



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO**

FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA

CORSO DI LAUREA IN MEDICINA VETERINARIA

Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria

**ANALISI INTEGRATA DI PARAMETRI
BIOMETRICI, METABOLICI E PARASSITOLOGICI
A FINI GESTIONALI NELLA METAPOPOLAZIONE DI
CAMOSCIO (*Rupicapra r. rupicapra*)
DELLA VAL D'OSSOLA**

Relatore: Prof. Paolo LANFRANCHI

Correlatore: Dott. Roberto VIGANO'

Tesi di Laurea di:

Francesco SARTORIS

Matr. N. 620435

Anno Accademico 2006-2007

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	2
2. SCOPO DELLA TESI	4
3. MATERIALI E METODI	5
3.1. Area di studio	5
3.2. Raccolta dei campioni	11
3.3. Metodiche di laboratorio	14
4. RISULTATI	16
4.1. Parametri biometrici	16
4.2. Indagine parassitologica	22
4.3. Indagine metabolica	26
4.4. Correlazioni	37
5. DISCUSSIONE	39
5.1. Misure biometriche	39
5.2. Indagine parassitologica	39
5.3. Indagine metabolica	40
6. CONCLUSIONI	43
7. BIBLIOGRAFIA	47
RINGRAZIAMENTI	51

1. INTRODUZIONE

Lo studio dello stato sanitario delle popolazioni selvatiche rappresenta un momento fondamentale nella gestione faunistica. In effetti, un soddisfacente stato di salute è condizione basilare per assicurare un'adeguata dinamica di popolazione. Il problema non va visto soltanto per le situazioni con evidenza clinica, ma anche rispetto a quelle che, seppur con decorso subdolo, possono avere comunque un impatto sulla popolazione.

Per quanto riguarda specificatamente gli ungulati selvatici sulle Alpi, dato il loro considerevole aumento negli ultimi decenni (Pedrotti *et al.*, 2001), assume un'importanza non trascurabile l'analisi dello stato sanitario di queste popolazioni, in rapporto anche a possibili interazioni con gli animali domestici, se non addirittura l'uomo stesso.

In questo senso, monitorando le popolazioni a vita libera e, in particolare lo stato di salute delle stesse, si possono acquisire informazioni, non solo da un punto di vista strettamente faunistico, ma più in generale rispetto allo stato di "salute ambientale", in un'ottica di utilizzo sostenibile del contesto alpino.

Si rende di conseguenza necessaria un'analisi quali-quantitativa degli agenti patogeni presenti in una popolazione, al fine di poter stimare eventuali alterazioni dello stato d'interazione tra questi e popolazioni a

vita libera, che potrebbero portare situazioni di rischio. Questo permetterebbe oltretutto di stimare parametri utili alla creazione di modelli previsionali di diretto supporto alla gestione stessa della popolazione animale interessata (Damaggio *et al.*, 1996).

D'altra parte va sottolineato che, detta analisi, a livello operativo, presenta ancora molte difficoltà, la principale delle quali si incontra fin dal reperimento del materiale biologico, sia in termini quantitativi che qualitativi. In questo senso possiamo classificare le fonti in tre categorie: animali ritrovati morti, capi abbattuti durante la stagione venatoria e animali vivi catturati con l'ausilio di sistemi meccanici o mediante telenarcosi. Quest'ultima, impegnativa sia dal punto di vista economico che gestionale, nonostante rappresenti la modalità più efficiente dal punto di vista qualitativo, risulta di per sé limitante a livello quantitativo ai fini di una ricerca multidisciplinare. In questo contesto, sebbene vi siano problematiche intrinseche legate alla modalità di prelievo, la quantità di campioni provenienti da animali sottoposti ad attività venatoria, ovvero rinvenuti morti, permette di allestire dataset e serie storiche più complete per la valutazione dello stato sanitario delle popolazioni.

Occorre considerare che l'acquisizione di dati a livello di fauna selvatica è ulteriormente complicata dalla rilevante complessità della biocenosi che contraddistingue l'area di studio, in quanto è necessario disporre di informazioni inerenti la tipologia del territorio, la densità delle popolazioni domestiche e selvatiche presenti, la conoscenza dei loro spostamenti e delle interazioni che avvengono tra loro e con l'uomo.

Un approccio sistematico ed organico allo studio delle popolazioni a vita libera attraverso analisi integrate e multidisciplinari delle varie componenti biotiche ed abiotiche, porta ad acquisire importanti informazioni che una semplice ed univoca osservazione, seppur condotta in modo scientificamente valido, potrebbe non cogliere appieno.

2. SCOPO DELLA TESI

Sulla base dei dati raccolti presso il Comprensorio Alpino di caccia VCO2 - Ossola Nord *, attraverso l'analisi dei valori morfo-biometrici (età, sesso e misure biometriche) degli ungulati abbattuti durante due stagioni venatorie consecutive (2006 e 2007) e l'integrazione con i quadri parassitologici e metabolici, ci si pone l'obiettivo di formulare possibili linee guida di management da attuare nella gestione futura delle popolazioni di ungulati selvatici, in particolar modo camosci.

* *La presente tesi è stata svolta nell'ambito della convenzione "MONITORAGGIO SANITARIO DEI RUMINANTI SELVATICI", finanziata dal Comprensorio Alpino di caccia VCO 2 - Ossola Nord e stipulata con il Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria (DIPAV) dell'Università degli Studi di Milano.*

3. MATERIALI E METODI

3.1. AREA DI STUDIO

3.1.1. Realtà geografica

Il presente lavoro interessa l'area geografica ricadente nel Comprensorio Alpino (definito in seguito come C.A.) di Caccia VCO 2 - Ossola Nord. Tale comprensorio, facente parte del territorio della catena delle Alpi Lepontine, si estende complessivamente su 65.090,00 *ha* nella porzione più settentrionale della provincia del Verbano-Cusio-Ossola (VB). Al suo interno vi sono aree sottoposte a vincoli di tutela di vario tipo (Parchi nazionali e regionali, Oasi di Protezione della fauna, Aree a Caccia Specifica), le quali assommano a 19.484,55 *ha*; la superficie aperta all'esercizio dell'attività venatoria è quindi pari a 45.605,45 *ha*.

Il territorio del C.A. VCO 2 è esteso su quattro valli principali, Valle Vigezzo, Valle Isorno, Valle Antigorio e Valle Formazza. Una piccola porzione del Comprensorio, relativa ai comuni di Trontano e Masera, appartiene geograficamente alla Val d'Ossola.

L'uso del suolo del VCO 2 è caratterizzato da un'estensione elevata di vegetazione forestale ed arbustiva: i boschi di latifoglie occupano circa il 25% della superficie totale, quelli di conifere circa il 23% e le formazioni arbustive e i cespuglieti circa il 13%.

La vegetazione forestale è caratterizzata, lungo l'asse vallivo principale, da cedui di castagno e boschi di latifoglie a struttura irregolare (castagno, rovere, tiglio selvatico, frassino, faggio, acero di monte). Notevole sviluppo hanno le peccete e le abetine, variamente consociate con il faggio ed i lariceti. Faggete pure sono estese in Val Vigizzo, dove si trovano anche pinete di pino silvestre.

Le caratteristiche tipicamente alpine del VCO 2 sono chiaramente percepibili osservando la distribuzione altitudinale del territorio: oltre l'80% della superficie è ad una quota superiore ai 900 m s.l.m. Per quanto riguarda l'esposizione, il 57% del territorio ricade nei quadranti settentrionali ed il 55% in quelli orientali. Infine, nonostante la quota media elevata, il 60% della superficie del C.A. ha una pendenza inferiore ai 30° (Piano di programmazione per la gestione degli ungulati selvatici, 2004-2009).

C.A. VCO2 OSSOLA NORD

Istituti faunistici

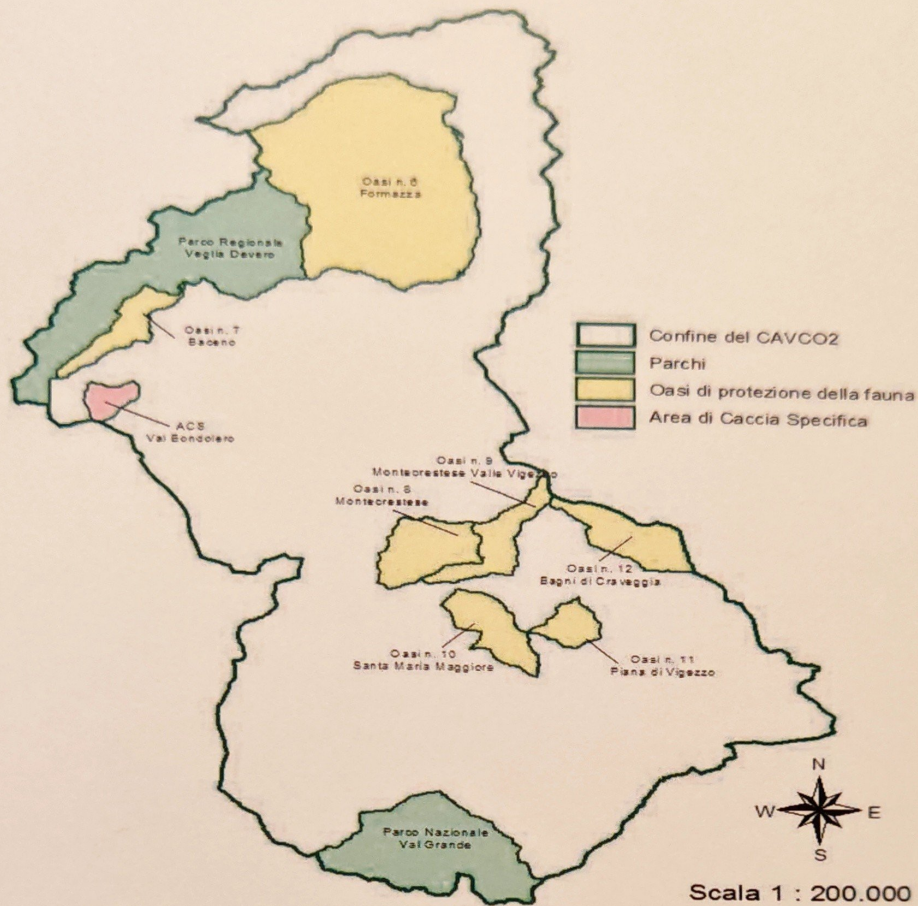


Figura 1: Rappresentazione grafica del territorio del C.A. VCO2 e relativi confini delle aree protette.

3.1.2. Realtà faunistica

La presenza di buone popolazioni di galliformi alpini, come fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), coturnice (*Alectoris graeca*) e pernice bianca (*Lagopus mutus*), e della lepre bianca (*Lepus timidus*), testimoniano la buona qualità del territorio. A conferma di ciò anche la presenza, seppur sporadica, dei grossi predatori quali lupo (*Canis lupus*) e lince (*Lynx lynx*).

Sono presenti inoltre consistenti popolazioni di ungulati selvatici come camoscio (*Rupicapra rupicapra*), capriolo (*Capreolus capreolus*), cervo (*Cervus elaphus*), e stambecco (*Capra ibex*). Va segnalato inoltre l'aumento delle popolazioni di cinghiale (*Sus scrofa*), risultato di immissioni illegali.

L'attività venatoria è esercitata su: camoscio, capriolo, cervo, cinghiale, fagiano di monte, coturnice e lepre bianca.

