

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA**

**Corso di Laurea in Medicina Veterinaria**

Dipartimento di Patologia Animale,  
Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria

**ELMINTOFAUNA INTESTINALE IN GALLIFORMI ALPINI  
ABBATTUTI NELLA VAL D'OSSOLA (Provincia Verbano-Cusio-Ossola)  
NEL 2003 E RELATIVE IMPLICAZIONI GESTIONALI**

**Relatore: Prof. Paolo LANFRANCHI**

**Correlatore: Dott. Luca ROTELLI**

**Tesi di Laurea di:  
Roberto VIGANÒ  
Matr. Nr. 574718**

**Anno Accademico 2003-2004**

# Sommario

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>2</b>
<b>1.1. FATTORI CHE INFLUISCONO SULLA DINAMICA DELLE POPOLAZIONI A VITA LIBERA</b>	<b>3</b>
1.1.1. Attività antropiche agro-zootecniche	3
1.1.2. Altre attività antropiche	4
<b>1.2. SIGNIFICATO DEGLI ELMINTI</b>	<b>5</b>
<b>1.3. STUDI RELATIVI ALL'ELMINTOFAUNA DEI GALLIFORMI ALPINI</b>	<b>6</b>
<b>2. SCOPO DELLA TESI</b>	<b>7</b>
<b>3. MATERIALI E METODI</b>	<b>8</b>
<b>3.1. AREA DI STUDIO</b>	<b>8</b>
<b>3.2. DISTRIBUZIONE E HABITAT DELLE SPECIE OGGETTO DI STUDIO</b>	<b>9</b>
<b>3.3. RACCOLTA DEI DATI</b>	<b>11</b>
3.3.1. Consistenza delle popolazioni di galliformi	11
3.3.2. Indagini parassitologiche	12
3.3.3. Indagini statistiche	16
<b>4. RISULTATI</b>	<b>17</b>
<b>4.1. FAGIANO DI MONTE</b>	<b>17</b>
4.1.1. Indici epidemiologici e classi di età	18
4.1.2. Indici epidemiologici e settori di abbattimento	19
4.1.3. Indici epidemiologici e parametri biometrici negli individui giovani	23
4.1.4. Correlazione con pesi e misure morfobiometriche negli individui adulti	24
<b>4.2. COTURNICE</b>	<b>26</b>
4.2.1. Indici epidemiologici e classi di età	27
4.2.2. Indici epidemiologici e settori di abbattimento	28
4.2.3. Indici epidemiologici e parametri biometrici negli individui giovani	29
4.2.4. Indici epidemiologici e parametri biometrici negli individui adulti	29
<b>4.3. PERNICE BIANCA</b>	<b>30</b>
<b>5. DISCUSSIONE</b>	<b>31</b>
<b>6. CONCLUSIONI</b>	<b>35</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>37</b>
<b>Appendice</b>	<b>43</b>

# 1. INTRODUZIONE

La presenza di biodiversità negli ecosistemi naturali è la condizione fondamentale della loro stessa esistenza. Questo concetto deve essere riferito ad almeno tre contesti di diversità tra loro interdipendenti: diversità degli ecosistemi naturali (riferita agli ambienti in cui la vita è presente), diversità specifica (definita anche come “ricchezza di specie” in una data regione) e diversità genetica (varietà di geni all’interno della specie) (Tessaro, 2003). Ogni ecosistema è il risultato dell’interazione delle diverse specie, sia vegetali che animali, che lo abita. È sufficiente che una sola di queste specie venga a mancare che l’equilibrio dinamico dell’intero ecosistema ne sia pregiudicato. Quindi, la distruzione degli habitat naturali (dovuta alla pressione dell’uomo sul territorio, alla frammentazione dell’ambiente, etc.), l’estinzione di specie autoctone, l’immissione di specie alloctone e i cambiamenti climatici sono fonti di estremo pericolo per la conservazione della biodiversità.

La conservazione e la gestione di specie particolarmente minacciate riveste perciò un ruolo fondamentale nel mantenimento della biodiversità e in questo senso la medicina veterinaria, negli ultimi anni, ha ampliato le proprie conoscenze oltre i tradizionali ambiti più strettamente clinici e zootecnici.

A tale proposito, focalizzando l’attenzione sul contesto alpino italiano, va tenuto presente che la maggior attenzione è stata rivolta agli ungulati selvatici. In effetti, la presenza di queste specie animali, che negli ultimi anni hanno registrato un significativo aumento numerico e di areale (Pedrotti *et al.*, 2001), può comportare, di volta in volta, problematiche sia in rapporto alla dinamica di popolazione -come nel caso della rogna sarcoptica (Rossi *et al.*, 1995)- sia per le possibili interazioni sanitarie con il patrimonio zootecnico (Lanfranchi, 1993), sia, non ultimo, per le problematiche di ordine zoonosico (Poglayen e Genchi, 1996).

Inoltre, nonostante i galliformi alpini siano una specie in drastica contrazione nel contesto alpino italiano (De Franceschi, 1988; Meriggi *et al.*, 1998), i dati in bibliografia riguardanti il quadro sanitario sono riferibili a poche ricerche (Meneguz e Rossi, 1988; Rizzoli *et al.*, 1997; Barchetti *et al.*, 1999; Cattadori e Hudson, 1999; Frosio *et al.*, 2000). In questo senso la presente tesi vuole essere un contributo allo studio di tale popolazioni.

## ***1.1. FATTORI CHE INFLUISCONO SULLA DINAMICA DELLE POPOLAZIONI A VITA LIBERA***

### **1.1.1. ATTIVITÀ ANTROPICHE AGRO-ZOOTECNICHE**

La presenza dell'uomo nelle aree montane ha da sempre condizionato la dinamica delle popolazioni a vita libera.

Per ciò che concerne gli ungulati, la drastica contrazione della zootecnia alpina, in particolare l'allevamento bovino e ovi-caprino, ha, almeno inizialmente, contribuito ad un loro recupero, limitatamente alle aree protette (Pedrotti, 2001). Per quanto riguarda i galliformi alpini, tale abbandono ha avvantaggiato in particolare il fagiano di monte (*Tetrao tetrix*) che ha vissuto "un'età d'oro" alla fine degli anni '70, come risultato di una lenta ricolonizzazione dei pascoli abbandonati da parte delle ericacee e della rinnovazione forestale (Rotelli, 2003). Tuttavia, l'ulteriore declino delle attività tradizionali, con la riduzione delle dimensioni delle mandrie e la conseguente riduzione dei pascoli sfruttati, ha provocato un infoltimento della vegetazione, con riduzione quali-quantitativa dell'habitat vocato a questo tetraonide, confinato ormai in una stretta fascia in prossimità del limite superiore del bosco, dove l'ambiente è ancora altamente diversificato.

A supporto di ciò anche la coturnice (*Alectoris graeca*), il cui habitat ottimale è condizionato dalla presenza del bestiame domestico, in particolare bovino, in quanto fruitrice dei vantaggi che le deiezioni bovine portano a livello di specie vegetali e animali (insetti e larve), e per il fatto che gradisce territori dove il prato è basso (Bocca, 1990), ha sofferto anch'essa dell'abbandono delle attività agro-zootecniche e della riduzione delle aree deputate allo svernamento.

### **1.1.2. ALTRE ATTIVITÀ ANTROPICHE**

La presenza dell'uomo nel contesto alpino, attualmente va vista in rapporto non sol alle attività tradizionali, ma anche rispetto ad altre forme di sfruttamento delle risorse della montagna. La creazione di infrastrutture per la produzione dell'energia elettrica (centrali, dighe e linee elettriche) e impianti turistici (stazioni sciistiche, strade) hanno contribuito al degrado e alla frammentazione degli habitat originali alle specie alpine. Soprattutto i tetraonidi (fagiano di monte e pernice bianca) sono stati particolarmente penalizzati dagli impianti sciistici e dalle attività di sci-alpino, a causa della concorrenza esistente per le stesse aree, utilizzate da queste specie come zona di parata, di svernamento o di nidificazione. Inoltre la presenza dei cavi degli impianti di risalita rappresentano un pericolo data la possibilità di impatto contro gli stessi (Rotelli, 2004). Emerge quindi come tali attività antropiche, non considerate attualmente di grande impatto, siano in realtà un grosso elemento di disturbo verso tali popolazioni.

In aggiunta va considerata anche l'attività venatoria, svolta ancora su tutto l'arco alpino italiano, la quale può incidere a livello di queste specie, nonostante sia regolamentata da piani di abbattimento. Si nota infatti come il prelievo di queste specie non sia praticato in modo uniforme sul territorio, ma concentrato nelle aree maggiormente vocate, con il rischio di incidere in maniera rilevante su

singole meta-popolazioni. Ne deriva quindi la necessità di una più oculata gestione venatoria considerato lo stato di popolazione di tali specie.

Inoltre anche i cambiamenti climatici del globo terrestre, influiscono negativamente sulle popolazioni di galliformi alpini, il cui indice riproduttivo è strettamente dipendente dall'andamento meteorologico dei mesi estivi immediatamente successivi alla schiusa.

## ***1.2. SIGNIFICATO DEGLI ELMINTI***

Risulta quindi evidente come sia importante indagare gli aspetti sanitari, a maggior ragione in specie soggette a contrazione numerica. In questo contesto gli elminti assumono una valenza primaria in ambito di conservazione, risultando indicatori biologici per eccellenza, in quanto espressione del rapporto ospite-parassita-ambiente (Schmid-Hempel e Koella, 1994) e marcatori di biodiversità (Gardner e Campbell, 1992).

Il suddetto rapporto ospite-parassita-ambiente va a definire ciò che è la nicchia ecologica del parassita, caratterizzata in parte dall'habitat dell'ospite di riferimento, in parte dalle condizioni ambientali favorevoli alla trasmissione e alla presenza di ospiti intermedi necessari al ciclo biologico dell'elminta stesso. Partendo quindi dal presupposto che i parassiti sono parte integrante della vita animale, alcuni autori reclamano anche per loro dei diritti di conservazione (Windsor, 1995). In effetti, in special modo per quelli specie-specifici, la loro perdita potrebbe essere espressione di una alterata interazione tra ospite e parassita, con il sopravvento di altre specie patogene e possibili conseguenze a scapito dello stato sanitario dell'ospite (Sousa, 1990).

