testato la significatività delle interazioni fra tutti e tre i parametri attraverso il test F. Qualora nessuna di tali interazioni fosse risultata significativa, è stato creato un modello che comprendesse tutte le interazioni fra coppie di parametri, e testato per la loro significatività, eliminando progressivamente le interazioni

con $P > 0.05$. Laddove le interazioni fra coppie non siano risultate significative, sono state testate le singole variabili indipendenti.

La bontà dei modelli selezionati è stata verificata effettuando il test di normalità di Shapiro-Wilk sui residui.

Infine, è stata condotta un'analisi di maggiore dettaglio sul pattern di crescita cornuale. Partendo dal presupposto secondo il quale la crescita delle corna nel camoscio è particolarmente accentuata nei primi 5 anni di età (BASSANO et al., 2003), il set di dati è stato suddiviso in due gruppi: individui di 1-5 anni e ≥ 6 anni. Per entrambi i gruppi sono state comparate le due popolazioni (retica ed orobica) sia a livello di lunghezza cornuale media (ANOVA-like GLM), sia di rapidità di crescita (mediante analisi di covarianza attraverso procedura GLM). Tutte le analisi statistiche sono state condotte con il software R 2.12.0, adottando un livello di significatività $P = 0,05$.

Risultati

Per entrambi i sessi (corretti per il fattore età), le popolazioni retica ed orobica hanno evidenziato differenze significative a livello sia di peso corporeo sia di lunghezza cornuale (tabella1). In particolare, dalla figura 2 appare evidente come i camosci retici mostrino pesi superiori a quelli orobici, mentre questi ultimi mostrino corna di lunghezza superiore ai retici; nelle due popolazioni, i maschi presentano dimensioni superiori alle femmine per entrambi i parametri considerati. Per quanto riguarda l'evoluzione delle crescite cornuali in relazione all'età (figura 3), da 1 a 5 anni i camosci orobici hanno evidenziato accrescimenti significativamente più rapidi di quelli retici (GLM: $t\text{-value} = 2,26$; g.l. = 154; $P = 0,025$) e una lunghezza media significativamente maggiore (GLM: $F = 4,92$; g.l. = 1, 154; $P = 0,028$). Oltre i 6 anni, il tasso di accrescimento appare equivalente in entrambe le popolazioni (GLM: $t\text{-value} = -0,64$; g.l. = 52; $P = 0,52$) e le lunghezze medie si assestano su valori pressoché univoci (GLM: $F = 0,42$; g.l. = 52; $P = 0,52$).

Discussione

Le due popolazioni, retica ed orobica, hanno mostrato significative differenze biometriche in termini sia di peso sia di lunghezza cornuale. Le ragioni alla base di queste differenze non sono facilmente individuabili. Per quanto riguarda il peso, è presumibile ipotizzare che fattori di natura ambientale (es. disponibilità di foraggiamento, legata alle condizioni climatiche più severe

GLM	devianza	g.l.	test-F	P
<i>Lunghezza corna:</i>				
SEX * SETT * ETÀ	4,798	204	0,66	0,42
SEX * SETT	4,941	207	2,16	0,14
SEX * ETÀ	4,836	206	4,55	0,034*
SETT * ETÀ	4,813	205	1,01	0,32
SETT	4,883	209	6,29	0,013*
LC= SEX * ETÀ + SETT				
<i>(Test di normalità di Shapiro-Wilk sui residui: W=0,99; P=0,089)</i>				
<i>Peso eviscerato:</i>				
SEX * SETT * ETÀ	2583,7	204	0,98	0,32
SEX * SETT	3233,6	207	0,46	0,50
SEX * ETÀ	2610,4	206	49,21	<0,0001*
SETT * ETÀ	2596,1	205	1,13	0,29
SETT	5632,3	210	5,12	0,025*
PE= SEX * ETÀ + SETT				
<i>(Test di normalità di Shapiro-Wilk sui residui: W=0,99; P=0,43)</i>				

LC=Lunghezza corna; PE=Peso eviscerato; SEX= sesso; SETT=settore di provenienza (Retiche/Orobic); ETÀ=anni di età al prelievo; * $P < 0.05$.

Tabella 1 Procedura di selezione dei modelli per lunghezza corna e peso eviscerato di 213 camosci prelevati nel 2009 nel Comprensorio Alpino di Sondrio. In grassetto sono riportati i modelli selezionati.