Il camoscio, oggetto della presente tesi, è distribuito in tutto il territorio del C.A. VCO 2, infatti, la morfologia del suolo risulta particolarmente favorevole all'insediamento di questa specie. La presenza di versanti a diverse pendenze ed esposizioni, boschi ben strutturati inframmezzati da zone ad arbusteti, praterie di alta quota ben estese dove gli animali trascorrono la stagione estiva, e buona presenza di zone rocciose, canaloni, vallette nivali ben distribuite e settori rocciosi di difficile accesso dove le femmine possono partorire, costituiscono un ambiente molto vocato per questo bovide. Ne risulta quindi che la superficie utile alla specie è stata calcolata esser pari a pari a 34.468,03 ha, il 62.6% del territorio libero all'esercizio della caccia del C.A. VCO 2.

Per quanto riguarda consistenza numerica e densità, i dati a disposizione derivano dai censimenti effettuati annualmente dal 2001, con un andamento per lo più costante della popolazione (**Tabella 1** e **Grafico 1**).

ANNO	CI 0	Y	M AD	F AD	Indet	TOT	DENS	MESE
2001	341	252	293	413	359	1658	5.8	Giugno
2002	-	367	415	465	552	1799	7.9	Aprile
2003	-	312	349	374	336	1371	6.0	Marzo
2004	-	245	339	279	470	1333	4.6	Maggio
2005	-	284	335	383	463	1465	5.0	Maggio
2006	-	356	438	381	573	1748	6.0	Aprile
2007	-	264	389	376	571	1620	-	Aprile

Tabella 1: Camosci censiti nel C.A. VCO2 dal 2001 al 2007.
(DENS = n° di capi (esclusi CI. 0)/100 ha di superficie censita)

Un quadro dei piani di abbattimento, con il numero dei capi assegnati e di quelli effettivamente prelevati dall'anno 2001 al 2007 è riportato in **Tabella 2.**

Anno	Yearling			Maschi			Femmine			Totale		
	Ass	Prel	%	Ass	Prel	%	Ass	Prel	%	Ass	Prel	%
2001	69	80	115.9	70	68	97.1	70	58	82.9	209	206	98.6
2002	70	73	104.3	70	76	108.6	70	62	88.6	210	211	100.5
2003	70	66	94.3	70	69	98.6	70	65	92.9	210	200	95.2
2004	70	69	98.6	70	71	101.4	70	57	81.4	210	197	93.8
2005	73	74	101.4	74	68	91.4	73	40	54.8	220	182	82.7
2006	80	65	81.3	80	72	90.0	80	47	58.8	240	184	76.7
2007	80	77	96.3	80	72	90.0	80	61	76.4	240	211	88.0

Tabella 2: Camosci assegnati e prelevati per classe di età dal 2001 al 2007.

Relativamente alle dinamiche di popolazione delle tre specie di ungulati presenti (camoscio, capriolo e cervo), nel **Grafico 1** sono riportati i dati scaturiti dai censimenti effettuati dal 2001 al 2007.

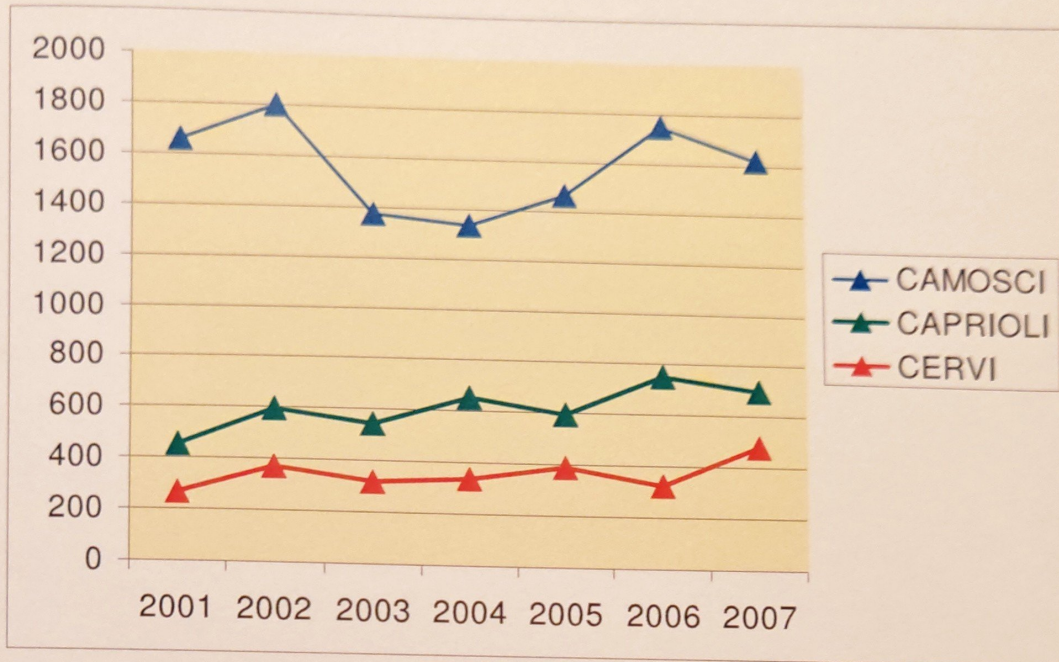


Grafico 1: Stima numerica delle popolazioni di camoscio, capriolo e cervo nel C.A. VCO 2 effettuata mediante censimenti (periodo 2001-2007).

3.2. RACCOLTA DEI CAMPIONI

3.2.1. Attività di campionamento

Nell'ambito della convenzione tra DIPAV e Comprensorio Alpino VCO 2, inerente il progetto di "Monitoraggio sanitario dei ruminanti selvatici", è stato possibile campionare 394 camosci abbattuti nel biennio 2006-2007 (183 appartenenti all'anno 2006 e 211 all'anno 2007).

Di questi 394 capi, il numero si è ridotto a 31 relativamente all'indagine metabolica ed a 44 per quanto riguarda l'indagine parassitologica.

Nel corso delle analisi effettuate si è posta particolare attenzione all'anno di abbattimento, ai settori di provenienza, ai sessi ed alle diverse classi d'età, soprattutto yearling e soggetti di 2 anni. Si sono indagati pure i dati epidemiologici dell'elmintofauna abomasale di cervo e capriolo con l'obiettivo di evidenziare eventuali interazioni interspecifiche. I dati inerenti alle specie dei cervidi saranno argomenti di ulteriori tesi.

L'attività di campionamento è stata coordinata dai tecnici dei centri di controllo, in collaborazione con i responsabili del comprensorio alpino.

Tale attività consisteva in diverse fasi:

- PREPARAZIONE DEI KIT: Dopo aver fornito il materiale necessario per la preparazione (provette, guanti, sacchetti, fascette, schede), è stata premura del C.A. VCO 2 allestire ciascun kit e consegnarlo ai cacciatori.
- SCHEDE TECNICA: Sono state redatte delle schede informative sulla modalità di raccolta dei campioni biologici e relativo trasporto. Tali schede sono state consegnate ai cacciatori insieme al kit.
- SCHEDE RACCOLTA DATI: Due le tipologie di schede utilizzate: una, di rapida compilazione direttamente su campo da parte dei cacciatori, è stata consegnata insieme al kit di raccolta del materiale biologico,

mentre una seconda, più esaustiva, era a disposizione dei responsabili dei centri di controllo.

Attraverso tali schede è stato possibile: raccogliere dati in rapporto alla qualità del campione biologico, georeferenziare la località dell'abbattimento, evidenziare eventuali lesioni macroscopiche e/o rilievi effettuati direttamente dal cacciatore sul capo abbattuto.

(Copia delle due schede sono riportate rispettivamente nell'**allegato 1**).

3.2.2. Misure biometriche

Le misure biometriche sono state rilevate in accordo a quanto riportato nel volume "*Valutazione e rilievi biometrici della fauna selvatica*" (AA. VV.; 2007) redatto dalla Regione Piemonte.

- PESO: peso dell'animale eviscerato (tranne reni e grasso perirenale) rilevato con precisione ai 500 gr. Nei casi in cui il capo non era stato completamente eviscerato (presenza di fegato, cuore e polmoni), ai fini dello studio, si sono tolti 1,5 Kg per ottenere una standardizzazione dei pesi.
- LUNGHEZZA DELLA MANDIBOLA: si esegue facendo aderire il nastro metrico lungo la guancia dall'angolo della mandibola alla base della gengiva in corrispondenza dell'incisivo centrale.
- LUNGHEZZA DEL TARSO: si esegue facendo aderire il nastro metrico lungo l'arto dal calcagno alla punta delle unghie del piede prestando attenzione al fatto che il piede sia ben disteso e che non sia flessa l'articolazione del nodello.
- LUNGHEZZA DELLE CORNA: la misurazione è stata effettuata dalla base dell'astuccio alla punta, facendo aderire il metro lungo la faccia frontale.

Ogni capo è stato analizzato rilevandone pure: età (determinata attraverso il conteggio degli anelli di chiusura annuale degli astucci cornei e mediante l'osservazione dell'eruzione e sostituzione dei denti nei primi anni d'età), sesso ed eventuale stato di lattazione. In relazione all'età, sono state formate delle classi identificate da numeri, dall'1 al 4. Alla numero 1 corrispondono gli yearling, alla 2 i soggetti di due anni, alla 3 quelli dai tre ai dieci anni e alla 4 dai dieci anni in su.

3.2.3. Abomasi

Il prelievo è stato effettuato dai cacciatori subito dopo l'abbattimento, mediante legatura del piloro e dello sfintere omaso-abomasale utilizzando fascette per cablaggio.

Nella medesima giornata sono stati recapitati al centro di controllo e congelati per poi esser trasportati presso i laboratori del DIPAV della Facoltà di Medicina Veterinaria.

3.2.4. Sieri

I cacciatori, dopo prelievo di sangue direttamente dalle cavità cardiache o dai grossi vasi del collo, provvedevano a raccoglierlo in provette con tappo a vite. Nei centri di controllo i rispettivi tecnici, dopo centrifugazione a 3000 giri/min per 15 minuti, prelevavano quantità note di siero dalla provetta (500 µl) e stoccavano tale materiale a temperatura costante di -20 °C.

3.3. METODICHE DI LABORATORIO

3.3.1. Indagine parassitologica

Si è proceduto alla raccolta del contenuto degli abomasasi mediante apertura lungo la grande curvatura e accurato lavaggio delle pareti con acqua di fonte. Il materiale ottenuto è stato passato su filtri a maglie metalliche del lume di 0,038 mm per essere concentrato e purificato. Al termine di queste operazioni, il contenuto abomasale residuo è stato quindi recuperato e conservato in provette con tappo a vite in soluzione di formalina al 5%.

I parassiti sono stati raccolti prelevando dal contenuto di ciascuna viscere un'aliquota pari al 10% che è stata osservata allo stereomicroscopio.

Il numero totale di parassiti abomasali (N) è stato quindi stimato mediante la formula: $N=10n$ (dove n è il numero di parassiti osservati nell'aliquota prelevata).