### **1.3. STUDI RELATIVI ALL'ELMINTOFAUNA DEI GALLIFORMI ALPINI**

Emerge, come già accennato, una scarsità di dati in bibliografia sia a livello biologico che gestionale riguardo l'avifauna alpina nel suo complesso.

Gli studi relativi all'elmintofauna svolti sull'arco alpino sono principalmente di ordine descrittivo, e non valutano l'eventuale impatto dei parassiti sulla dinamica di popolazione dei galliformi alpini, soprattutto in relazione alla carenza di dati di base. Le uniche esperienze documentate su questo tema, nelle Alpi, sono relative alla coturnice, per la quale è stata ipotizzata una correlazione positiva tra intensità di infestazione parassitaria e presenza di ciclicità nella dinamica di tale popolazione (Rizzoli *et al.*, 1997; Cattadori e Hudson, 1999).

Studi sulle medesime e/o affini specie di galliformi, sono stati effettuati anche in nord Europa, nelle regioni scozzesi (Hudson *et al.*, 1986; Watson e Shaw, 1991), scandinave (Wissler e Halvorsen, 1977; Barus e Sergejeva, 1989) e islandesi (Skirnisson, 1998), evidenziando una costante presenza di elminti. In particolare, nel contesto scozzese, è stato dimostrato, sulla base di un approccio analitico con un modello di simulazione (Potts *et al.*, 1984), che la dinamica di popolazione delle Red Grouse (*Lagopus lagopus scoticus*), specie zoologicamente affine alla pernice bianca, è condizionata da *Trichostrongylus tenuis*. Più specificatamente, è stata dimostrata una correlazione negativa tra grado di infestazione delle femmine di Red Grouse e numero di uova deposte, percentuale di schiusa e sopravvivenza dei pulcini (Hudson, 1986). Inoltre è stato ipotizzato che il parassita sia in grado di causare un aumento di predazione sui soggetti infestati, interferendo sulla funzionalità dell'intestino cieco dell'ospite con l'eliminazione di feci a più intensa emanazione e quindi maggiormente individuabili dai predatori (Hudson e Dobson, 1995).

È pertanto intuibile come risulti arduo, nella realtà di campo, in mancanza di serie storiche di dati e di prove sperimentali, ottenere un quadro generale sullo stato sanitario della fauna selvatica e stabilire le relative ripercussioni sulle dinamiche delle sue popolazioni.

## **2. SCOPO DELLA TESI**

Sulla base di queste considerazioni, si è ritenuto importante acquisire dati di base sull'elmintofauna intestinale dei galliformi alpini della Val d'Ossola, realtà di primario interesse nello scenario italiano per la presenza elevata di tali specie. Inoltre la scelta di detta area è dovuta al fatto che presso il Parco Naturale Veglia-Devero è in atto, dal 1998, un progetto di studio di ordine biologico, e si è quindi ritenuto interessante affiancare a tale lavoro dati di ordine sanitario.



## **3. MATERIALI E METODI**

### ***3.1. AREA DI STUDIO***

L'indagine è stata condotta in provincia del Verbano-Cusio-Ossola, nel settore nord orientale della regione Piemonte, sul territorio ricadente all'interno dei Comprensori Alpini di Caccia VCO 2 (Ossola Nord) e VCO 3 (Ossola Sud).

Le caratteristiche orografiche della Val d'Ossola limitano gli insediamenti e le infrastrutture a zone ben definite, mentre i rilievi montuosi e le valli alpine si susseguono senza soluzione di continuità. Questa situazione, se da una parte dà luogo ad una naturale connessione tra aree focali, siano esse protette o meno, concentra un elevato tasso di urbanizzazione del territorio del fondovalle, in particolare lungo l'asse Verbania-Gravellona-Domodossola. Nelle valli minori invece, la pressione antropica non è tale da costituire un'effettiva barriera alla circolazione e diffusione di specie animali.

L'area di studio compresa nei territori dei C.A. VCO 2 e VCO 3 ha un estensione di circa 130.000 ha e comprende da sud a nord, in sinistra orografica, le valli Vigizzo, Isorno con Cravariola, Antigorio, Devero e Formazza, mentre in destra orografica le valli Anzasca, Antrona, Bognanco, Divedro e Cairasca. I versanti ricadenti sulla valle principale (Val d'Ossola), a sud della Valle Anzasca e della Val Vigizzo, sono stati considerati come unità geografica indipendenti.

Il Parco Regionale Veglia-Devero, distribuito su un estensione di 10.755 ha, è localizzato nel settore nord-occidentale della provincia del VCO. E' caratterizzato da un certo livello di naturalità, in particolar modo l'Alpe Veglia, che in inverno, a causa delle difficoltà viarie, diventa un'area assolutamente integra. Presso il parco sono in atto progetti LIFE per lo studio ed il recupero di ambienti protetti, inoltre dal 1998 è in corso uno studio basato sulla radiotelemetria inerente la biologia del fagiano di monte.

### **3.2. DISTRIBUZIONE E HABITAT DELLE SPECIE OGGETTO DI STUDIO**

Le specie oggetto di studio sono il fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), denominato anche gallo forcello, e la pernice bianca (*Lagopus mutus*) per quanto riguarda la famiglia dei tetraonidi, e la coturnice (*Alectoris graeca*) per quanto riguarda la famiglia dei fasianidi.

Il fagiano di monte frequenta per lo più il limite superiore del bosco, ad altitudini comprese tra i 1500 e i 2200. Particolarmente importante per la specie è la presenza di arbusti nani, soprattutto ericacee quali il mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*), il rododendro (*Rhododendrum ferrugineum*), l'erica (*Calluna vulgaris*), il mirtillo di palude (*Vaccinium uliginosum*) e il mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idea*), che offrono cibo e protezione quando il terreno non è ricoperto da neve. Durante l'inverno, invece, il fagiano di monte si nutre prevalentemente sugli alberi. Specialmente nei boschi dove domina il larice, il fagiano di monte trova su quest'albero una ricca fonte di cibo sotto forma di rametti e gemme. Le maggiori densità di popolazione si riscontrano nei settori alpini della Provincia a quote comprese tra i 1900 e i 2100 metri, al limite superiore del bosco di larice, dove le ericacee sono distribuite in modo uniforme, mentre nei settori prealpini a quote per lo più comprese tra i 1600 e i 1900 metri, le densità sono decisamente inferiori a causa della ridotta presenza di ericacee, la fonte di nutrimento più importante per la specie in tutto il periodo dell'anno.

In Provincia del Verbano-Cusio-Ossola l'ambiente riproduttivo della pernice bianca si situa tra i 2000 e 2600 metri di altitudine ma, in altri periodi dell'anno, la specie può essere osservata fin sulle cime più alte che in questo settore delle Alpi raggiungono i 3000 metri. In zone vocate alla specie e ben strutturate, caratterizzate da vallette nivali, creste esposte al vento, vegetazione arbustiva e pietraie si possono raggiungere densità massime di 4-5 maschi/kmq. La specie

frequenta sulle Alpi le associazioni vegetali degli orizzonti subalpino superiore, alpino e nivale dominate sia da essenze erbacee (cariceti, festuceti, seslerieti e luzuleti), sia da essenze legnose basse o striscianti (*Loiseleuria procumbens*, *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus*, *Rhododendrum ferrugineum*, *Empetrum nigrum*, *Salix sp. pl.*, *Dryas octopetala*, ecc.) in zone con un'orografia altamente diversificata e strutturata in modo da offrire alla specie situazioni ambientali utili nelle varie fasi del ciclo biologico annuale. La pernice bianca rimane anche in inverno nelle zone di riproduzione mentre, in caso di forti neviccate, gli uccelli possono spostarsi dai versanti esposti a nord, generalmente prediletti, a quelli esposti a sud.

In Provincia del Verbano-Cusio-Ossola l'areale di distribuzione della coturnice si situa tra i 1000 e 2700-2800 metri di altitudine, con una preferenza per quella fascia compresa tra i 1600 e i 2500 metri. La coturnice predilige i versanti esposti a sud con arbusti nani, pascoli alpini e pietraie. A differenza dei tetraonidi, si nutre tutto l'anno di specie erbacee e per questo motivo durante l'inverno deve spesso abbassarsi per trovare cibo. Perciò, durante la stagione invernale, può essere trovata nei pressi degli alpeggi di mezza montagna, a quote anche inferiori ai 1000 metri. I ripidi versanti rocciosi con praterie alpine e subalpine esposte a sud sono i luoghi di nidificazione preferiti: tali aree possono ospitare anche formazioni arbustive a ginepro (*Juniperus communis*), uva ursina (*Arctostaphylos uva-ursi*) ed erica (*Calluna vulgaris*), mentre la presenza di alberi non risulta essere assolutamente necessaria. Se possibile, gli uccelli rimangono anche in inverno nelle aree di riproduzione, cercando creste esposte al vento e versanti molto ripidi dove la neve scivola via. Per il suo nutrimento risultano essere inoltre di particolare importanza aree concimate con sterco di animali domestici, o margini di piccoli ruscelli dove è sempre presente erba fresca.

### **3.3. RACCOLTA DEI DATI**

L'indagine è stata condotta da agosto 2003 (periodo in cui è stato svolto uno stage universitario) a settembre 2004, principalmente presso il Parco Naturale Veglia-Devero.

La raccolta dei dati e delle conoscenze di ordine biologico inerenti la popolazione di fagiano di monte, è stata effettuata da agosto 2003 (periodo in cui è stato svolto uno stage universitario) a settembre 2004, presso il Parco Naturale Veglia-Devero nell'ambito del progetto "Fagiano di monte", presso il quale sono stati svolti monitoraggi con tecniche di radio-telemetria e catture (svolte nei mesi di agosto-settembre 2003-2004 e maggio 2004). Durante tale periodo è stato possibile partecipare alle operazioni di censimento, assistendo in maniera attiva ai censimenti estivi 2003 e 2004, e a quelli primaverili 2004.