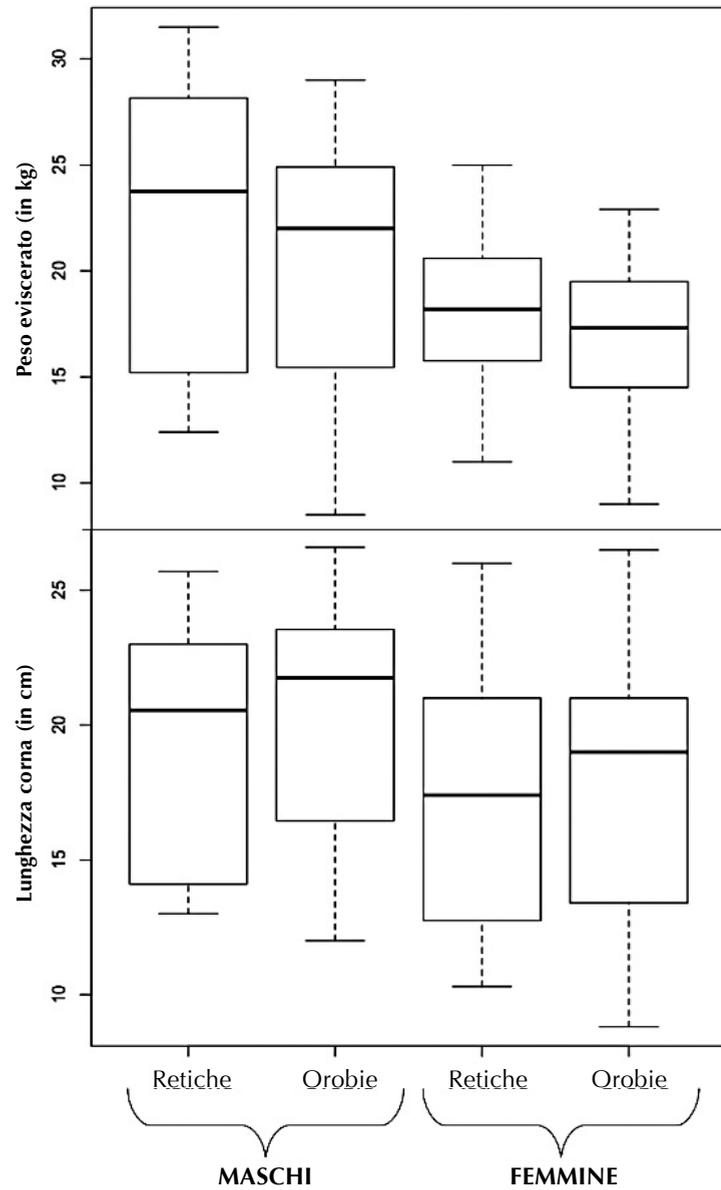


Figura 2 Confronto fra popolazioni retiche ed orobiche (per entrambi i sessi) in termini di peso (in kg) e lunghezza cornuale (in cm) (valori espressi in mediane e quartili).

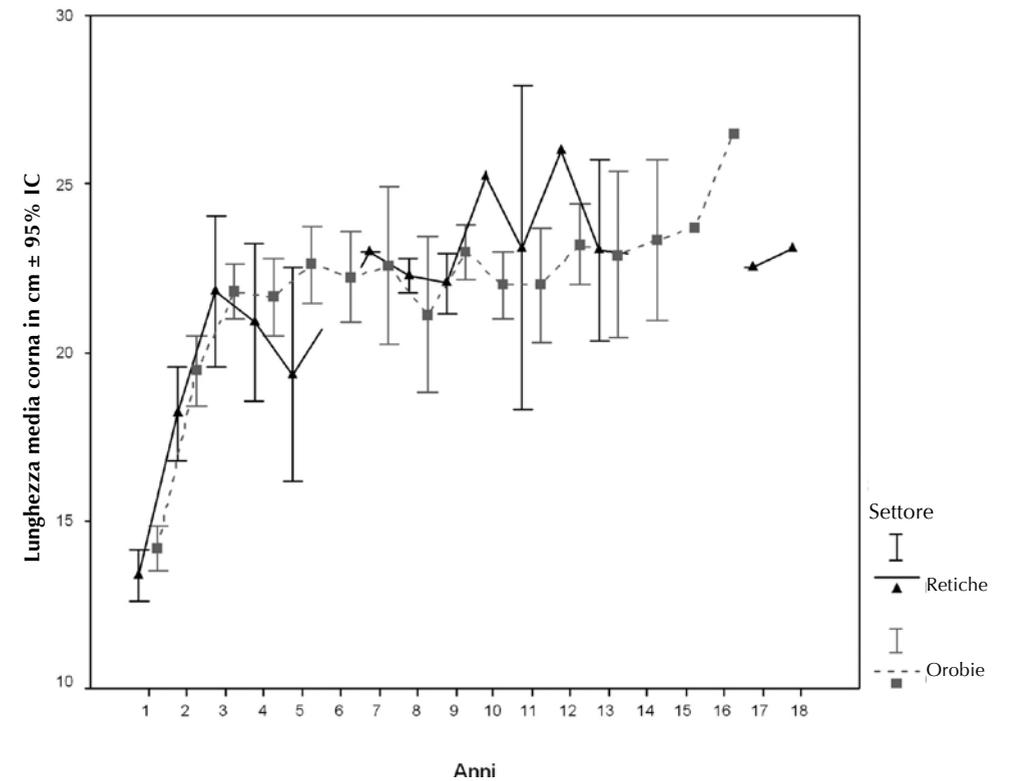


Figura 3 Accrescimento cornuale (in cm) per diverse età nelle popolazioni retica ed orobica (valori espressi in medie ± 95% IC).