Successivamente, previo schiarimento in lattofenolo, si è provveduto alla divisione degli esemplari di sesso maschile e femminile, al conteggio differenziato secondo il sesso, e al montaggio su vetrino degli elminti di sesso maschile per l'identificazione delle specie, utilizzando a quest'ultimo scopo le chiavi di lettura di Skryabin *et al.*, (1961), Drözd (1965), Durette-Desset (1982), Cabaret *et al.*, (1986). Per la nomenclatura si è fatto riferimento a quanto proposto da Durette-Desset (1989). Le morfologie alternative di *Teladorsagia circumcincta*, *Ostertagia leptospicularis* e *Spiculopteragia spiculoptera*, rispettivamente *Teladorsagia trifurcata*, *Ostertagia kolchida* e *Rinadia mathevossiani*, sono state considerate come specie a sé stanti.

3.3.2. Indagine metabolica

I parametri monitorati sono stati: urea, creatinina, cortisolo, proteine, albumine, colesterolo, trigliceridi, calcio e fosforo, mediante utilizzo di analizzatori automatici ILAB.

Per stilare i parametri di confronto si è impiegata la seguente metodica:

- screening preliminare dei campioni in base alla qualità degli stessi;
- eliminazione, per i singoli parametri considerati, dei valori eccessivamente bassi ovvero troppo elevati, al fine di ottenere una distribuzione normale;
- calcolo dei valori media, minimo, massimo e deviazione standard per i valori considerati non influenzati da errori pre-analitici;
- calcolo dei percentili dei medesimi soggetti;
- utilizzo del 10° e del 90° percentili come riferimento rispettivamente inferiore e superiore per fissare il range di confronto.

3.3.3. Metodi statistici

Per quanto concerne le indagini parassitologiche sugli abomasi, sono stati calcolati gli indici epidemiologici di prevalenza (p), abbondanza (a), intensità (i) ed errore standard (Er. Std.) (Bush *et al.*, 1997).

Allo scopo di verificare eventuali associazioni tra gli anni si è utilizzato il test non parametrico U di Mann-Whitney.

Per verificare possibili differenze tra classi d'età e settori è stato effettuato il test H di Kruskal-Wallis.

Al fine di individuare il grado di correlazione tra diversi parametri si è eseguito il test di Spearman.

Le analisi statistiche sono state effettuate con il software SPSS 12.0, ponendo la significatività a $p < 0,05$.

4. RISULTATI

4.1. PARAMETRI BIOMETRICI

I dati emersi sono riportati nelle **Tabelle 3, 4, 5, 6 e 7** per anno di abbattimento, sesso e classe d'età. Si sottolinea, in particolare, come i maschi adulti pesino mediamente tra i 25 ed i 26 kg, le femmine tra i 18 e i 19 kg, e gli yearling, in entrambi gli anni, tra i 14 ed i 15 Kg.

	Classe di età	n	Media	Dev. Std	Minimo	Massimo
<i>Peso standard</i>	1	32	14,61	2,720	7,0	19,0
	2	13	19,50	5,260	9,5	26,5
	3	51	26,61	4,893	13,5	34,0
	4	4	29,25	2,843	26,0	32,5
<i>Lungh. Mandibola</i>	1	32	14,78	1,114	12,5	17,0
	2	13	16,23	0,927	14,0	17,5
	3	51	17,06	1,591	14,0	22,7
	4	4	17,50	1,080	16,5	19,0
<i>Lungh. Tarso</i>	1	32	33,94	1,203	31,0	36,0
	2	13	34,88	1,325	33,0	37,0
	3	51	35,47	2,221	23,0	39,0
	4	4	36,50	0,577	36,0	37,0
<i>Lungh. Corno Dx</i>	1	32	15,47	1,771	12,4	19,0
	2	13	19,24	2,267	13,7	22,0
	3	51	22,26	1,678	18,0	26,0
	4	4	23,80	1,476	22,2	25,2
<i>Lungh. Corno Sx</i>	1	32	15,50	1,705	12,1	19,0
	2	13	19,49	2,286	13,9	22,2
	3	51	22,27	1,644	18,1	25,8
	4	4	24,08	1,537	22,6	25,5

Tabella 3: Misure biometriche per classe d'età nei maschi – anno 2006.

	Classe di età	n	Media	Dev. Std	Minimo	Massimo
<i>Peso standard</i>	1	39	15,16	3,298	10,0	26,5
	2	10	20,65	2,887	16,5	26,0
	3	50	25,93	3,732	15,0	34,5
	4	4	26,37	4,922	20,0	32,0
<i>Lungh. Mandibola</i>	1	39	14,12	0,768	13,0	16,0
	2	10	15,05	0,832	14,0	16,5
	3	50	15,81	0,826	14,5	17,5
	4	4	16,38	0,946	15,0	17,0
<i>Lungh. Tarso</i>	1	39	33,64	1,650	29,5	36,5
	2	10	35,25	1,034	33,5	37,0
	3	50	35,83	1,706	32,0	39,0
	4	4	36,63	0,750	36,0	37,5
<i>Lungh. Corno Dx</i>	1	39	15,22	1,832	12,2	21,6
	2	10	20,96	1,585	18,5	23,0
	3	50	22,36	1,781	17,8	26,4
	4	4	22,38	0,954	21,2	23,5
<i>Lungh. Corno Sx</i>	1	39	15,38	1,963	12,1	21,9
	2	10	21,08	1,396	19,1	23,0
	3	50	22,39	1,631	18,8	26,3
	4	4	22,76	0,998	21,3	23,5

Tabella 4: Misure biometriche per classe d'età nei maschi – anno 2007.

	Classe di età	n	Media	Dev. Std	Minimo	Massimo
<i>Peso standard</i>	1	31	14,84	2,574	10,0	21,0
	2	5	19,00	2,345	16,0	21,0
	3	32	19,59	2,484	15,0	25,5
	4	4	22,00	4,143	17,5	27,0
<i>Lungh. Mandibola</i>	1	31	14,84	1,036	13,0	17,0
	2	5	16,00	0,707	15,0	17,0
	3	32	16,80	1,121	14,5	19,0
	4	4	17,13	0,629	16,5	18,0
<i>Lungh. Tarso</i>	1	31	32,89	3,497	15,5	36,0
	2	5	33,80	0,447	33,0	34,0
	3	32	34,45	1,011	31,5	36,0
	4	4	35,38	0,750	35,0	36,5
<i>Lungh. Corno Dx</i>	1	31	13,42	1,495	9,5	15,8
	2	5	16,96	0,835	16,1	18,0
	3	32	18,90	1,654	15,8	22,4
	4	4	22,10	1,449	20,4	23,7
<i>Lungh. Corno Sx</i>	1	31	13,31	1,563	8,5	15,5
	2	5	17,00	0,828	16,3	18,0
	3	32	24,11	29,586	15,4	186,0
	4	4	21,80	1,283	20,5	23,3

Tabella 5: Misure biometriche per classe d'età nelle femmine – anno 2006.

	Classe di età	n	Media	Dev. Std	Minimo	Massimo
<i>Peso standard</i>	1	34	13,81	2,505	9,5	20,0
	2	16	18,47	2,533	14,5	23,5
	3	29	18,71	2,714	13,5	22,5
	4	8	18,63	2,532	15,5	23,0
<i>Lungh. Mandibola</i>	1	34	13,79	0,719	12,0	15,5
	2	16	15,13	0,785	14,0	17,0
	3	29	15,43	1,067	11,5	17,0
	4	8	16,63	0,876	15,5	18,0
<i>Lungh. Tarso</i>	1	34	32,71	1,693	28,0	35,5
	2	16	34,39	1,244	32,8	36,5
	3	29	33,98	1,359	30,5	37,0
	4	8	34,55	1,620	32,0	36,0
<i>Lungh. Corno Dx</i>	1	34	12,86	1,347	10,9	16,7
	2	16	17,04	1,423	14,5	19,5
	3	29	18,00	2,297	10,0	20,8
	4	8	21,30	1,102	19,8	23,2
<i>Lungh. Corno Sx</i>	1	34	12,76	1,238	11,0	16,5
	2	16	17,15	1,481	14,2	20,1
	3	29	18,43	1,816	13,9	21,0
	4	8	21,58	1,167	20,0	23,2

Tabella 6: Misure biometriche per classe d'età nelle femmine – anno 2007.

	Classe di età	n	Media	Dev. Std	Minimo	Massimo
<i>Peso standard</i>	2006	63	14,72	2,630	7,0	21,0
	2007	73	14,39	2,668	9,5	24,0
<i>Lungh. Mandibola</i>	2006	63	14,81	1,068	12,5	17,0
	2007	73	13,97	0,758	12,0	16,0
<i>Lungh. Tarso</i>	2006	63	33,42	2,631	15,5	36,0
	2007	73	33,21	1,724	28,0	36,5
<i>Lungh. Corno Dx</i>	2006	63	14,46	1,929	9,5	19,0
	2007	73	14,12	2,003	10,9	21,6
<i>Lungh. Corno Sx</i>	2006	63	14,42	1,964	8,5	19,0
	2007	73	14,16	2,115	11,0	21,9

Tabella 7: Misure biometriche negli yearling – biennio 2006-2007.

Per ciò che riguarda i parametri biometrici, non si sono evidenziate differenze statisticamente significative.

Ad esempio negli yearling risultano dal confronto fra peso e anni di studio valori di $p=0,610$, mentre dal confronto tra peso e settori di provenienza, valori di $p=0,260$.

4.2. INDAGINE PARASSITOLOGICA

Dall'analisi degli abomasi si è riscontrata l'esistenza di 12 specie di elminti (8 nel 2006 e 12 nel 2007), caratterizzate da indici epidemiologici differenti.

Nell'anno 2006 le 2 specie di elminti a più alta prevalenza sono risultate essere: *Haemonchus contortus* e *Teladorsagia circumcincta*; *Ostertagia ostertagi* e *Spiculoptera spiculoptera* evidenziano indici di prevalenza superiori al 10% (**Tabella 8**).

Parassiti	p %	a	Er. Std.	i
<i>H. contortus</i>	72,2	27,2	8,20	42,7
<i>T. circumcincta</i>	38,9	13,9	5,72	35,7
<i>T. axei</i>	5,6	0,6	0,56	10,0
<i>T. capricola</i>	5,6	0,6	0,56	10,0
<i>T. vitrinus</i>	5,6	0,6	0,56	10,0
<i>O. ostertagi</i>	11,1	1,1	0,72	10,0
<i>O. leptospicularis</i>	5,6	1,1	1,11	20,0
<i>S. spiculoptera</i>	16,7	2,8	1,58	16,7

Tabella 8: Elmintofauna abomasale nel camoscio (n=18) - anno 2006.

Nel 2007 *H. contortus* e *T. circumcincta* risultano avere prevalenze del 92,3% e 50% rispettivamente, quelle di *S. spiculoptera*, *M. marshalli*, *T. axei* e *O. ostertagi* sono comprese tra l'11,5 ed il 19,2% (Tabella 9).

Parassiti	p %	a	Er. Std.	i
<i>H. contortus</i>	92,3	36,1	8,98	39,2
<i>T. circumcincta</i>	50	25,8	8,93	51,5
<i>T. axei</i>	15,4	2,7	1,62	17,5
<i>T. vitrinus</i>	7,7	0,8	0,53	10
<i>O. ostertagi</i>	19,2	1,9	0,79	10
<i>O. leptospicularis</i>	3,8	0,4	0,38	10
<i>S. spiculoptera</i>	11,5	1,1	0,85	13,3
<i>M. marshalli</i>	11,5	1,9	1,24	16,7
<i>R. mathevossiani</i>	3,8	0,4	0,38	10
<i>T. trifurcata</i>	3,8	0,8	0,77	20
<i>T. pinnata</i>	3,8	0,4	0,38	10

Tabella 9: Elmintofauna abomasale nel camoscio (N=26) - anno 2007.