La raccolta dei tratti intestinali verso cui è rivolta l'indagine parassitologica, è stata effettuata nel mese di ottobre 2003, durante l'attività venatoria, presso il centro di controllo di Domodossola istituito dal C.A. VCO 2. Sono pervenuti allo studio anche i campioni prelevati dai centri di controllo di Premia e Malesco, istituiti dal C.A. VCO 2, e di Domodossola e Calasca istituiti dal C.A. VCO 3.

#### **3.3.1. CONSISTENZA DELLE POPOLAZIONI DI GALLIFORMI**

Al fine di valutare la consistenza delle diverse specie di galliformi alpini e il loro successo riproduttivo, nell'area di studio vengono attuati annualmente dei censimenti primaverili e estivi, organizzati dal Parco e dai Comprensori Alpini in collaborazione con tecnici faunistico e guardie provinciali, ai quali vengono chiamati a collaborare in maniera volontaria gli stessi cacciatori. Tuttavia, il fatto che in alcune aree della provincia questa raccolta dati sia completamente in

gestione a cacciatori, sprovvisti nella maggior parte dei casi di conoscenze di ordine tecnico, rende i dati non usufruibili per ricerche scientifiche.

Il censimento primaverile si svolge verso la fine di maggio, in aree campione, e si basa sul conteggio dei maschi sulle arene di canto da punti fissi di osservazione, mentre il censimento estivo, che valuta l'indice riproduttivo della stagione in corso, si effettua nella seconda metà di agosto, con l'ausilio di cani da ferma.

Le condizioni ambientali e l'elusività delle specie condizionano i censimenti, inoltre, da esperienze vissute presso il Parco Veglia-Devero, sono emerse quali siano le altre difficoltà oggettive che si registrano riguardo la raccolta dei dati sulla consistenza di popolazione. Infatti, in particolar modo i censimenti estivi, a causa dell'utilizzo dei cani da ferma, sono influenzati negativamente dalle condizioni climatiche sfavorevoli che non permettono un ottimo lavoro sia al cane che all'accompagnatore: le cause sono da ricercare nelle condizioni fisico-atletiche dei cani (molti dei quali sono alla loro prima uscita stagionale) e dalla costanza con cui gli accompagnatori "battono" il terreno.

### **3.3.2. INDAGINI PARASSITOLOGICHE**

L'indagine è stata condotta sui soggetti abbattuti durante la stagione venatoria, nell'ottobre 2003 presso i Comprensori Alpini VCO 2 e VCO 3. Di ogni capo si è preceduto alla georeferenziazione del luogo di abbattimento, con precisione di 1 km<sup>2</sup>, utilizzando cartine, in scala 1:50.000, dell'Istituto Topografico Svizzero.

Questo dato è stato poi utilizzato per valutare la quota e la valle di abbattimento.

In alcuni casi, le valli sono state suddivise o accorpate al fine di dare vita a dei settori basati su un sufficiente campionamento. Si sono quindi considerati i settori:

- Vigezzo Sud (a sud della SS della Vigezzo, fino a Trontano)
- Vigezzo Nord (a nord della SS della Vigezzo e a est della SS 33)
- Isorno (compresa Cravariola)
- Devero
- Antigorio
- Formazza
- Ossola Sinistra (dal confine con il C.A. VCO 2 fino ai Corni di Nibbio)
- Ossola Destra (a sud della Valle Anzasca)
- Anzasca
- Antrona
- Bognanco
- Divedro (compresa la Val Cairasca).

Limitatamente al fagiano di monte, il campionamento soddisfacente ha permesso una suddivisione in aree geografiche dei capi abbattuti, suddividendo il territorio in tre gruppi basati sull'orografia e sulle caratteristiche ambientali e climatiche delle valli ossolane:

- **area A:** composta dai settori Val Vigezzo Sud, Val Vigezzo Nord, Ossola Destra e Ossola Sinistra con caratteristiche ambientali e climatiche tipicamente prealpine
- **area B:** composta dalle valli Isorno, Antigorio, Anzasca, Antrona, Bognanco (esclusa la zona dell'Alpe Andromia) e Divedro, con territori caratterizzati da habitat di tipo alpino fino a 2000 m slm
- **area C:** composta dalle valli Devero e Formazza, e dalla zona dell'Alpe Andromia situata in Val Bognanco, con habitat di tipo alpino situati oltre i 2000 m slm

Si è quindi stabilita l'età e il sesso del soggetto, e, successivamente, si è proceduto alla registrazione delle misure morfobiometriche, utilizzando le schede riportate in **appendice 1**.

Nel complesso, si è reso disponibile il campione riportato in **tabella 1**.

		<b>Maschi Giovani</b>	<b>Femmine Giovani</b>	<b>Maschi Adulti</b>	<b>Femmine Adulte</b>
Fagiano di monte	<b>Abbattuti</b>	<b>48</b>	\	<b>36</b>	\
	Peso	46	\	36	\
	Ala	30	\	22	\
	I° remig. prim.	23	\	15	\
	<b>Esaminati</b>	<b>29</b>	\	<b>17</b>	\
	Lungh. ciechi	27	\	17	\
Coturnice	<b>Abbattuti</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
	Peso	7	13	2	11
	Ala	6	5	1	8
	I° remig. prim.	5	5	1	2
	<b>Esaminati</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
	Lungh. ciechi	4	6	0	4
Pernice bianca	<b>Abbattuti</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
	Peso	1	2	6	11
	Ala	1	1	5	8
	I° remig. prim.	1	0	2	5
	<b>Esaminati</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
	Lungh. ciechi	1	0	2	4

**Tabella 1: Dati biometrici registrati delle diverse specie ospite suddivisi per classe di età e sesso.\***

**\*Nota:** La non corrispondenza tra n° di capi abbattuti e misure registrate, è dovuta al fatto che non è stato possibile utilizzare i dati inerenti la lunghezza dell'ala e della I° remigante primaria (relativi a 32 fagiani di monte, 13 coturnici e 5 pernici bianche) provenienti dal centro di controllo di Domodossola istituito dal C.A. VCO 3, in quanto le misure non sono state effettuate in accordo con le linee guida previste.

Nel complesso è stato possibile raccogliere 46 tratti intestinali di fagiano di monte su 84 capi abbattuti (pari al 54,76%), 15 di coturnice su 33 capi (pari al 45,45%), e 6 di pernici bianche su 20 capi (pari al 30%); per un totale di 67 soggetti sui 137 capi di tipica alpina abbattuta, pari al 48,91%. Inoltre è stato possibile effettuare l'esame parassitologico anche di un fagiano di monte adulto radiocollarato rinvenuto morto nell'agosto del 2003 in prossimità degli impianti di risalita del Monte Cazzola (in località Alpe Devero). Non avendo riscontrato, sulla base di indagini bibliografiche, differenze di cariche elmintiche nei diversi periodi dell'anno, il capo è stato inserito nel campione dei soggetti abbattuti durante il mese di ottobre (**tabella 2**).

<b>ETA'</b>	<b>SESSO</b>	<b>Fagiano di monte</b>	<b>Coturnice</b>	<b>Pernice bianca</b>
Giovani	Maschi	29	4	1
	Femmine	/	7	0
Adulti	Maschi	18*	0	2
	Femmine	/	4	3
<b>Totale</b>		<b>47</b>	<b>15</b>	<b>6</b>

**Tabella 2:** Capi esaminati suddivisi per specie, sesso e classe di età.

**\*Nota:** nel conteggio è stato considerato anche un capo rinvenuto morto nell'agosto del 2003. In base all'esame autoptico svolto, è stato possibile attribuire la causa del decesso a predazione da volpe.



I soggetti sono stati eviscerati il giorno stesso della cattura e gli intestini sono stati congelati a -18 °C nell'arco della stessa giornata, in attesa di essere esaminati.

Previo scongelamento, gli intestini sono stati dipanati e sezionati. Il materiale raccolto dai visceri è stato vagliato in setacci metallici sovrapposti con maglie rispettivamente di 200 e 30 µm. Il contenuto filtrato è stato quindi recuperato ed osservato su piastra Petri allo stereomicroscopio (6.4-16x) per isolare i singoli parassiti, i quali, dopo essere stati contati in base alle tecniche standardizzate (MAFF, 1986), sono stati stoccati in provette con etanolo 96° e conservati in cella frigorifera a +4 °C. Successivamente, previa chiarificazione con lattofenolo, sono stati identificati al microscopio ottico secondo le chiavi di lettura di Skrjabin *et al.* (1970) e Hartwitch (1978), utilizzando la denominazione proposta da Anderson (1992).

### **3.3.3. INDAGINI STATISTICHE**

Per ciascuna specie esaminata sono stati calcolati gli indici epidemiologici di PREVALENZA ( **p** = percentuale di soggetti parassitati sul totale dei capi esaminati), di ABBONDANZA ( **a** = quantità numerica media di elminti/capo sull'intera popolazione esaminata), e di INTENSITÀ ( **i** = quantità numerica media di elminti/capo per soggetto parassitato) in accordo con Bush *et al.* (1997).

Per quanto riguarda il fagiano di monte, sono stati correlati gli indici epidemiologici con le classi di età, i settori-unità geografiche di provenienza, pesi e misure morfobiometriche. Per la coturnice, a causa del campione ridotto, gli indici epidemiologici sono stati confrontati con le classi di età e con i pesi.

Tali test (U di Mann-Whitney, Rho di Spearman, HSD di Tukey), sono stati ritenuti validi per valori di significatività **p < 0,05**.