nella catena orobica) e densità dipendenti (le Orobic da svariati anni mostrano densità di camoscio superiori alle Retiche, FERLONI, 2007) agiscono nel determinare valori ponderali superiori nella catena retica. Più complessa appare l'interpretazione della differenza a livello cornuale. Se non è possibile, anche per questo parametro, escludere *in toto* l'influenza di fattori di natura ecologica, la componente genetica potrebbe giocare un ruolo importante nel determinare il *pattern* di crescita osservato. Nonostante il camoscio sia una specie caratterizzata da una notevole vagilità, soprattutto in riferimento alle classi di età più giovani (LOISON et al., 1999), la progressiva antropizzazione del fondovalle valtellinese potrebbe agire da barriera ai flussi genici fra le due popolazioni (CORLATTI et al., 2009), impedendo -o comunque fortemente limi-

tando- l'interscambio di individui. Questo potrebbe accentuare le differenze a livello sia di peso, sia di crescita cornuale, andando a rafforzare eventuali influenze esercitate dall'ambiente e dalla densità di popolazione.

Le differenze evidenziate fra camosci "retici" ed "orobici" nel rapporto fra peso e lunghezza cornuale suggeriscono inoltre la necessità di adottare parametri differenziati, per quanto riguarda le misure attualmente adottate per la tolleranza dei capi abbattuti nell'ambito del vigente Regolamento provinciale.

Un'analisi più dettagliata delle differenze in termini di crescita cornuale fra le due popolazioni ha peraltro mostrato come queste siano limitate solo alle classi più giovani mentre negli adulti le lunghezze sembrano stabilizzarsi su valori pressoché univoci. Questo apparente fenomeno di "crescita compensativa" è stato recentemente osservato anche in altre popolazioni (RUGHETTI & FESTA-BIANCHET, 2010); la stabilizzazione della lunghezza attorno a valori "ottimali" potrebbe sostenere l'ipotesi secondo la quale le corna non rappresenterebbero caratteri determinanti per fini riproduttivi nei maschi, o per la dominanza all'interno del gruppo nelle femmine (vedi anche LOCATI & LOVARI, 1991). Qualora il fenomeno di crescita compensativa fosse confermato, potrebbe inoltre essere smentita l'opportunità della caccia al trofeo nel camoscio dal momento che, all'interno di una popolazione, individui giovani con corna più lunghe non porterebbero necessariamente ad avere individui adulti con corna più lunghe (RUGHETTI & FESTA-BIANCHET, 2010).

È opportuno sottolineare come la dimensione limitata del campione analizzato (soprattutto in riferimento alla popolazione retica) richieda necessariamente un'implementazione con ulteriori dati, per confermare il *pattern* sopra evidenziato. Analisi di natura genetica (es. struttura di popolazione, flussi migratori interpopolazione, *Major Hisocompatibility Complex*) sarebbero inoltre necessari per verificare la presenza di ulteriori differenze fra le due popolazioni.

BIBLIOGRAFIA

- BASSANO B., PERRONE A., VON HARDENBERG A. 2003. Body weight and horn development in Alpine chamois, *Rupicapra rupicapra* (Bovidae, Caprinae). *Mammalia*, 67: 65-73.
- CORLATTI L., HACKLAENDER K., FREY-ROOS F. 2009. Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. *Cons. Biol.*, 23: 548-556.
- CORLATTI L., LORENZINI R., LOVARI S. 2011. The conservation of the chamois *Rupicapra spp.* *Mamm. Rev.*, *Mamm. Rev.*, 41: 163-174.
- FERLONI M. 2007. *Piano Faunistico Venatorio*. Provincia di Sondrio.
- FESTA-BIANCHET M., JORGENSEN J.T., KING W. J., SMITH K.G., WISHART W.D. 1996. The development of

sexual dimorphism: seasonal and lifetime mass change in bighorn sheep. *Can. J. Zool.*, 74: 330-342.

LOISON A., JULLIEN J.-M., MENAUT P. 1999. Subpopulation structure and dispersal in two populations of chamois. *J. Mammal.*, 80: 620-632.

LOCATI M., LOVARI S. 1991. Clues for dominance in female chamois: age, weight or horn size? *Aggr. Behav.*, 17: 11-15.

RUGHETTI M., FESTA-BIANCHET M. 2010. Compensatory growth limits opportunities for artificial selection in Alpine chamois. *J. Wildl. Manag.*, 74: 1024-1029.

STEARNS S.C. 1992. *The evolution of life histories*. Oxford University Press, Oxford.

Lavoro pervenuto il 20-12-2010, accettato il 15-03-2011