Relativamente agli yearling abbattuti nel 2006 sono state identificate 4 specie di elminti, con diversi indici epidemiologici (Tabella 10).

Parassiti	p %	a	Er. Std.	i
<i>H. contortus</i>	75,0	12,5	9,46	25,0
<i>T. circumcincta</i>	75,0	25,0	18,48	33,3
<i>O. ostertagi</i>	25,0	2,5	2,50	10,0
<i>S. spiculoptera</i>	50,0	7,5	4,78	15,0

Tabella 10: Elmintofauna abomasale negli yearling (n=4) - anno 2006.

Risultano 10 le specie di elminti identificate negli yearling dell'anno 2007: *H. contortus*, *T. circumcincta*, *O. ostertagi*, *T. axei* e *M. marshalli* sono quelle con gli indici epidemiologici più elevati (**Tabella 11**).

Parassiti	p %	a	Er. Std.	i
<i>H. contortus</i>	92,9	42,1	15,23	45,4
<i>T. circumcincta</i>	57,1	37,1	15,67	65,0
<i>T. axei</i>	21,4	4,3	2,91	20,0
<i>T. vitrinus</i>	14,3	1,4	0,97	10,0
<i>O. ostertagi</i>	28,6	2,9	1,25	10,0
<i>S. spiculoptera</i>	7,1	0,7	0,71	10,0
<i>M. marshalli</i>	14,3	2,9	2,21	20,0
<i>R. mathevossiani</i>	7,1	0,7	0,71	10,0
<i>T. trifurcata</i>	7,1	1,4	1,43	20,0
<i>T. pinnata</i>	7,1	0,7	0,71	10,0

Tabella 11: Elmintofauna abomasale negli yearling (n=14) - anno 2007.

Per quanto riguarda la valutazione comparativa nella dinamica di popolazione parassitaria della classe yearling, gli accertamenti effettuati nel 2007 sui soggetti di 2 anni compiuti, "ex yearling 2006", hanno evidenziato 4 specie elmintiche (**Tabella 12**).

Parassiti	p %	a	Er. Std.	i
<i>H. contortus</i>	100,0	45,0	19,36	45,0
<i>T. circumcincta</i>	50,0	12,5	7,50	25,0
<i>O. ostertagi</i>	25,0	2,5	2,50	10,0
<i>M. marshalli</i>	25,0	2,5	2,50	10,0

Tabella 12: Elmintofauna abomasale nei camosci di 2 anni (n=4) - anno 2007.

Per ciò che concerne le analisi parassitologiche, non si sono evidenziate differenze statisticamente significative ($p = 0,262$) tra i 2 anni di studio, tra classi di età e settori di provenienza.

A titolo comparativo nella successiva **Tabella 13** sono riportate le specie di elminti, con le relative prevalenze, riscontrate nel camoscio, capriolo e cervo nel biennio 2006-2007.

SPECIE ELMINTICHE	CAMOSCIO	CAPRIOLO	CERVO
<i>Haemonchus contortus</i>	79,5	20,0	0,0*
<i>Teladorsagia circumcincta</i>	45,4	5,0	11,1
<i>Ostertagia ostertagi</i>	15,9	40	-
<i>Trichostrongylus axei</i>	11,3	10,0	11,1
<i>Marshallagia marshalli</i>	6,8	35,0	22,2
<i>Spiculoptera spiculoptera</i>	11,4	70,0	88,9
<i>Ostertagia leptospicularis</i>	4,5	75,0	-
<i>Trichostrongylus capricola</i>	2,3	-	-
<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	6,8	-	-
<i>Rinadia mathevossiani</i>	2,3	20,0	11,1
<i>Ostertagia kolchida</i>	-	15,0	-
<i>T. trifurcata</i>	3,8	-	-
<i>T. pinnata</i>	3,8	-	-

Tabella 13: Elmintofauna abomasale nel camoscio (n=44), capriolo (n=20) e cervo (n=10), nel biennio 2006-2007. (* Si segnala in un cervo femmina Cl. 0 il rinvenimento di una femmina *H. contortus* a livello abomasale).

4.3. INDAGINE METABOLICA

Di seguito (**Tabella 14**) sono riportati i valori medi di urea, creatinina, proteine, albumine, colesterolo, trigliceridi, calcio e fosforo registrati nei camosci, per anno di studio.

Parametro	Anno	Media	Er. Std	Mediana	min	MAX
<i>Urea</i>	2006	35,13	4,01	31,20	10,2	73,6
	2007	46,48	2,75	48,00	25,1	75,4
<i>Creatinina</i>	2006	1,84	0,10	1,67	1,11	2,68
	2007	1,82	0,13	1,77	0,84	3,29
<i>Proteine</i>	2006	7,65	0,24	7,79	5,61	9,04
	2007	7,32	0,20	7,30	5,73	10,39
<i>Albumine</i>	2006	3,93	0,16	3,92	2,57	5,38
	2007	3,44	0,09	3,38	2,60	4,64
<i>Colesterolo</i>	2006	92,94	6,72	95,00	53	149
	2007	74,84	3,13	72,00	46	119
<i>Trigliceridi</i>	2006	104,00	12,37	97,00	41	213
	2007	120,52	13,17	120,00	37	316
<i>Calcio</i>	2006	13,14	0,55	12,62	9,64	17,89
	2007	11,33	0,43	11,24	5,25	16,14
<i>Fosforo</i>	2006	17,19	1,46	16,570	9,89	33,52
	2007	15,79	1,14	14,670	7,80	30,01

Tabella 14: Parametri metabolici nel biennio 2006-2007. (I valori di urea, creatinina, albumine, colesterolo, trigliceridi, calcio e fosforo sono espressi in mg/dl; i valori di proteine sono espressi in g/dl).

Vengono, inoltre, di seguito riportati i parametri confrontati tra la popolazione di camoscio e la classe yearling (**Tabelle 15/22 e Grafici 2/9**).

4.3.1. Urea (mg/dl)

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Parametri di riferimento</i>	
<i>Popolazione</i>	25	37,52	39,00	26,18	50,74
<i>Yearling</i>	19	43,35	42,50	26,90	64,40

Tabella 15: Valori medi di urea nella popolazione e negli yearling (biennio 2006-2007).

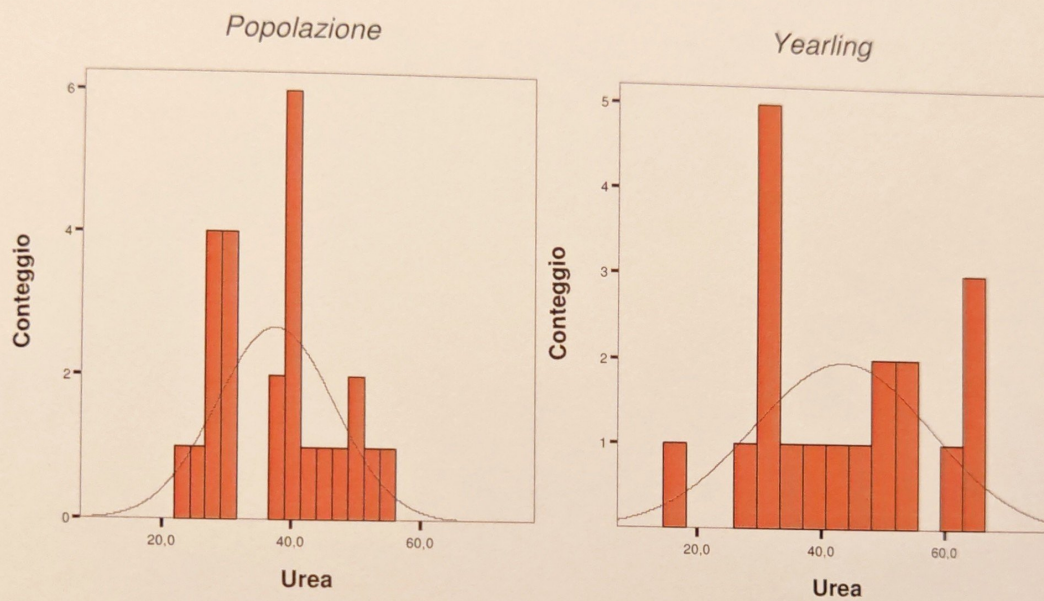


Grafico 2: Confronto tra le curve di distribuzione normale di urea tra popolazione e yearling (biennio 2006-2007)

4.3.2. Creatinina (mg/dl)

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Parametri di riferimento</i>	
<i>Popolazione</i>	29	1,58	1,66	1,05	2,02
<i>Yearling</i>	19	1,79	1,66	1,05	3,02

Tabella 16: Valori medi di creatinina nella popolazione e negli yearling (biennio 2006-2007).

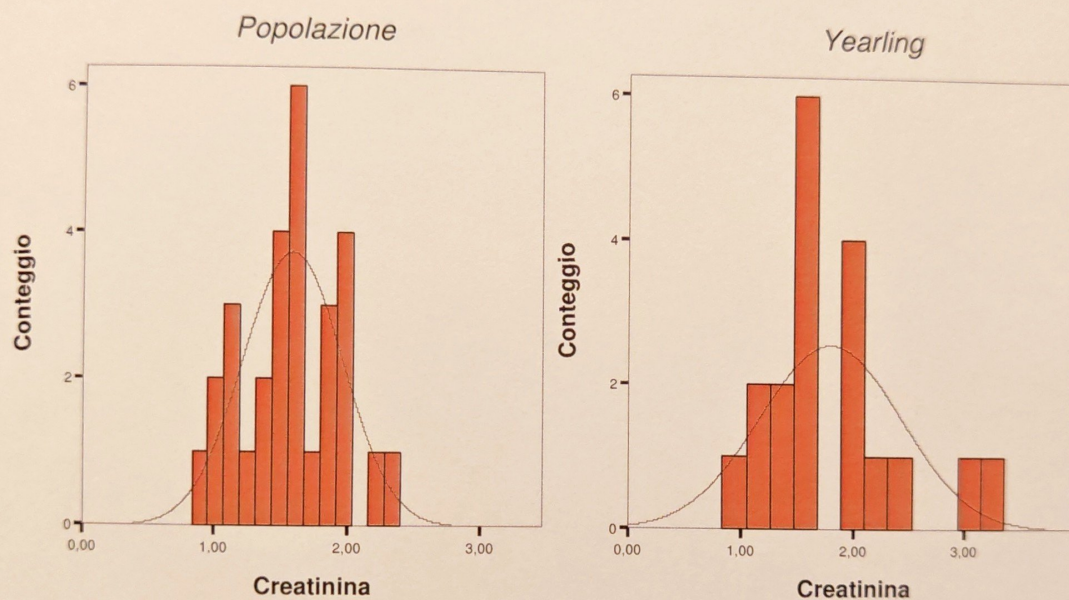


Grafico 3: Confronto tra le curve di distribuzione normale di creatinina fra popolazione e yearling (biennio 2006-2007).

4.3.3. Proteine (g/dl)

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Parametri di riferimento</i>	
<i>Popolazione</i>	27	7,49	7,41	6,53	8,77
<i>Yearling</i>	19	7,19	6,91	5,61	8,66

Tabella 17: Valori medi delle proteine nella popolazione e negli yearling (biennio 2006-2007).