## 4. RISULTATI

### 4.1. FAGIANO DI MONTE

In 39 dei 47 soggetti esaminati è stata riscontrata la presenza di elminti. Le specie elmintiche rinvenute sono *Ascaridia compar* e *Capillaria caudinflata* (sinonimo di *Aonchotheca caudinflata* nella nomenclatura proposta da Anderson, 1982), con cariche rispettivamente comprese tra 0 e 44 e tra 0 e 127. Sono risultati infestati da *A. compar* 29 soggetti ( $p = 61,70\%$ ,  $i = 7,10$ ) e 31 da *C. caudinflata* ( $p = 65,96\%$ ,  $i = 16,55$ ). In 21 animali ( $p = 44,68\%$ ) sono stati rinvenuti entrambi i parassiti (**Grafico 1**).

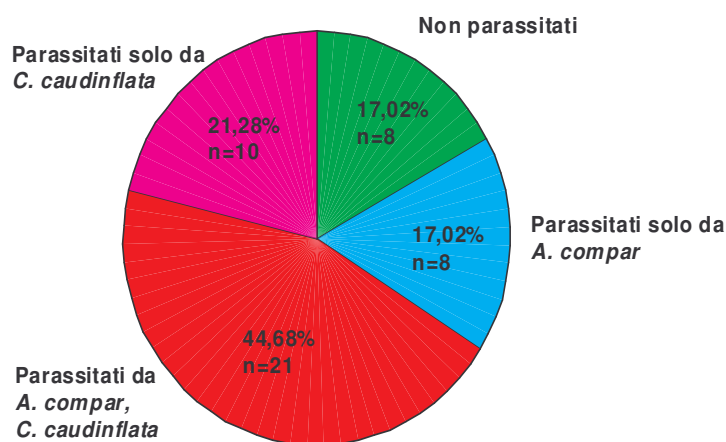


Grafico 1: Elmintofauna quali-quantitativa nel fagiano di monte

#### 4.1.1. INDICI EPIDEMIOLOGICI E CLASSI DI ETÀ

Per *A. compar* le prevalenze nei giovani e negli adulti sono rispettivamente del 62,07% e del 61,11%, mentre le intensità variano da 8,50 nei giovani a 4,82 negli adulti (**tabella 3**). Non si registrano per tale specie elmintica differenze significative all'interno delle classi di età (U di Mann-Whitney, **p = 0,848**).

Per quanto concerne *C. caudinflata* (**tabella 3**) la prevalenza nei giovani è pari a 79,31% con intensità del 19,35, mentre negli adulti la prevalenza è del 44,44% e l'intensità è pari a 8,50. In questa specie elmintica è stata riscontrata una differenza significativa (U di Mann-Whitney, **p = 0,010**) riferita all'intensità di carica.

	ETÀ	N	p %	min	MAX	a	Dv.St.	i
<i>A. compar</i>	Giovani	29	62,07	0	44	5,28	9,728	8,50
	Adulti	18	61,11	0	14	2,94	3,654	4,82
	<b>Totale</b>	<b>47</b>	<b>61,70</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>4,38</b>	<b>7,991</b>	<b>7,10</b>
<i>C. caudinflata</i>	Giovani	29	79,31	0	127	15,34	28,105	19,35
	Adulti	18	44,44	0	32	3,78	8,143	8,50
	<b>Totale</b>	<b>47</b>	<b>65,96</b>	<b>0</b>	<b>127</b>	<b>10,91</b>	<b>23,186</b>	<b>16,55</b>

Tabella 3: N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza e intensità degli elminti rinvenuti nei fagiani di monte in relazione alle classi di età.

#### 4.1.2. INDICI EPIDEMIOLOGICI E SETTORI DI ABBATTIMENTO

Analizzando gli indici parassitologici secondo i differenti settori di abbattimento emergono, per quanto riguarda la carica da *A. compar*, valori significativamente maggiori (HSD di Tukey,  $p = 0,017$ ) per i settori Val Vigezzo Sud e Val Vigezzo Nord, rispettivamente pari a 16,50 e 13,14 (tabella 4).

VALLE	N	p %	min	MAX	a	Dv. St.	i
Vigezzo Sud	2	100,00	3	30	16,50	19,092	16,50
Vigezzo Nord	8	87,50	0	44	11,50	14,092	13,14
Isorno	8	50,00	0	8	1,75	2,765	3,50
Devero	9	55,56	0	5	1,89	1,965	3,40
Formazza	0	.	.	.	.	.	.
Ossola Sx	1	100,00	7	7	7,00	0,000	7,00
Ossola Dx	0	.	.	.	.	.	.
Anzasca	2	50,00	0	4	2,00	2,828	4,00
Antrona	11	54,55	0	11	2,91	4,085	5,33
Bognanco	4	75,00	0	3	1,75	1,258	2,33
Divedro	2	0,00	0	0	0,00	.	0,00

Tabella 4: N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza, Dv. Std. e intensità di *A. compar* nei fagiani di monte, in relazione ai settori di provenienza.

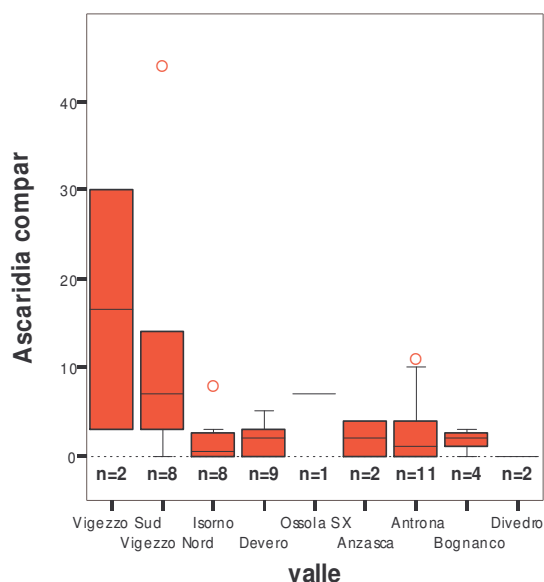


Grafico 2: Numero medio e limiti di confidenza di *A. compar* rinvenuti nei fagiani di monte (n = 47), suddivisi per settore di abbattimento.

Sulla base delle divisioni in aree geografiche emerge dalla **tabella 5**, che, per quanto riguarda *A. compar*, l'area A differisce significativamente dalle altre 2 (HSD di Tukey, **p = 0,001** con l'area B; **p = 0,004** con l'area C) avendo valori di prevalenza del 90,91% e intensità del 13,20, rispetto alle aree B (p = 53,85%; i = 4,07) e C (p = 50,00%; i = 3,40), caratterizzate da valori relativamente simili (HSD di Tukey, **p = 0,980**).

AREA	N	p %	min	MAX	a	Dv. St.	i
Area A	11	90,91	0	44	12,00	13,498	13,20
Area B	26	53,85	0	11	2,19	3,137	4,07
Area C	10	50,00	0	5	1,70	1,947	3,40

Tabella 5: N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza, Dv. Std. e intensità di *A. compar* nei fagiani di monte, in relazione alle aree geografiche di provenienza.

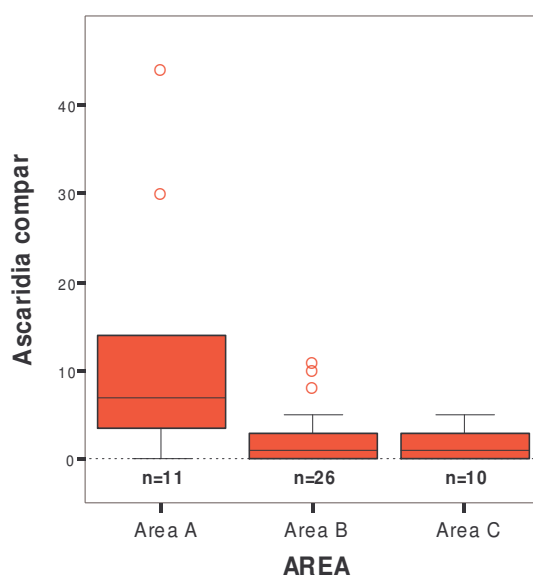


Grafico 3: Numero medio e limiti di confidenza di *A. compar* rinvenuti nei fagiani di monte (n = 47), suddivisi per unità geografiche.

Per ciò che concerne *C. caudinflata*, il settore con l'intensità di carica maggiore (HSD di Tukey,  $p = 0,003$ ) risulta essere quello della Val Vigezzo Nord, pari a 44,67 (tabella 6).

VALLE	N	p %	min	MAX	a	Dv. St.	i
Vigezzo Sud	2	100,00	5	32	18,50	19,092	18,50
Vigezzo Nord	8	75,00	0	127	33,50	46,877	44,67
Isorno	8	87,50	0	32	5,88	10,710	6,71
Devero	9	44,44	0	2	0,67	0,866	1,50
Formazza	0	.	.	.	.	.	.
Ossola Sx	1	100,00	39	39	39,00	0,000	39,00
Ossola Dx	0	.	.	.	.	.	.
Anzasca	2	50,00	0	25	12,50	17,678	25,00
Antrona	11	63,64	0	33	6,18	9,948	9,71
Bognanco	4	75,00	0	15	5,75	6,898	7,67
Divedro	2	0,00	0	0	0,00	.	0,00

Tabella 6: N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza, Dv. Std. e intensità di *C. caudinflata* nei fagiani di monte esaminati, in relazione ai settori di provenienza.