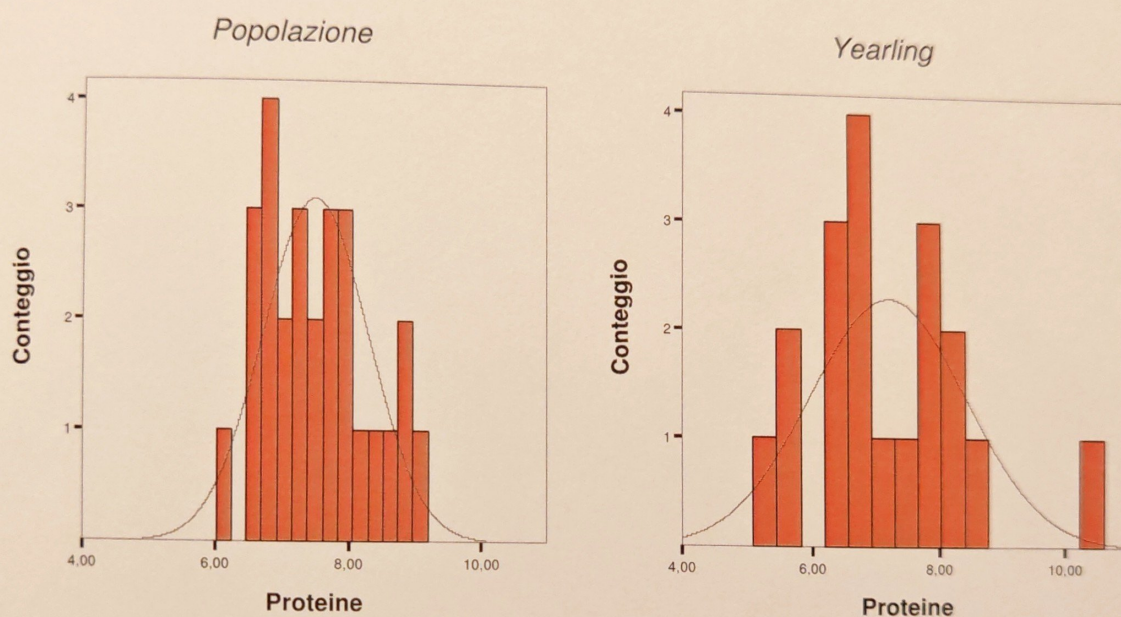


Grafico 4: Confronto tra le curve di distribuzione normale di proteine fra popolazione e yearling (biennio 2006-2007).

4.3.4. Albumine (mg/dl)

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Parametri di riferimento</i>	
<i>Popolazione</i>	24	3,38	3,36	2,75	3,97
<i>Yearling</i>	19	3,44	3,38	2,57	4,13

Tabella 18: Valori medi delle albumine nella popolazione e negli yearling (biennio 2006-2007).

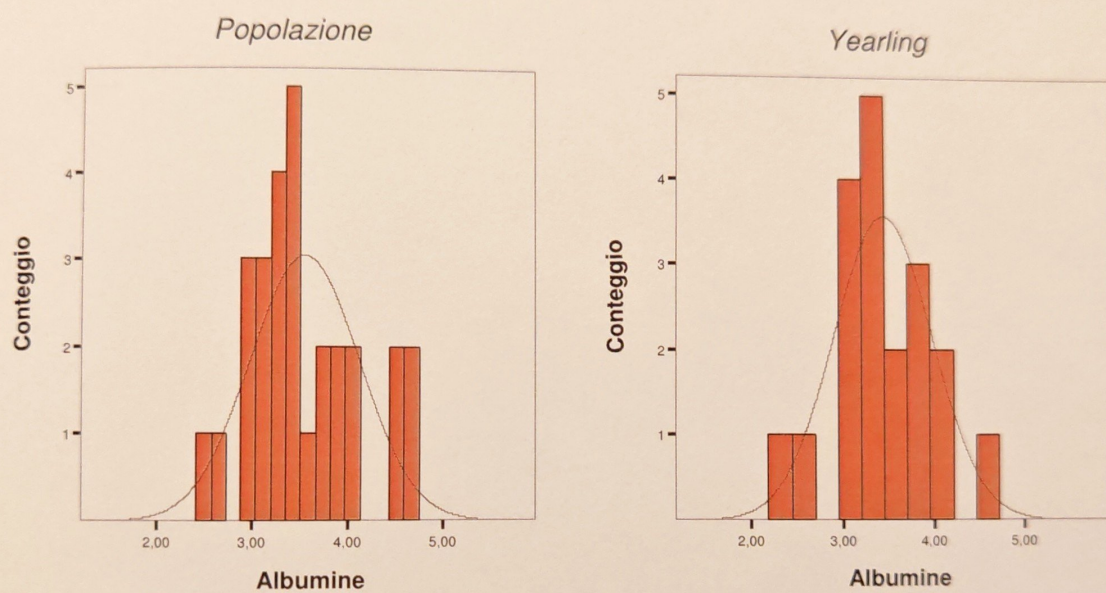


Grafico 5: Confronto tra le curve di distribuzione normale di albumine fra popolazione e yearling (biennio 2006-2007).

4.3.5. Colesterolo (mg/dl)

	N	Media	Mediana	Parametri di riferimento	
Popolazione	29	79,07	72,00	51,00	116,00
Yearling	19	69,47	68,00	46,00	106,00

Tabella 19: Valori medi del colesterolo nella popolazione e negli yearling (biennio 2006-2007).

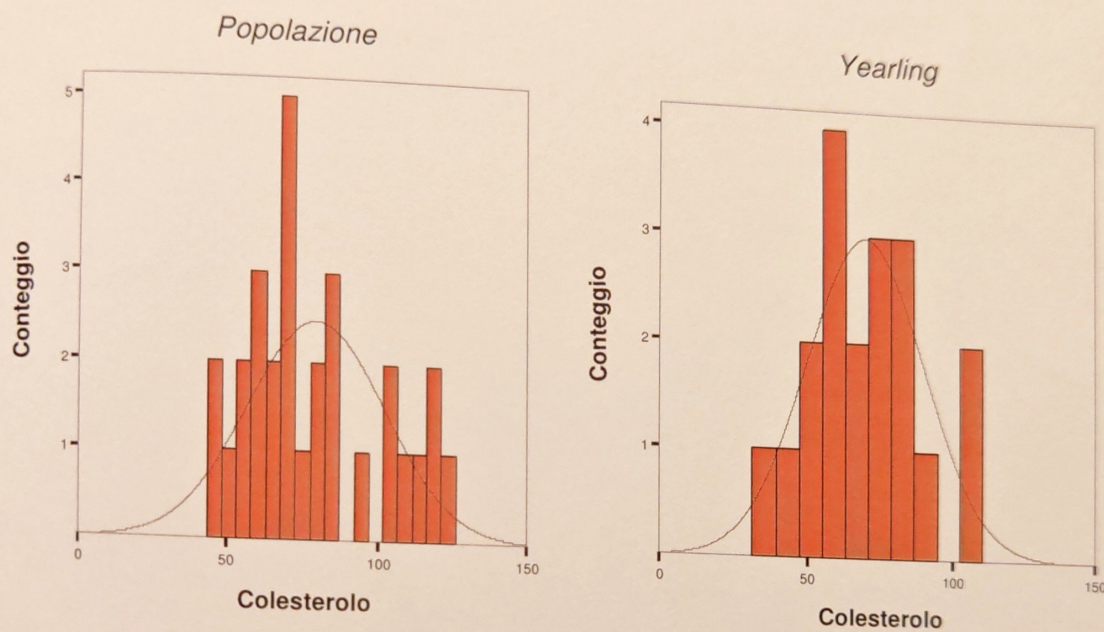


Grafico 6: Confronto tra le curve di distribuzione normale di colesterolo fra popolazione e yearling (biennio 2006-2007).

4.3.6. Trigliceridi (mg/dl)

	N	Media	Mediana	Parametri di riferimento	
<i>Popolazione</i>	24	80,10	72,00	42,50	130,00
<i>Yearling</i>	18	93,56	67,00	37,00	213,40

Tabella 20: Valori medi dei trigliceridi nella popolazione e negli yearling (biennio 2006-2007).

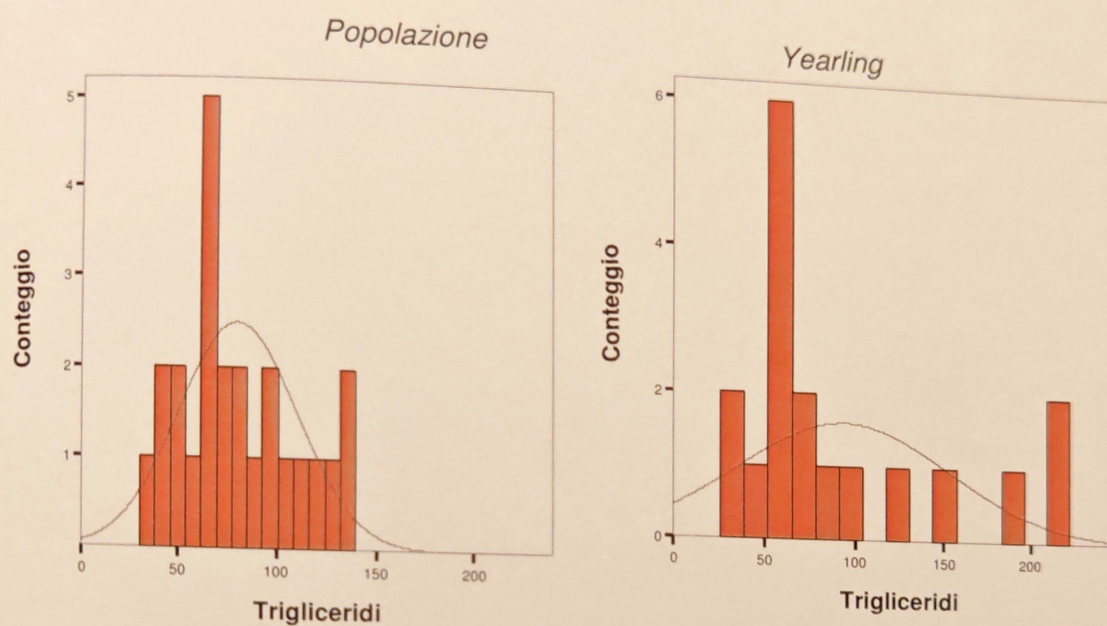


Grafico 7: Confronto tra le curve di distribuzione normale di trigliceridi fra popolazione e yearling (biennio 2006-2007).

4.3.7. Calcio (mg/dl)

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Parametri di riferimento</i>	
<i>Popolazione</i>	30	11,76	11,63	9,04	15,19
<i>Yearling</i>	18	11,30	11,58	8,49	15,37

Tabella 21: Valori medi del calcio nella popolazione e negli yearling (biennio 2006-2007).

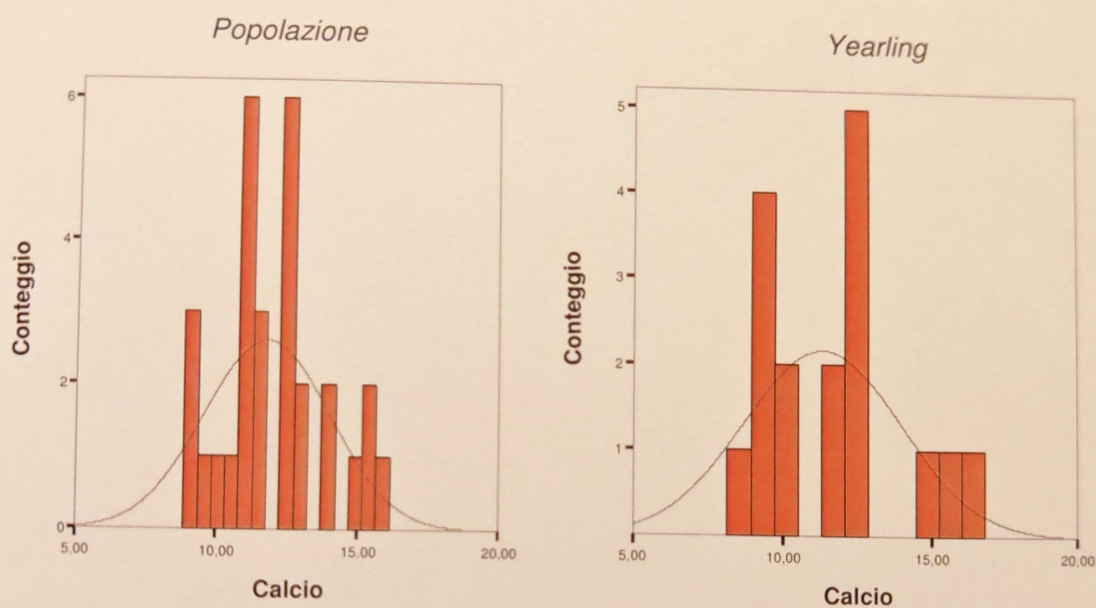


Grafico 8: Confronto tra le curve di distribuzione normale di calcio fra popolazione e yearling (biennio 2006-2007).

4.3.8. Fosforo (mg/dl)

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Parametri di riferimento</i>	
<i>Popolazione</i>	28	14,49	14,54	8,87	20,87
<i>Yearling</i>	18	17,64	15,44	9,79	30,36

Tabella 22: Valori medi del fosforo nella popolazione e negli yearling (biennio 2006-2007).

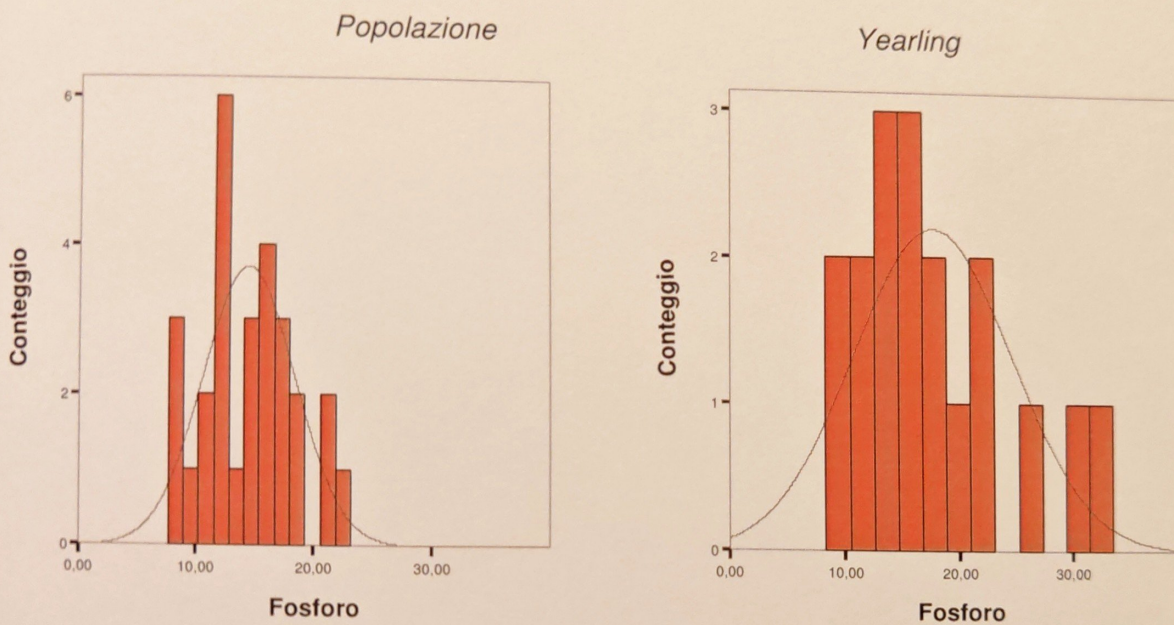


Grafico 9: Confronto tra le curve di distribuzione normale di fosforo fra popolazione e yearling (biennio 2006-2007).

A livello statistico si sono registrate differenze significative tra i due anni di studio ed i parametri urea ($p=0,009$) (**Grafico 10**), albumine ($p=0,001$) (**Grafico 11**) e colesterolo ($p=0,012$) (**Grafico 12**).

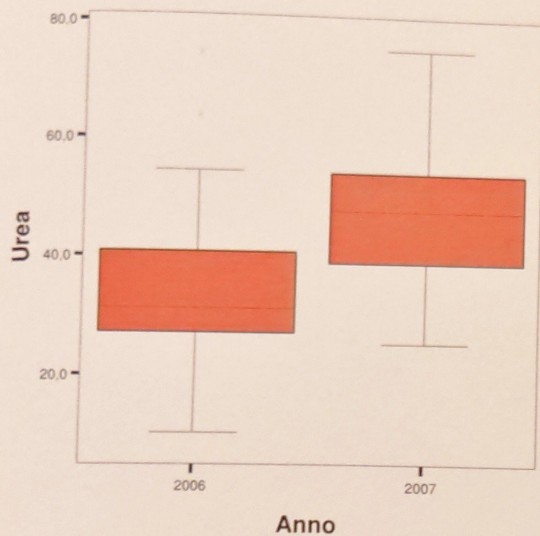


Grafico 10: Valori di urea nella popolazione (N=25) nel biennio 2006-2007.

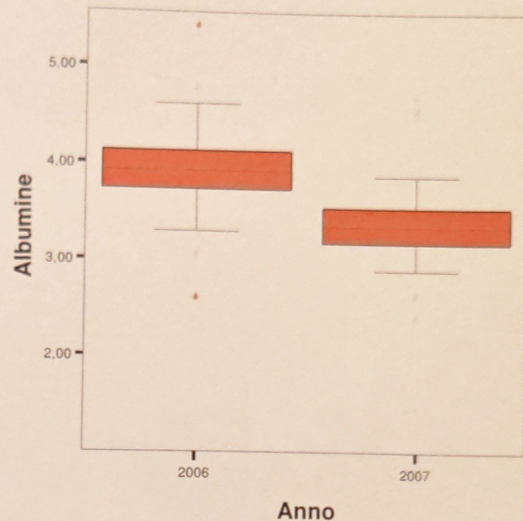


Grafico 11: Valori delle albumine nella popolazione (N=24) nel biennio 2006-2007.

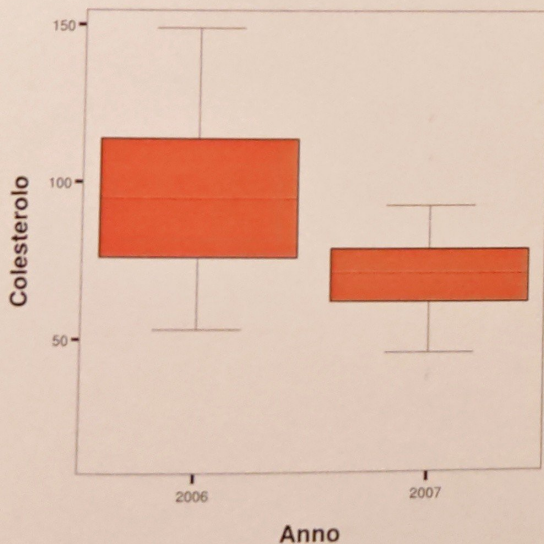


Grafico 12: Valori di colesterolo nella popolazione (N= 29) nel biennio 2006-2007.

Per creatinina, proteine, trigliceridi e fosforo non si sono rilevate differenze significative.

Per quanto riguarda ciascuna classe di età non vi sono differenze significative tra i due anni di studio.

Per ciò che concerne la dinamica di popolazione, a livello temporale non si ravvede una differenza statisticamente significativa tra gli yearling 2006 ed i soggetti di 2 anni prelevati nel 2007. A titolo di esempio si riporta l'andamento dei valori medi di proteine (**Grafico 13**).

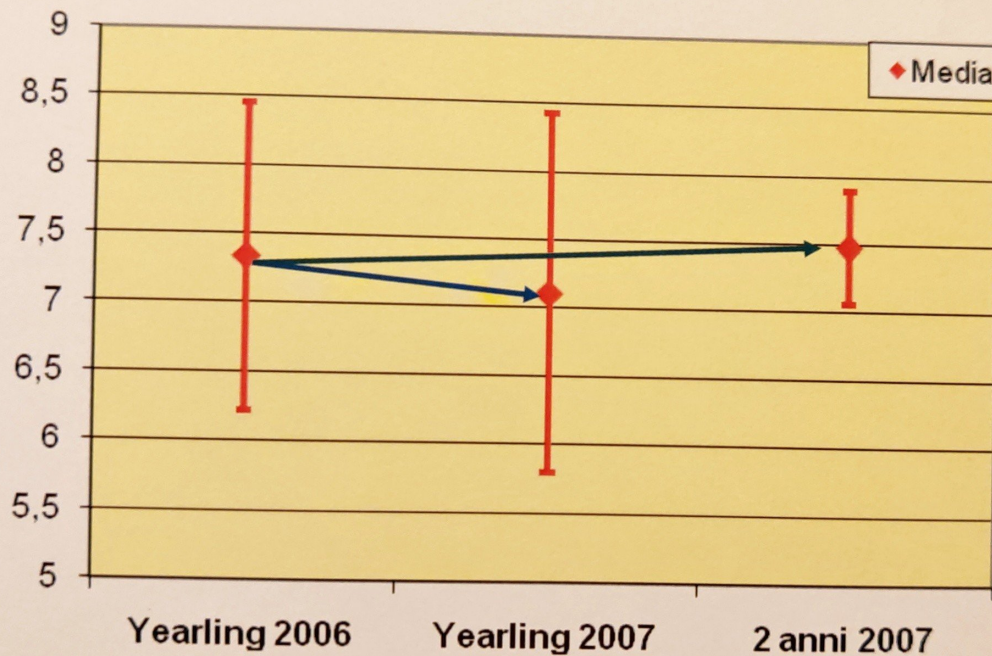


Grafico 13: Media e Dev. Std per i valori di proteine(g/dl) registrati negli yearling 2006 e 2007 e nei capi di 2 anni prelevati nel 2007.

4.4. CORRELAZIONI

L'integrazione dei parametri biometrici, metabolici e parassitologici ha evidenziato una significatività nel confronto tra proteine e albumine, rispetto agli indici di abbondanza di *H. contortus*.

Nella totalità della popolazione tale significatività è pari a $p=0.051$ per le proteine e $p=0,098$ per le albumine.