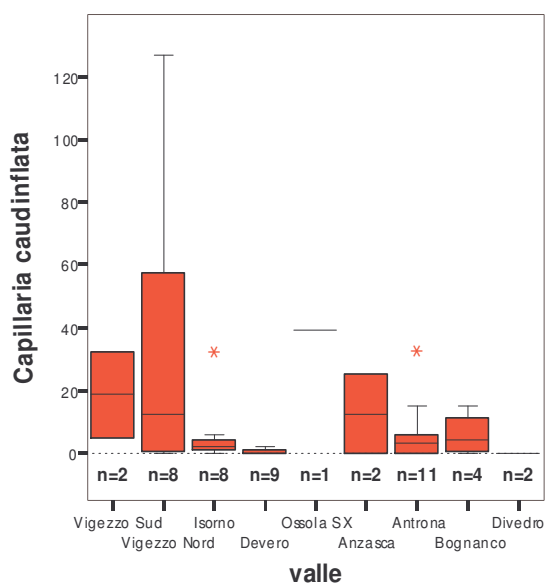
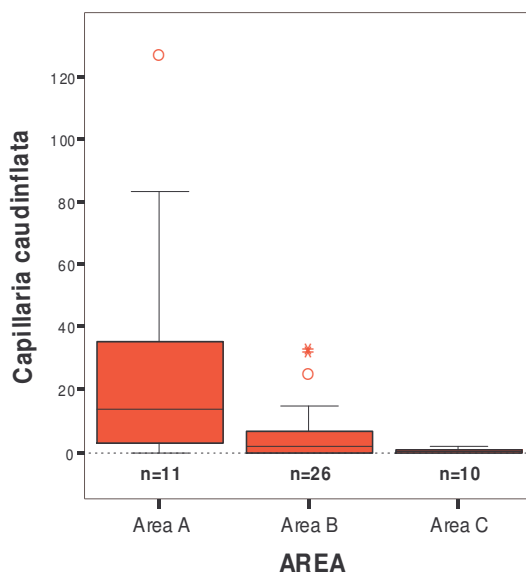


Grafico 4: Numero medio e limiti di confidenza di *C. caudinflata* rinvenute nei fagiani di monte (n = 47), suddivisi per settore di abbattimento.

Nel caso di *C. caudinflata* (**tabella 7**) l'area A differisce significativamente dalle altre due (HSD di Tukey, **p = 0,004**) avendo valori di prevalenza del 81,82% e intensità del 38,22, rispetto alle aree B (p = 65,38%; i = 9,53) e C (p = 50,00%; i = 1,40), caratterizzate da valori simili (HSD di Tukey, **p = 0,751**).

AREA	N	p %	min	MAX	a	Dv. St.	i
Area A	11	81,82	0	127	31,27	40,215	38,22
Area B	26	65,38	0	33	6,23	9,754	9,53
Area C	10	50,00	0	2	0,70	0,823	1,40

**Tabella 7:** N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza, Dv. Std. e intensità di *C. caudinflata* nei fagiani di monte, in relazione alle aree geografiche di provenienza.



**Grafico 5:** Numero medio e limiti di confidenza di *C. caudinflata* rinvenute nei fagiani di monte, suddivisi per unità geografica.

### 4.1.3. INDICI EPIDEMIOLOGICI E PARAMETRI BIOMETRICI NEGLI INDIVIDUI GIOVANI

I fagiani di monte giovani ( $n = 48$ ) hanno un peso medio pari a 1012,1 grammi. Il fagiano più leggero (730 gr) è stato catturato in Valle dell'Isorno, mentre il soggetto più pesante (1190 gr) è stato abbattuto nel settore Val Vigezzo Nord. Per ciò che concerne i capi esaminati ( $n = 29$ ), la media dei pesi è 994,8 gr. Considerando i soggetti di cui si dispone, non si segnalano correlazioni significative tra i pesi e le cariche parassitarie di *A. compar* (Rho di Spearman,  $p = 0,758$ ) e di *C. caudinflata* (Rho di Spearman,  $p = 0,338$ ).

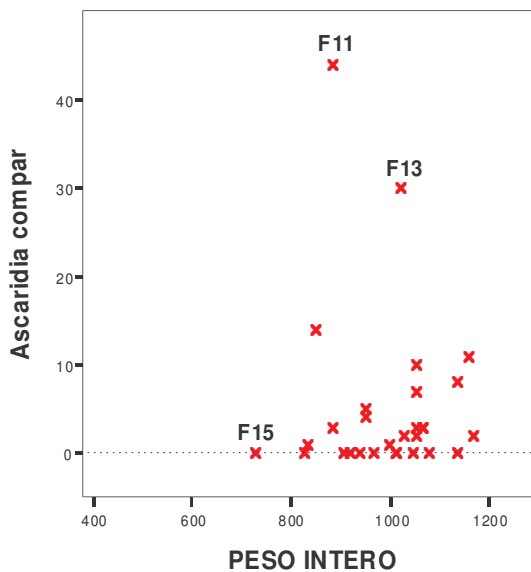


Grafico 7: Rapporto tra numero di *A. compar* rinvenuti e peso dei fagiani di monte giovani.

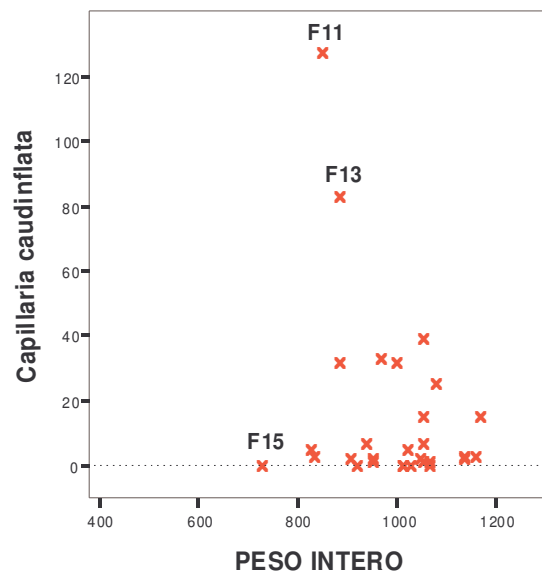


Grafico 6: Rapporto tra numero di *C. caudinflata* rinvenute e peso dei fagiani di monte giovani.

Dai grafici 6 e 7 si segnala che il fagiano di monte (F15), risultato più leggero (730 gr) tra quelli disponibili per l'esame dei tratti intestinali, è esente da infestazione parassitaria. Inoltre si nota che i soggetti F11 e F13, sono i capi in cui si registrano le intensità maggiori sia per *A. compar* che per *C. caudinflata*.

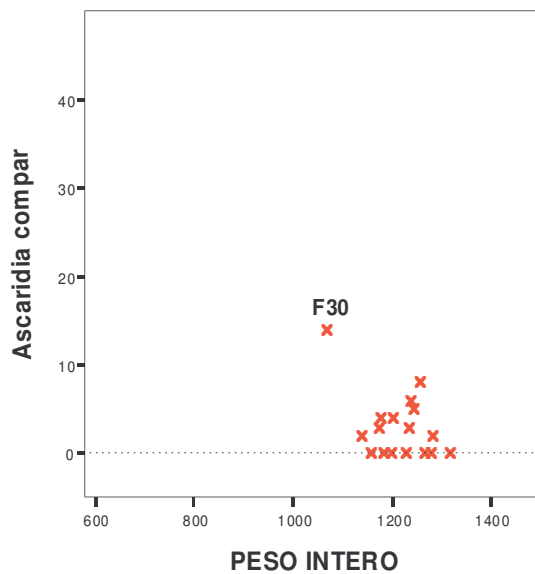


Nelle correlazioni tra le intensità di elminti e le misure morfobiometriche (lunghezza dell'ala e della I° remigante primaria) non si registrano correlazioni statisticamente significative né per *A. compar* (Rho di Spearman, rispettivamente  $p = 0,695$  e  $p = 0,426$ ) né per *C. caudinflata* (Rho di Spearman,  $p = 0,410$  e  $p = 0,242$ ).

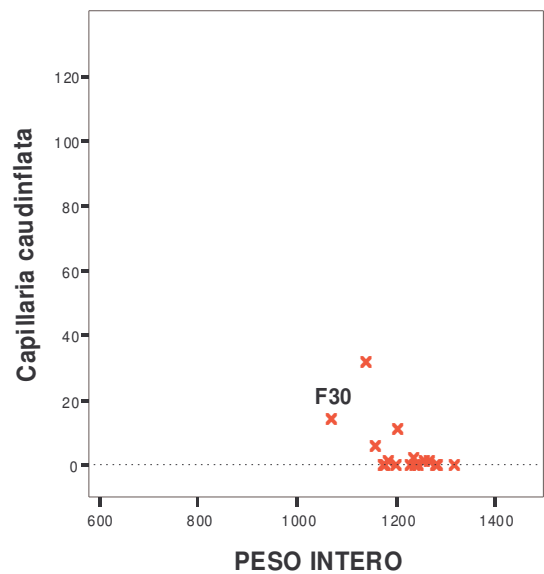
#### **4.1.4. INDICI EPIDEMIOLOGICI E PARAMETRI BIOMETRICI NEGLI INDIVIDUI ADULTI**

I fagiani di monte adulti ( $n = 36$ ) hanno registrato un peso medio pari a 1242,5 gr. Il fagiano più leggero, di 1070 gr, è stato catturato nel settore Val Vigezzo Nord, mentre l'adulto più pesante, di 1425 gr, è stato abbattuto in Valle Anzasca. Per quanto riguarda i soggetti esaminati ( $n = 17$ ), essi hanno un peso medio pari a 1216,5 gr.

Considerando i soggetti campionati non risulta una correlazione tra la presenza di *A. compar* e peso dei soggetti (Rho di Spearman,  $p = 0,478$ ), mentre vi è una significatività (Rho di Spearman,  $p = 0,036$ ) per quanto riguarda la correlazione tra presenza di *C. caudinflata* e diminuzione del peso dell'individuo.



**Grafico 9:** Rapporto tra numero di *A. compar* rinvenuti e peso dei fagiani di monte adulti.



**Grafico 8:** Rapporto tra numero di *C. caudinflata* rinvenute e peso dei fagiani di monte adulti.

Dai **grafici 8 e 9**, emerge che il capo **F30**, caratterizzato da essere quello col peso minore (1070 gr), possiede intensità elevate sia per *A. compar* (la maggiore tra quelle registrate in questa classe di età) che per *C. caudinflata*.

Dal confronto fra le diverse misure morfobiometriche e l'incidenza parassitaria nei singoli soggetti, non si registrano correlazioni significative riferite alla lunghezza della prima remigante primaria e l'intensità di carica da *A. compar* (Rho di Spearman,  $p = 0,156$ ), e da *C. caudinflata* (Rho di Spearman,  $p = 0,677$ ). Non si registrano differenze nemmeno tra la lunghezza dell'ala e le intensità di *A. compar* (Rho di Spearman,  $p = 0,241$ ) e di *C. caudinflata* (Rho di Spearman,  $p = 0,064$ ).