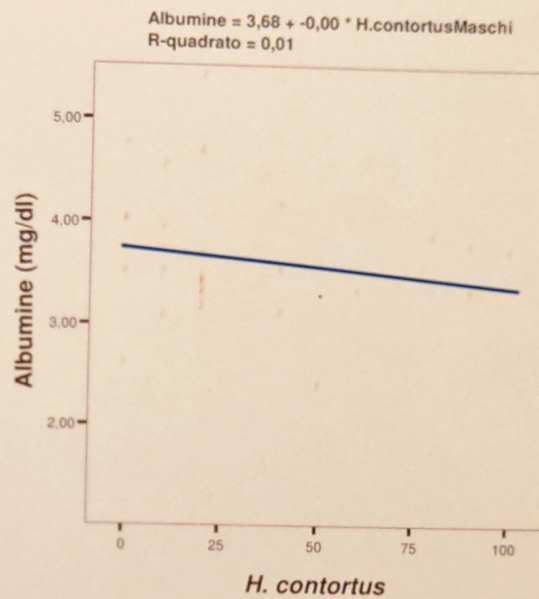
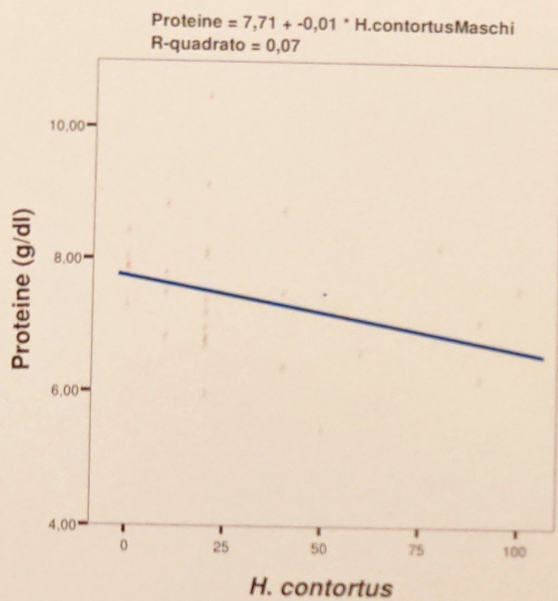


Grafico 14: Rapporto tra indici di abbondanza di *H. contortus* e proteine per ciascun capo esaminato, e relativa retta di regressione.

Grafico 15: Rapporto tra indici di abbondanza di *H. contortus* e albumine per ciascun capo esaminato, e relativa retta di regressione.

Per ciò che concerne la classe degli yearling la significatività è pari a $p=0,012$ per le proteine e $p=0,038$ per le albumine.

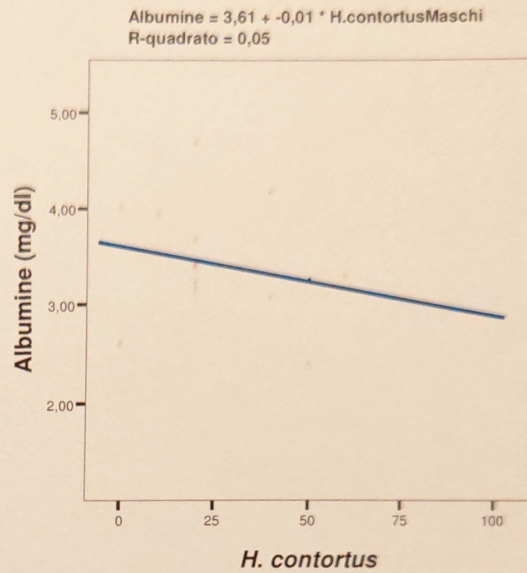
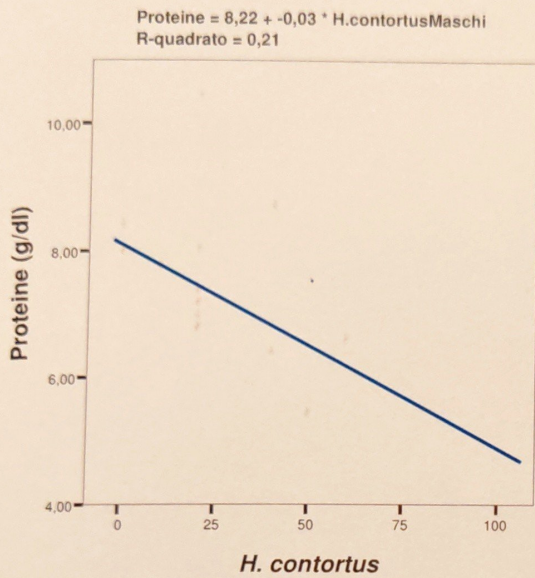


Grafico 16: Rapporto tra indici di abbondanza di *H. contortus* e proteine per ciascun yearling esaminato, e relativa retta di regressione.

Grafico 17: Rapporto tra indici di abbondanza di *H. contortus* e albumine per ciascun yearling esaminato, e relativa retta di regressione.

5. DISCUSSIONE

5.1. MISURE BIOMETRICHE

L'assenza di correlazioni significative, in modo particolare rispetto a sesso e classe d'età, depone a favore di una certa omogeneità della metapopolazione di camoscio monitorata, almeno per quanto concerne il biennio di osservazione.

I dati emersi peraltro rientrano tra quelli riscontrati in altre realtà alpine (Pedrotti *et al.*, 2001).

5.2. INDAGINE PARASSITOLOGICA

Le 12 specie identificate nel camoscio rientrano tra quelle riscontrate in altri settori dell'Arco alpino italiano (Rossi *et al.*, 1989; Genchi *et al.*, 1993, Zaffaroni *et al.*, 2000; Citterio *et al.*, 2006).

L'evidenziazione di *T. circumcincta*, contraddistinta nel corso delle indagini effettuate da indici di prevalenza molto alti, di *T. axei* e di *T.*

capricola, specie considerate generaliste (Urquhart *et al.*, 1998), tutte a bassa specificità d'ospite e presenti anche nell'ambito domestico, depone a favore di una interazione tra greggi monticanti e camoscio. Tale deduzione è avvalorata anche e soprattutto dall'elevata prevalenza di *H. contortus*, specie tipica degli ovini. La possibilità di quest'ultima interazione è, inoltre, confermata a livello molecolare grazie a studi condotti tra l'altro con esemplari raccolti anche nell'area di studio (Cerutti *et al.*, 2006). Ulteriore elemento che testimonia uno scambio di elminti abomasali tra animali monticanti e camoscio sono i consistenti valori degli indici epidemiologici di *O. ostertagi*, elminta tipico del bovino (Urquhart *et al.*, 1998).

Sempre in tema di interazioni interspecifiche va sottolineata la presenza di *S. spiculoptera* e *O. leptospicularis*, nematodi tipici dei cervidi (Urquhart *et al.*, 1998), come confermato dall'elevate prevalenze nei soggetti esaminati nell'ambito del piano di monitoraggio.

5.3. INDAGINE METABOLICA

Rispetto all'interpretazione dei dati emersi per i singoli parametri, la qualità del campione non sempre adeguata e la mancanza in letteratura di parametri di riferimento limitano l'approfondimento delle indagini. Tuttavia se si considera che i soggetti sono stati abbattuti in entrambi gli anni in un breve intervallo di tempo (meno di un mese), i relativi parametri metabolici vengono ad acquisire una rilevanza di base come primi dati di riferimento disponibili per l'area di studio.

Occorre inoltre sottolineare la difficoltà di interpretazione di tali dati, in quanto soggetti a variabilità legate a età, stato fisiologico (alimentazione, lattazione, riproduzione, etc.), condizioni fisiche dei soggetti abbattuti,

nonché momento del prelievo in rapporto alle variazioni climatiche e stagionali.

Ad esempio, i valori di urea significativamente più bassi nel 2006 rispetto al 2007, potrebbero essere imputabili al fatto che gli animali sono stati abbattuti rispettivamente a ottobre e settembre. Nel contesto dell'area di studio, è sostenibile che la miglior qualità del foraggio disponibile a settembre, in rapporto al maggior apporto proteico della fibra, possa aver determinato l'innalzamento dei valori di urea nel sangue. Inoltre non bisogna trascurare il bias dovuto al campionamento dei soggetti provenienti da attività venatoria: infatti il 90% degli abbattimenti viene effettuato nelle ore in cui gli animali si stanno alimentando o si sono alimentati da poco; il diverso intervallo di tempo tra assunzione dell'alimento e abbattimento può condizionare i valori di uremia.

Ancora legato a fattori stagionali appare il calo significativo del colesterolo nel 2007. In effetti, considerando che tale parametro è un precursore degli ormoni steroidei liberati dalle ghiandole cortico-surrenali, è sostenibile che i valori più elevati registrati nel 2006 siano correlabili alle temperature più basse e all'avvicinarsi della stagione degli amori.

Per ciò che concerne le proteine, l'assenza di variazioni significative tra i due anni, depone a favore di una situazione sostanzialmente stabile.

Tuttavia la correlazione negativa tra abbondanza di *H. contortus*, parassita ematofago, e proteine totali, in modo particolare nella classe yearling, evidenzia l'importanza di una valutazione d'insieme. Tale correlazione depone a favore del ruolo patogeno di *H. contortus* nelle popolazioni selvatiche (Citterio *et al.*, 2006).

Effettuando analisi più approfondite sulla frazione proteica delle albumine, risulta ancor più evidente la correlazione negativa esistente con *H. contortus*. Tale aspetto è confermato dal significativo calo delle

albumine nel secondo anno di studio, correlato alle maggiori prevalenze di *H. contortus* registrate nei camosci del 2007.

Pur alla luce delle limitazioni già esposte, l'aver avuto a disposizione 19 yearlings, ha permesso di acquisire elementi di base per una valutazione più puntuale dello status sanitario-metabolico. L'importanza di questa classe va vista soprattutto in rapporto alla dinamica di popolazione. La classe giovanile, infatti, non avendo ancora raggiunto la maturità sessuale e corporea (apparato muscolo-scheletrico), ha esigenze metaboliche più elevate rispetto agli adulti. L'interpretazione di questi dati ha una valenza per così dire "strategica" permettendo di effettuare un'analisi comparativa tra anni diversi rispetto ai valori metabolici: confronto tra individui della stessa età in stagioni di caccia differenti, andamento dei parametri metabolici con l'aumentare dell'età. Parallelamente la valutazione per stagione di caccia degli yearlings, costituisce un elemento essenziale per considerazioni di ordine predittivo, a maggior ragione considerando l'elevata mortalità riscontrabile in questa classe di età.

Il confronto all'interno della classe yearling tra i due anni di studio, ha evidenziato una situazione stabile sia per i parametri biometrici che sanitari (parassitologici e metabolici). Per quanto concerne l'analisi temporale di tali valori, il confronto tra yearling 2006 e individui di 2 anni prelevati nel 2007, contribuisce a costruire un quadro predittivo di valutazione gestionale circa lo stato di benessere delle popolazioni. È evidente, però, che la validità di tale interpretazione è strettamente legata alla dimensione del campione disponibile.

6. CONCLUSIONI

La difficoltà organizzativa per attivare un'attività di campionamento valida sulla fauna selvatica è evidente, a maggior ragione se si considera che tali indagini sono strettamente dipendenti dall'attività venatoria. Non bisogna, infatti, dimenticare che il prelievo su animali provenienti dalla caccia presenta dei margini di errore (criteri non omogenei di selezione dei soggetti, periodo di tempo limitato e spesso diverso un anno con l'altro, grado di collaborazione tra centri di controllo e cacciatori). Ne scaturisce come la collaborazione tra tecnici, ricercatori, personale di campo ed Enti territoriali sia fondamentale per aumentare qualità e quantità di un campione. In effetti, una maggior considerazione degli aspetti sanitari da parte del mondo venatorio, ha contribuito ad innalzare il numero di soggetti esaminati nel secondo anno di monitoraggio, nonché la qualità e l'accuratezza dei campioni raccolti.