## 4.2. COTURNICE

In 11 dei 15 soggetti esaminati è stata riscontrata la presenza di elminti. Le specie elmintiche rinvenute sono *Ascaridia compar*, *Heterakis gallinarum* e *Capillaria caudinflata*. 3 soggetti sono risultati infestati da *A. compar* ( $p = 20,00\%$ ,  $i = 1,67$ ), con valori compresi tra 1 e 3, 10 da *H. gallinarum* ( $p = 66,67\%$ ,  $i = 7,90$ ), con valori compresi da un minimo di 1 ad un massimo di 32, e 3 da *C. caudinflata* ( $p = 20,00\%$ ,  $i = 2,00$ ), con valori compresi tra 1 e 6. In 4 animali sono stati rinvenuti più specie parassitarie: in un soggetto si è registrata la presenza sia di *A. compar* che di *H. gallinarum* ( $p = 6,67\%$ ), in 2 capi vi erano sia *A. compar* che *C. caudinflata* ( $p = 13,33\%$ ), mentre in un soggetto sono state rinvenute tutte e tre le specie elmintiche.

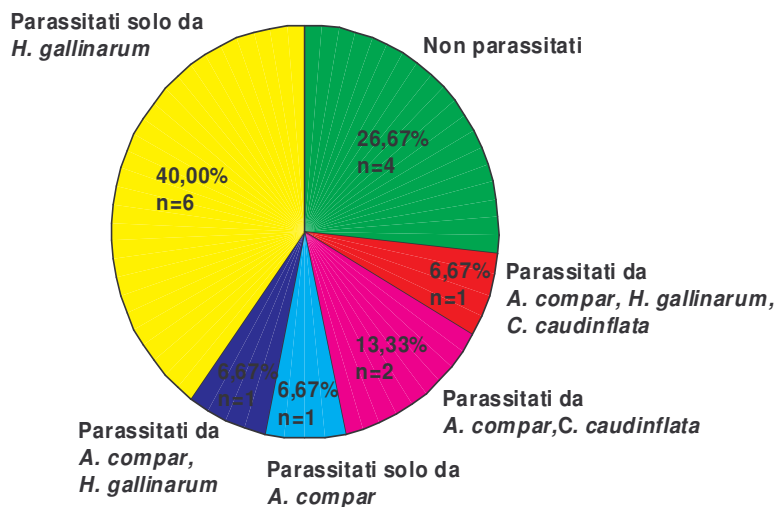


Grafico 10: Elmintofauna quali-quantitativa nella coturnice

#### 4.2.1. INDICI EPIDEMIOLOGICI E CLASSI DI ETÀ

Dalla **tabella 8** emerge che la prevalenza di *A. compar* nei soggetti giovani è del 18,18%, mentre negli adulti è del 25,00%, e le intensità sono rispettivamente pari a 1,00 e a 3,00. Non sono emerse differenze significative all'interno delle classi di età per quanto riguarda detto nematode (U di Mann-Whitney, **p = 0,640**).

Nel caso di *H. gallinarum* la prevalenza nei giovani è del 63,64% e l'intensità è pari a 10,00, mentre negli individui adulti, la prevalenza è del 75,00% e l'intensità pari a 3,00. Anche per questo elminta non si riscontrano differenze significative (U di Mann-Whitney, **p = 0,689**).

*C. caudinflata* è stata riscontrata solamente nei soggetti giovani con prevalenza del 27,27% e intensità pari a 2,00. A causa del campionamento ridotto per gli adulti, dalla statistica non emergono differenze (U di Mann-Whitney, **p = 0,262**).

	ETÀ	N	p %	min	MAX	a	Dv.St.	i
<i>A. compar</i>	Giovani	11	18,18	0	1	0,18	0,405	1,00
	Adulti	4	25,00	0	3	0,75	1,500	3,00
	<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>20,00</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0,33</b>	<b>0,816</b>	<b>1,67</b>
<i>H. gallinarum</i>	Giovani	11	63,64	0	32	6,36	9,760	10,00
	Adulti	4	75,00	0	6	2,25	2,630	3,00
	<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>66,67</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>5,27</b>	<b>8,548</b>	<b>7,90</b>
<i>C. caudinflata</i>	Giovani	11	27,27	0	4	0,55	1,214	2,00
	Adulti	4	0,00	0	0	0,00	0,000	0,00
	<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>20,00</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0,40</b>	<b>1,056</b>	<b>2,00</b>

**Tabella 8:** N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza e intensità degli elminti rinvenuti nelle coturnici in relazione alle classi di età.

## 4.2.2. INDICI EPIDEMIOLOGICI E SETTORI DI ABBATTIMENTO

Classificando i dati parassitologici secondo le diverse valli di abbattimento i valori riscontrati per *A. compar*, *H. gallinarum* e *C. caudinflata* sono rispettivamente riportati in **tabella 9**, **10** e **11**.

VALLE	N	p	min	MAX	a	Dv. St.	i
Vigezzo Nord	1	0/1	0	0	0,00	.	0,00
Isorno	5	1/5	0	3	0,60	1,342	3,00
Devero	1	0/1	0	0	0,00	.	0,00
Ossola Sx	1	1/1	1	1	1,00	0,707	1,00
Ossola Dx	2	1/2	0	1	0,50	0,000	1,00
Anzasca	0	.	.	.	.	.	.
Bognanco	4	0/4	0	0	0,00	0,000	0,00
Divedro	1	0/1	0	0	0,00	.	0,00

Tabella 9: N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza, Dv. Std. e intensità di *A. compar* nelle coturnici, in relazione ai settori di provenienza.

VALLE	N	p	min	MAX	a	Dv. St.	i
Vigezzo Nord	1	1/1	2	2	2,00	.	2,00
Isorno	5	5/5	2	32	10,40	12,280	10,40
Devero	1	0/1	0	0	0,00	.	0,00
Ossola Sx	1	1/1	15	15	15,00	0,000	15,00
Ossola Dx	2	0/2	0	0	.	.	.
Anzasca	0	.	.	.	.	.	.
Bognanco	4	2/4	0	8	2,25	3,862	4,50
Divedro	1	1/1	1	1	1,00	.	1,00

Tabella 10: : N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza, Dv. Std. e intensità di *H. gallinarum* nelle coturnici, in relazione ai settori di provenienza.

VALLE	N	p	min	MAX	a	Dv. St.	i
Vigezzo Nord	1	0/1	0	0	0,00	.	0,00
Isorno	5	0/5	0	0	0,00	0,000	0,00
Devero	1	0/1	0	0	0,00	.	0,00
Ossola Sx	1	1/1	1	1	1,00	.	1,00
Ossola Dx	2	0/2	0	0	0,00	0,000	0,00
Anzasca	0	.	.	.	.	.	.
Bognanco	4	2/4	0	4	1,25	1,893	2,50
Divedro	1	0/1	0	0	0,00	.	0,00

Tabella 11: N° di capi esaminati, prevalenza, valori minimi e massimi, abbondanza, Dv. Std. e intensità di *C. caudinflata* nelle coturnici, in relazione ai settori di provenienza.

I test statistici effettuati, a causa del ridotto campionamento, non evidenziano differenze significative tra settori e incidenze parassitarie.

### **4.2.3. INDICI EPIDEMIOLOGICI E PARAMETRI BIOMETRICI NEGLI INDIVIDUI GIOVANI**

Le coturnici giovani ( $n = 20$ ) hanno un peso medio pari a 519 gr. La coturnice più leggera è stata catturata in Valle Anzasca (400 gr), mentre il giovane più pesante (640 gr) è stato abbattuto in Val Bognanco. Per ciò che concerne i capi esaminati ( $n = 11$ ), essi hanno una media pari a 535,9 gr.

Considerando i soggetti di cui si dispone, emerge una correlazione significativa (Rho di Spearman,  $p = 0,023$ ) tra i pesi degli individui giovani e le cariche parassitarie da *A. compar*. Non si registrano correlazioni tra pesi e cariche da *H. gallinarum* (Rho di Spearman,  $p = 0,806$ ) e da *C. caudinflata* (Rho di Spearman,  $p = 0,135$ ).

### **4.2.4. INDICI EPIDEMIOLOGICI E PARAMETRI BIOMETRICI NEGLI INDIVIDUI ADULTI**

Le coturnici adulte hanno un peso medio pari a 551,2 gr. Le due coturnici adulte più leggere sono state abbattute entrambe in Valle Anzasca (475 gr), mentre i tre adulti più pesanti (615 gr) sono stati abbattuti in Val Isorno e in Val Divedro. Per quanto riguarda i capi esaminati ( $n = 4$ ; si ricorda che i capi pervenuti all'esame sono tutte femmine) hanno un peso medio pari a 552,5 gr.

Per il ridotto campionamento non è stato possibile effettuare test statistici su tale parametro biometrico.

### **4.3. PERNICE BIANCA**

Gli esemplari giovani di pernice bianca catturati ( $n = 3$ ) hanno un peso medio pari a 380 gr, mentre gli adulti ( $n = 17$ ) hanno un peso medio pari a 428,1 gr, con valori compresi tra 385 gr di una femmina adulta abbattuta in Val Isorno e i 500 gr di un maschio catturato in Valle Anzasca.

Nei capi esaminati ( $n = 6$ ; tra cui un maschio giovane) è stata rinvenuta all'esame del contenuto intestinale una sola *C. caudinflata*, precisamente in una femmina adulta proveniente dalla Val Bognanco.

Considerata la scarsa numerosità del campione, non è stato possibile effettuare delle correlazioni tra settori di provenienza, età dei soggetti, pesi, misure morfobiometriche e cariche parassitarie delle pernici bianche.

## 5. DISCUSSIONE

A livello generale va osservato come la dimensione del campione disponibile per le tre specie ospiti abbia fortemente condizionato lo studio. A questo proposito va sottolineato come sia stato possibile condurre l'indagine parassitologica sul 48,91% dei 137 capi abbattuti. Questo non ha consentito di effettuare delle correlazioni con alcuni parametri di un certo interesse gestionale, in particolare per coturnici e pernici bianche.