Tuttavia, a livello operativo, va osservata la discrepanza tra numero di animali abbattuti e campioni pervenuti. Ciò appare superabile attraverso un maggior coinvolgimento della componente venatoria nelle attività di monitoraggio, che si riflette non solo su qualità/quantità del materiale biologico raccolto, ma anche sulla crescita culturale degli stessi cacciatori.

Rispetto ai risultati emersi dal monitoraggio, va anche osservato che a livello territoriale non sono pervenute segnalazioni relative a episodi di mortalità. In questo senso va sottolineata l'importanza di acquisire informazioni in periodi anche al di fuori della stagione venatoria e la tempestiva segnalazione di eventuali episodi sospetti, per procedere ad eventuali sopralluoghi mirati. Nel complesso emerge la necessità di coinvolgere eventualmente Enti Territoriali e/o persone che frequentano a vario titolo il territorio per una più capillare raccolta di informazioni.

Relativamente ai dati scaturiti dalle indagini di laboratorio, a livello di elmintofauna va sottolineata la presenza di specie "specialiste" in ospiti non elettivi, verosimile espressione di elevati tassi di trasmissione, conseguenti ad alte densità dell'ospite serbatoio e prova di un'avvenuta sovrapposizione spaziale tra popolazioni ospiti diverse. In effetti l'aumento numerico registrato negli ultimi decenni di camosci, cervi e caprioli, ha comportato contatti sempre più frequenti fra queste specie. Sulla base dei dati raccolti nel biennio appare plausibile una trasmissione più rilevante di parassiti dai cervidi verso il camoscio, con possibili effetti negativi sugli indici morfobiometrici e sanitari di quest'ultimo.

In questo senso è opportuno che i criteri di gestione venatoria tengano conto non solo della numerosità della singola specie, ma anche delle conseguenze dovute alla sovrapposizione spaziale tra popolazioni che hanno medesime esigenze territoriali e di alimentazione.

È evidente quindi come un'attenta programmazione venatoria debba a tutt'oggi tener conto anche degli aspetti sanitari legati alle interazioni inter-specifiche, considerando in particolar modo le interazioni sanitarie che si possono verificare tra popolazioni selvatiche, il cui aumento di densità nel territorio potrebbe contribuire ad aumentare la facilità di

diffusione non solo di macroparassiti, come evidenziato nella presente tesi, ma anche di microparassiti.

In tema di interazioni vanno anche considerate attentamente quelle tra domestici e selvatici, come ad esempio la presenza di *O. ostertagi*, tipico dei bovini, nel camoscio e nel capriolo, o di *H. contortus*, tipico degli ovini. In particolare, il riscontro di quest'ultimo parassita con indici di prevalenza elevati nel camoscio, può essere di per sé debilitante, considerando la grave patogenicità intrinseca dell'elminta. Alla luce dell'impatto che *H. contortus* dimostra anche attraverso la correlazione negativa riscontrata specialmente negli yearlings tra il parassita e proteine, è quanto mai auspicabile assicurare adeguati standard sanitari agli animali monticati, a tutela del patrimonio faunistico. La possibile scelta di precludere all'alpeggio areali con valenza venatoria, a prescindere da considerazioni socio-economiche, non appare percorribile per le ripercussioni positive che i selvatici possono trarre dal domestico. In effetti, se da un lato vi è il rischio di trasmissione di agenti patogeni, dall'altro la presenza del domestico sui pascoli contribuisce a mantenerne la qualità (maggior contenuto proteico della dieta, maggior digeribilità, migliori essenze vegetazionali, etc.), con ovvi benefici quindi per le specie selvatiche.

Rispetto all'interpretazione dei parametri metabolici, va considerato che in letteratura, per le specie monitorate, non esistono dati di riferimento nella realtà alpina. In questo senso quelli acquisiti, tra l'altro in un periodo ristretto dell'anno, vanno considerati come dati di base. A maggior ragione occorre considerare il campionamento avvenuto su 19 yearling, classe fondamentale a livello di dinamica di popolazione, il quale assume un valore particolare per costruire confronti tra anni di studio. Attraverso queste considerazioni è possibile quindi ottenere un

buon parametro di stima per disegnare nel breve periodo una previsione della dinamica della popolazione.

Una limitazione all'interpretazione dei risultati metabolici emersi, è legata al fatto di non averli potuti sempre analizzare in rapporto a tutti i parametri richiesti (condizioni di abbattimento, stato fisiologico dell'animale abbattuto, segnalazioni fornite dal cacciatore di particolarità riscontrate sull'animale, quadro parassitologico). Per questo motivo, si richiama l'importanza di disporre del data-set completo (abomaso, segnalazioni del cacciatore, dati dell'abbattimento, misure morfobiometriche) di ciascun soggetto campionato, ottimizzando lo sforzo effettuato per la raccolta del campione.

Risulta evidente come l'indagine effettuata rappresenti una "fotografia istantanea" del biennio 2006-2007. In effetti le informazioni di base finora raccolte rispetto a comunità elmintica di ciascuna delle tre specie monitorate e parametri metabolici valutati per stagione venatoria (sulla base delle differenti condizioni climatico-ambientali - *cfr Cap. 4.4*), saranno di supporto alla prosecuzione del monitoraggio, al fine di creare una serie storica. In questo senso, gli importanti dati di base, in particolar modo ricavati dalle classi giovanili, possono contribuire a fornire un quadro previsionale dell'andamento della dinamica di popolazione.

Sicuramente l'attività di monitoraggio sanitario richiede una concreta collaborazione da parte del mondo venatorio, che peraltro non deve vedere tale attività come un "vincolo", ma come momento basilare per acquisire informazioni essenziali per una adeguata e puntuale programmazione faunistica.

7. BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. (2007). *Valutazione e rilievi biometrici della fauna selvatica*. Osservatorio della fauna selvatica – Regione Piemonte.
- BUSH A.O., LAFFERTY K.D., LOTZ J.M., SHOSTAK A.W. (1997). *Parassitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited*. *Journal of Parasitology* 83 (4): pagg. 575-583.
- CABARET J., MORALES S., DURRETTE-DESSET MC. (1986). *Caractèrisation de Teladorsagia circumcincta e T. trifurcata. Aspect morphologiques*. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 61, 55-64.
- CERUTTI M.C., CITTERIO C.V., BAZZOCCHI C., D'AMELIO S., LANFRANCHI P.(2006). *Molecular epidemiology of Haemonchus contortus in ruminant populations of the Italian alpine area*. *Parassitologia* 48 (1-2): 175.

CITTERIO C.V., CASLINI C., MILANI F., SALA M., FERRARI N., LANFRANCHI P: (2006). *Abomasal nematode community in an alpine chamois (Rupicapra r: rupicapra) population before and after a die-off.* Journal of Parasitology 92: 918-927.

DAMAGGIO ML., RIZZOLI A.P., ROSA' R., PUGLIESE A., IANNELLI M., MERLER S., ZAFFARONI E., GENCHI C. (1996). *Modello per la descrizione dell'interazione ospite-macroparassita in popolazioni di ungulati selvatici sottoposte a gestione diretta.* Atti I Convegno Italiano Ecopatologia della Fauna, Bologna 15-17 dicembre 1994.

DRÖZDZ J. (1965). *Studies on Helminths and helminthiases in Cervidae. I. Revision of the subfamily Ostertaginae (Sarwar, 1965) and an attempt to explain the phylogenesis of its representatives.* Acta Parasitologica Polonica 13: 445-481.

DURRETTE-DESSET MC. (1982). *Sur la divisions génériques des Nématodes Ostertaginae (Trichostrongylidae).* Annales de Parasitologie Humaine et Comparée 64: 375-381.

DURRETTE-DESSET MC. (1989). *Nomenclature proposée pour les espèces décrites dans la sous famille des Ostertaginae (Lopez Neyra, 1947).* Annales de Parasitologie Humaine et Comparée 64: 356-373.

GENCHI C., MANFREDI M. T., RIZZOLI A. P., ZECCHINI O., NICOLINI G., FLAIM S. (1993). *L'epidemiologia nello studio delle malattie diffuse*

dei ruminanti selvatici e implicazioni gestionali. Atti della Società Italiana di Buiatria – Vol XXV pp 135-145.

LEON-VIZCAINO L., MOLERA A., GASCA A., GARRIDO F., RODRIGUEZ S., and HIERRO L. (1985). *Serological survey of prevalence of antibodies to brucellosis in wild ruminants in Jaèn (Spain). Verhandlungsbericht des 27 Internationalen Symposium Über die Erkrankungen der Zootiere 27: 455-461.*

MUSTONI A., PEDROTTI L., ZANON E., TOSI G. (2002) *Ungulati delle alpi. Biologia-riconoscimento-gestione.* Nitida immagine editrice.

PEDROTTI L., DUPRE' E., PREATONI D., TOSO S. (2001) *Banca degli ungulati, status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di ungulati in Italia.* BIOL. CONS. FAUNA, 109: 1-32.

ROSSI L., DE MENEGHI D., MENEGUZ P.G., LANFRANCHI P. (1989). *Elmintofauna del camoscio (Rupicapra rupicapra) nel Parco Naturale Argentera.* Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Torino 33: 3-15.

SARTOR L., (2004). *Piano di programmazione per la gestione degli ungulati selvatici ruminanti (2004-2009).*

SKRYABIN KI., SHIKHOBALOVA NP., SCHULZ RS., POPOVA TI., BOEV SN., DELYAMURE SL. (1961). *Key to parasitic nematodes. Vol 3, strongylata.* Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.

URQUART G.M., ARMOUR J., DUNCAN J.L. DUNN A.M., JENNINGS F. W. (1998). *Parassitologia veterinaria. Edizione italiana a cura di Claudio Genchi.* Ed. Utet.

ZAFFARONI E., MANFREDI M.T., CITTERIO C., SALA M., PISSOLO G., LANFRANCHI P. (2000). *Host specificity of abomasal nematodes in free ranging alpine ruminants.* Vet. Parassitol. 90, 221-230.

RINGRAZIAMENTI

- Al professor Paolo Lanfranchi per la passione e lo scrupolo che mette nel suo lavoro.
- Al dottor Roberto Viganò per il tempo, l'aiuto, i consigli e la pazienza dedicatimi.
- Al comprensorio alpino di caccia del VCO2 nella figura del presidente Mauro fava e del comitato di gestione, dedicando un pensiero al compianto dottor Giovanni Cosentino primo sostenitore del monitoraggio sanitario.
- Alla professoressa Paola Sartorelli e al professor Saverio Paltrinieri per il loro importante contributo.
- Alla famiglia ed in particolare ai miei genitori. Senza i vostri sacrifici non sarei mai arrivato a questo importante traguardo.
- Ai miei colleghi nonché amici di università per il vostro sostegno e affetto.
- Agli amici di "casa" perché siete sempre con me.
- A Greta per la gioia che sai trasmettermi e i bei momenti che condividiamo.
- A tutti i miei fratelli e sorelle scout.
- A tutti coloro che sicuramente ho dimenticato!