L'esiguità del campione raccolto lascia amareggiati in quanto, nel momento in cui si è potuto far affidamento su un campionamento più abbondante ciò ha consentito di ottenere risultati eloquenti. Questa considerazione va vista in rapporto al fatto che tali specie sono in riduzione, e a maggior ragione alla luce dei risultati emersi sul fagiano di monte.

Per quanto riguarda il quadro parassitologico, nel fagiano di monte, a livello qualitativo, la presenza di *A. compar* e di *C. caudinflata* è in accordo con i dati delle altre realtà alpine (Meneguz e Rossi, 1988; Belleau e Leonard, 1991; Barchetti *et al.*, 1999; Frosio *et al.*, 2000).

Rispetto alle intensità maggiori nella classe dei giovani, trovate per *C. caudinflata*, il dato potrebbe essere riferibile a un maggior rischio di infestazione da parte dei pulcini, tenendo conto che quest'elminta necessita di lombrichi (*Eisenia foetida*, *Allobophora caliginosa*) come ospite intermedio (Soulsby, 1987; Anderson, 1992) e che nei primi mesi di vita tali invertebrati entrano nella dieta proteica dei piccoli (De Franceschi, 1986). D'altra parte, non può essere escluso che le cariche più elevate siano legate al fatto che il sistema immunitario non sia ancora del tutto sviluppato. Tuttavia il fatto che l'infestazione da *C. caudinflata* negli adulti presenti prevalenze pari al 44,44%, e che vi sia una correlazione negativa tra i pesi e la presenza di detto elminta, apre degli



interrogativi circa la possibilità di contagio, in considerazione della dieta a carattere esclusivamente vegetale di questi soggetti (De Franceschi, 1986). I dati a nostra disposizione non consentono ulteriori commenti. In effetti, da un lato non si conosce la patogenza di *C. caudinflata*, e dall'altro i criteri a disposizione non consentono di definire l'età precisa dei soggetti classificati come adulti. A prescindere da un discorso strettamente parassitologico, resta dal dato emerso l'importanza di ampliare le conoscenze rispetto alla dieta di questo tetraonide, e in questo senso, già rilievi rispetto la presenza/assenza di lombrichi nelle aree vocate alla specie potrebbero fornire utili indizi in merito.

Rispetto alle differenze significative a livello di settori-unità geografiche, i dati evidenziano quadri diversi all'interno dell'area di studio, in particolare si riscontrano le cariche parassitarie maggiori negli ambienti caratterizzati da condizioni tipicamente prealpine (area A). In effetti in tale ambiente le condizioni climatiche, più calde e umide rispetto le altre aree, possono favorire il ciclo biologico dei parassiti e la permanenza nel terreno di uova infestanti; oltre a ciò, garantiscono anche delle condizioni climatiche ideali per il ciclo biologico dei relativi ospiti intermedi: a riguardo si segnala il fatto che lo sviluppo ottimale di *E. foetida* avviene a temperature comprese tra 10 e 23,2 °C, ed il mancato sviluppo è riportato a temperature inferiori a 5,6 °C (Anderson, 1992): questo potrebbe rappresentare un fattore discriminante in relazione alla differente distribuzione dei parassiti. Inoltre va considerato che la realtà prealpina offre un ambiente meno vocato al fagiano di monte, che potrebbe quindi essere più facilmente soggetto ad infestazione.

Per quanto riguarda i pesi, non sono stati trovati dati in letteratura che permettano un confronto con altri ambiti di studio. Peraltro la correlazione negativa tra *C. caudinflata* e il peso dei soggetti adulti, richiama sulla possibilità di un suo ruolo patogeno. Infatti è conosciuto per quest'elminta, nelle specie

domestiche, un ruolo patogeno relativo a fenomeni di scarso incremento ponderale e di riduzione dell'ovodeposizione (Soulsby, 1987).

A livello generale emerge la difficoltà di correlare questi parametri. A titolo di esempio si segnala il dato del fagiano di monte **F15**, che, nonostante si sia rilevato esente da infestazione parassitaria, è risultato essere il più leggero nel campionamento eseguito. Chiaramente il singolo caso non permette alcuna discussione, ma l'ipotesi più verosimile potrebbe essere che tale soggetto sia un piccolo nato da una covata di sostituzione, nel quale l'eventuale presenza di elminti, ancora in fase prepatente, non è stata segnalata.

Nella coturnice la presenza di *A. compar*, *H. gallinarum* e *C. caudinflata* è in accordo con altri studi svolti a livello di arco alpino italiano (Meneguz e Rossi, 1988; Belleau e Leonard, 1991; Rizzoli *et al.*, 1997; Barchetti *et al.*, 1999; Frosio *et al.*, 2000). Per ciò che concerne il genere *Heterakis*, si confermano gli studi condotti sull'arco alpino italiano, che sottolineano la sua tipica associazione con tale specie ospite (Rizzoli *et al.*, 1997; Barchetti *et al.*, 1999).

Dai risultati emerge che il peso dei giovani risente negativamente di *A. compar*: tale fatto è in linea con quanto evidenziato in Trentino, che assegna a questo nematode un ruolo negativo a livello di dinamica di popolazione (Rizzoli *et al.*, 1997; Meriggi *et al.*, 1998). In tal senso, non aver avuto a disposizione i campioni dalla Valle Anzasca, dalla quale sono pervenuti i capi più leggeri della provincia, ha posto dei limiti all'indagine. Il ridotto campionamento, inoltre, non ha permesso di svolgere delle correlazioni tra cariche parassitarie e parametri ambientali e biometrici.

Per la pernice bianca, la ristretta disponibilità di campioni ha permesso esclusivamente di esporre i dati raccolti durante l'attività, senza peraltro consentire alcuna analisi statistica.

I risultati ottenuti evidenziano nel complesso la presenza di infracomunità elmintiche caratterizzate da un numero limitato di specie parassite. I dati emersi concordano con quanto segnalato circa l'ampia diffusione di *A. compar* e di *C. caudinflata* nell'avifauna alpina. A conferma di precedenti studi (Barchetti *et al.*, 1999; Frosio *et al.*, 2000; Sala, 2002), inoltre, emerge la possibilità di interazione tra tetraonidi e fasianidi dell'areale alpino, in quanto sensibili alle medesime specie elmintiche.

Il limitato numero di specie parassite rinvenute potrebbe essere espressione di un selettivo rapporto parassita-ospite, evolutosi in un ambiente isolato e, come tale, espressione di una possibile fragilità del sistema stesso. E' pertanto evidente come a livello sanitario, queste popolazioni vadano tutelate dall'eventuale ingresso di nuovi agenti patogeni. Questo rischio si pone in modo particolare laddove vengano effettuate immissioni faunistiche con la possibilità di introduzione di agenti macro- e micro-parassitari nella biocenosi ricevente (Frosio *et al.*, 2001).

In un quadro generale, relativo alla provincia del Verbano-Cusio-Ossola, il fagiano di monte è risultato la specie maggiormente parassitata. Ciò può essere dovuto sia al fatto che è la specie di maggiori dimensioni e di conseguenza ad un aumento della capacità ingestiva corrisponde un parallelo aumento della probabilità di assumere *per os* un maggior numero di forme infestanti (Barchetti *et al.*, 1999), sia al fatto che è la specie numericamente più consistente e quindi quella in cui più facilmente si completa il ciclo biologico dei parassiti (Dobson e Roberts, 1994). Queste caratteristiche anatomiche e funzionali, associate agli elevati indici di prevalenza, potrebbero identificare il fagiano di monte, da solo o in associazione con la coturnice, come specie principale per il mantenimento dell'ascaridiosi e fondamentale nell'epidemiologia di questa elmintiasi all'interno della biocenosi.

## 6. CONCLUSIONI

Nel complesso, i risultati ottenuti dall'indagine condotta, confermano l'estrema difficoltà nello studio dello stato sanitario delle popolazioni selvatiche già a livello di campionamento. In effetti, per quanto riguarda i galliformi alpini va osservato come la disponibilità di materiale sia di fatto legata all'attività venatoria, e che oltre a ciò non di tutti i campioni abbattuti si è potuto procedere all'esame dei tratti intestinali. Appare inoltre evidente l'importanza di poter disporre di serie storiche e non a osservazioni limitate, a maggior ragione se la finalità delle indagini è anche di ordine gestionale.

In questo senso, considerando lo *status* non soddisfacente dei galliformi alpini, è quanto mai auspicabile a livello di programma faunistico-venatorio, un sempre maggior coinvolgimento degli Enti e delle singole persone coinvolte in questo settore (comprensori alpini, guardie, cacciatori, responsabili dei centri di controllo) per acquisire dati (inerenti distribuzione spaziale, consistenza numerica, dinamica di popolazione, ecc.) e serie storiche di valore scientifico relative alla consistenza di tali popolazioni. A tal fine, in particolare nei centri di controllo, è necessario che la raccolta dei dati venga uniformata a linee guida uguali per ogni comprensorio, al fine di predisporre un database generale riguardo i capi abbattuti. La gestione di una così importante raccolta di dati, va quindi rivisitata a cominciare dai censimenti, momento critico (cfr. pag. 12) ai fini di stabilire un'esatta fotografia della popolazione presente.

Emerge quindi la necessità di acquisire dati di valore scientifico, nel più breve tempo possibile, considerando il fatto che queste specie sono caratterizzate da un continuo declino a livello di tutto l'arco alpino, in modo da raccogliere più informazioni possibili. In particolare, dato il riscontro relativo al rapporto peso/parassiti, appare evidente integrare gli aspetti sanitari integrandoli con approcci multi-disciplinari.

I risultati emersi evidenziano la necessità di indagare riguardo l'ecologia e l'epidemiologia dei diversi parassiti, non solo per le possibili ripercussioni a livello sanitario, ma anche per acquisire dati inerenti le modalità di trasmissione, allo scopo di approfondire le conoscenze sulla biologia delle specie ospiti.

Il ritrovamento di poche specie elmintiche, in relazione al fatto che ciò possa essere espressione di una fragilità del sistema, necessita di monitorare quelle situazioni di rischio provocate dall'arrivo di agenti patogeni che potrebbero destabilizzare tali popolazioni selvatiche. Anche se nei settori di studio non è dimostrato il rilascio di specie per la pronta caccia, è importante verificare se negli alpeggi di alta quota l'avifauna domestica possa essere serbatoio di patologie comuni con l'avifauna selvatica. Inoltre, da quanto evidenziato da dati francesi (Belleau, 2003) riguardo le alte prevalenze riscontrate in settori di studio fortemente antropizzati, occorre indagare lo stato sanitario di quegli ambienti utilizzati dai fruitori dello sci-alpino, e frequentati in modo massiccio da escursionisti sia nel periodo estivo che invernale, al fine di, impedire, o per lo meno limitare, l'attività ricreativa in determinate aree (in particolar modo quelle vocate alle fasi della riproduzione, allo svezzamento dei piccoli e allo svernamento).

È in questo senso che nell'area di studio sono state avviate indagini parallele a quelle parassitologiche, sulla sierologia e sul metabolismo, sia per identificare se patologie dell'avifauna domestica circolino anche nelle popolazioni a vita libera, sia per valutare eventuali situazioni di stress apportate dalle attività umane.

In conclusione, va sottolineata l'importanza della conservazione di tali specie, poiché la loro scomparsa non costituirebbe soltanto un impoverimento dell'ecosistema alpino, ma anche una perdita per la cultura e le tradizioni delle popolazioni delle regioni di montagna.

## BIBLIOGRAFIA

Anderson J.C. (1992). Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission. Ed: Cambridge, CAB International. 245-247, 545.

Barchetti A., De Marco M.A., Guberti V. (1999). Elminti gastrointestinali in tre specie di galliformi dell' arco alpino. *La Selezione Veterinaria* 8-9, 699-704.

Barus V., Sergejeva T.P. (1989). Capillariids parasitic in birds in the palearctic region. Genus *Capillaria*. *Acta Scient. Nat. Ac.* 23 (3), 1-50.

Belleau E., Leonard P. (1991). Le parasitisme digestif chez la perdrix bartavelle (*Alectoris greca saxatilis*), la lagopède alpin (*Lagopus mutus*), le têtard-lyre (*Tetrao tetrix*) dans le département des Hautes-Alpes. *Gibier Faune Sauvage*, 8 : 161-173.

Belleau E. (2003). Suivi sanitaire de la faune sauvage du Parc National de la Vanoise. Dati non pubblicati. 11-24.

Bocca M. (1990). La coturnice (*Alectoris graeca*) e la pernice bianca (*Lagopus mutus*) in Valle d'Aosta. Distribuzione, ecologia, dati riproduttivi e gestione. Regione autonoma della Valle d'Aosta, Ass. all'agricoltura, foreste e ambiente naturale, Comitato regionale caccia della Valle d'Aosta, commissione avifauna. 1-76.

Bush AO, Lafferty KD, Lote JM, Shostak AW (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *Journal of Parasitology*. 83, 4: 575-583.

Cattadori I., Hudson P.J. (1999). Temporal dynamics of grouse population at the southern edge of their distribution. *Ecography* 22.4, 374-383.

De Franceschi P. (1986). Caratteristiche ambientali, fluttuazione, densità e gestione delle popolazioni di tetraonidi sulle Alpi Italiane. *Atti Seminario di Biologia dei Galliformi, Arcavata*, 35-5.

De Franceschi P. (1988). La situazione attuale dei galliformi in Italia. Ricerche recenti o ancora in corso. Problemi di gestione e prospettive per in futuro *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 19, 165-180.

De Franceschi P. (1995). Strategie di gestione dei tetraonidi sulle Alpi italiane : il fagiano di monte (*Tetrao tetrix*). *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 12, 725-728.

Dobson AP, Roberts M. (1994). The population dynamics of parasitic helminth communities. *Parasitology* 109: S97-S108.

Frosio G.D., Sala M., Lanfranchi P., Gallazzi D. (2000). Elmintofauna intestinale in galliformi autoctoni delle Alpi Orobie. Quadro epidemiologico e relative implicazioni gestionali. *La Selezione Veterinaria* 8-9/2000. 817-823.

Gardner S.G., Campbell M.L. (1992). Parasite as probes of biodiversity. *J. Parasitol.*, 78(4), 596-600.

- Hartwich G. (1978). Keys to genera of ascaridodea. Ed Anderson-Chabaut, 1-5.
- Hudson PJ (1986). Red grouse: the biology and management of the wild bird. Ed. The Game Conservancy Trust, Fording bridge, in Hudson e Dobson.
- Hudson PJ (1986). The effect of parasitic nematode on the breeding production of red grouse. *Journal of Animal Ecology*, 55: 86-92.
- Hudson PJ, Dobson AP (1988). The ecology and control of parasites in game birds population. *Ecology and management of game birds*. Ed BPS Professional Books, Oxford. 98-133.
- Hudson PJ, Dobson AP (1995). Macroparasites: observed patterns in naturally fluctuating animal population. *Ecology of Infectious Disease in Natural Population*. Ed. Grenfell, B. T. e Dobson, A. P. Cambridge University Press. 146-176.
- Lanfranchi P. (1993). Patrimonio zootecnico e faunistico: interazioni sanitarie e relative implicazioni gestionali. *Atti Società Italiana Buiatria*, 25: 147-155.
- Ministry of Agriculture Fisheries and Food (1986). *Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques*, HMSO, London.
- Margolis I, Esch J, Holmes JC, Kuris AM, Schad GA (1982). The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, 68: 131-133.



Meneguz G., Rossi L. (1988). Indagine parassitologica sulla fauna minore di montagna oggetto di prelievo venatorio: risultati preliminari. Atti del I Congresso Nazionale di Biologia della Selvaggina, 639-640.

Meriggi A., Panini V., Sacchi O., Ziliani U., Ferloni M. (1998). Fattori influenzanti la presenza e la dinamica di popolazione della coturnice (*Alectoris greca saxatilis*), in Trentino. Report centro Ecologia Alpina 15, 5-36.

Pedrotti L., Duprè E., Preatoni D., Toso S. (2001). Banca Dati Ungulati. Status, distribuzione, consistenza, gestione, prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di Ungulati in Italia. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi". 9-13.

Poglayen G, Genchi C. (1996). Zoonosi e mammiferi selvatici: rassegna della situazione italiana. Suppl Ric Biol Selvaggina, 24 297-301.

Potts GR, Tapper SC, Hudson PJ (1984). Population fluctuations in Red Grouse: analysis of bag records and simulation model. Journal of Animal Ecology, 53: 21-36.

Rizzoli A., Manfredi M.T., Rosso F., Rosà R., Cattadori I., Hudson P. (1997). A survey to identify the important macroparasites of rock partridge (*Alectoris greca saxatilis*) in Trentino, Italy. Parassitologia 39: 331-334.

Rizzoli A., Manfredi M.T., Rosso F., Rosà R., Cattadori I., Hudson P. (1999). Intensity of nematode infections in cyclic and non-cyclic rock partridge (*Alectoris greca saxatilis*) populations. Parassitologia 41: 561-565.

Rossi L., Meneguz P.G., De Martin P., Rodolfi M. (1995). The epizootiology of sarcoptic mange in chamois, *Rupicapra rupicapra*, from the Italian eastern Alps. *Parassitologia*, 37: 233-240.

Rotelli L. (2003). Modificazioni degli habitat riproduttivi del fagiano di monte (*Tetrao tetrix*) e declino delle sue popolazioni. Esperienze d'interventi di miglioramento ambientale sulle Alpi occidentali italiane. Atti convegno 5 giugno 2003, San Michele all'Adige (Trento). 57-62.

Rotelli L. (2004). Impianti di risalita e fauna selvatica: una convivenza possibile? Il caso del fagiano di monte. Dati non pubblicati. 1-8.

Sala MG (2002). Studio sull'elmintofauna di galliformi alpini: modello interpretativo del quadro epidemiologico delle elmintiasi intestinali nelle popolazioni autoctone di alcuni areali delle Alpi centrali e orientali. Tesi di Laurea. Scuola di Specializzazione. Fac Medicina Veterinaria . 1-57.

Schmidt-Hempel P., Koella J.C. (1994). Variability and its implications for host-parasite interactions. *Parasitol. Today*, 10, 98-102.

Skirnisson K. (1998). Parasites of Rock ptarmigan (*Lagopus mutus*) in Iceland. *Bulletin of the Scandinavian Society for Parasitology*.

Skrjabin K.I., Shikhobalova N.P., Orolov I.V. (1970). Tricocephalide and capillaride of animals and the disease caused by them. Israel program for scientific traslation, Jerusalem. 297-299.

Soulsby E JL (1987). Immune response in parasitic infection: immunology, immunopatology and immunophylaxis. Volume I Nematodes Ed. CRL Press. 65-66.

Sousa WP (1990). Spatial scale and process structuring a guild of larval trematode parasites. Parasites communitates: patterns and process. Au: G. W. Esch, A. O. Bush and J. M. Aho. Ed: London Chapman and Hall, London. 69-100.

Tessaro M. (2003). Relazione sullo stato dell'ambiente nelle aree naturali protette del VCO. Provincia del Verbano Cusio Ossola. Assessorato all'ambiente. 20, 34-35.

Urquhart G.M., Armour J., Duncan J.L., Dunn A.M., Jennings F.W. (1992). Parassitologia veterinaria. 89-92, 115-116.

Windsor DA. (1995). Equal rights for parasites. Conservation Biology 9: 1-2.

Watson A., Shaw JL. (1991). Parasites and scottish Ptarmigan Numbers. Ecologia. 88:3, 359-361.

Wissler KE., Halvorsen O. (1977). Helminths from Willow Grouse (*Lagopus mutus*) in two localities in North Norway. Journal of Wildlife Disease 13: 409-413.