

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

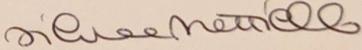
Facoltà di Medicina Veterinaria

Corso di Laurea in Medicina Veterinaria

Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica



Dati biometrici e stato sanitario della Coturnice
(*Alectoris graeca saxatilis*) in Valchiavenna

Relatore: Chiar.ma Prof.sa Silvana MATTIELLO 

Correlatore: Dott.sa Elena ANDREOLI

Tesi di Laurea di:
Gloria ANDREOLI
Matr. 727910

Anno Accademico 2013 / 2014

A tutti coloro che hanno creduto in me.

“La realtà è il cinque per cento della vita.
L'uomo deve sognare per salvarsi.”

Walter Bonatti

INDICE

1- PREMESSA	1
2 - INTRODUZIONE.....	2
2.1 <u>La Coturnice Alpina (<i>Alectoris graeca saxatilis</i>)</u>	2
2.1.1 <i>Sistematica</i>	2
2.1.2 <i>Distribuzione e tendenza</i>	4
2.1.2.1 <i>Distribuzione in provincia di Sondrio</i>	5
2.1.3 <i>Morfologia</i>	7
2.1.4 <i>Comportamento sociale</i>	8
2.1.5 <i>Riproduzione</i>	8
2.1.6 <i>Esigenze Ambientali</i>	10
2.1.7 <i>Alimentazione</i>	11
2.1.8 <i>Aspetti normativi</i>	13
2.1.9 <i>Cause di declino e fattori limitanti</i>	13
2.2 <u>Patologie di interesse della Coturnice</u>	15
2.2.1 <i>Endoparassiti</i>	15
2.2.2 <i>Clamidiosi</i>	17
3- SCOPI DELLA RICERCA	19
4- MATERIALI E METODI	20
4.1 <u>Area di studio - La Valchiavenna</u>	20
4.1.1 <i>Inquadramento geografico</i>	20
4.1.2 <i>Caratteristiche climatiche</i>	21
4.1.3 <i>Geomorfologia e pedologia</i>	21
4.1.4 <i>Idrografia e idrologia</i>	23
4.1.5 <i>Vegetazione</i>	24
4.1.6 <i>Antropizzazione</i>	26
4.1.7 <i>Presenza della coturnice in Valchiavenna</i>	27
4.2 <u>Raccolta dati biometrici</u>	28
4.3 <u>Raccolta dati sanitari</u>	31
4.3.1 <i>Casi studiati</i>	31
4.3.2 <i>Prelievo campioni</i>	32
4.3.3 <i>Analisi di laboratorio</i>	32
4.4 <u>Elaborazione dei dati</u>	35
5- RISULTATI.....	37

5.1 Georeferenzazione dei dati	37
5.2 Dati biometrici	38
5.2.1 <i>Statistiche descrittive</i>	38
5.2.2 <i>ANOVA e MANOVA</i>	43
5.2.2.1 <i>Effetto del sesso</i>	43
5.2.2.2 <i>Effetto della classe di età</i>	46
5.2.2.3 <i>Effetto delle classi "sesso*età"</i>	49
5.2.3 <i>Lunghezze dei ciechi</i>	53
5.3 Analisi sanitarie	54
5.3.1 <i>Indagine sulla Clamidiosi</i>	54
5.3.2 <i>Distribuzione parassitaria nella popolazione</i>	54
5.3.3 <i>Analisi degli indici epidemiologici in funzione di sesso, classi di età e categorie sesso*età</i>	61
5.3.3.1 <i>Eimeria spp</i>	61
5.3.3.2 <i>Ascaridia compar</i>	64
5.3.3.3 <i>Heterakis tenuicauda</i>	67
5.3.4 <i>Indici epidemiologici e località di abbattimento</i>	70
5.3.5 <i>Indici epidemiologici e parametri biometrici</i>	81
6 - DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	87
Ringraziamenti	91
Bibliografia:	93

1- PREMESSA

Nel 2011, su richiesta del Comitato di Gestione del Comprensorio Alpino della Caccia di Chiavenna, è stata intrapresa un'attività di monitoraggio dello status di popolazione e sanitario della Coturnice Alpina (e degli altri galliformi alpini), utilizzando dati biometrici e campioni raccolti durante la stagione venatoria. La scelta è seguita alla decisione di chiudere in anticipo la stagione venatoria 2011 della coturnice, dato che dopo un mese di caccia erano stati abbattuti solo 4 capi e, a detta dei cacciatori, "non si vedevano più coturnici in giro!".

Si è già a conoscenza che nelle regioni nordiche dell'Europa le popolazioni di coturnice sono soggette a fluttuazioni cicliche (Cattadori et al., 1999) e il Comitato ha voluto intraprendere questo studio con la decisa volontà di comprendere più in dettaglio quali siano i fattori che, nell'ambiente alpino, possono influenzare la dinamica di popolazione della coturnice alpina.

Il monitoraggio sanitario è durato 3 anni e, al fine di fornire un quadro più completo e rappresentativo della situazione sanitaria e della sua evoluzione temporale, sono stati utilizzati anche i risultati delle analisi effettuate su campioni raccolti nella stagione venatoria 2009 e stoccati presso la Sezione Diagnostica di Sondrio dell'Istituto Zooprofilattico della Lombardia e dell'Emilia Romagna. Per le analisi dei dati morfometrici sono stati presi in considerazione i dati raccolti durante le stagioni venatorie dal 2000 al 2013.

La possibilità di reperire serie storiche di dati biometrici e campioni da sottoporre ad analisi, per capire più di quanto sia a nostra conoscenza oggi riguardo la fauna selvatica, è un'opportunità sia per la ricerca che per gli stessi fruitori di questo patrimonio: maggiori informazioni sullo stato di popolazione e sulla salubrità della fauna selvatica sono garanzia di un prelievo migliore e più oculato, che tuteli la conservazione a lungo termine delle risorse venatorie.

2 – INTRODUZIONE

2.1 La Coturnice Alpina (*Alectoris graeca saxatilis*)



FIGURA 1: *Alectoris graeca saxatilis* (Diego Bonafè, www.flickr.com).

2.1.1 *Sistematica*

REGNO: Animalia

PHYLUM: Chordata

CLASSE: Aves

ORDINE: Galliformes

FAMIGLIA: Phasianidae

SOTTOFAMIGLIA: Perdicinae

GENERE: *Alectoris*

SPECIE: *A. graeca* (Meisner, 1804)

SOTTOSPECIE: *A. g. saxatilis* (Bechstein, 1805)

L'ordine dei Galliformi è costituito da uccelli con limitata attitudine al volo e presenta una distribuzione pressoché cosmopolita (sono escluse le isole oceaniche). È suddiviso in sei

famiglie: Cracidi, Megapodidi, Odontoforidi, Numididi, Fasianidi, Tetraonidi. Quest'ultime tre sono presenti nel Paleartico Occidentale.

La presenza della famiglia Phasianidae è stata accertata in reperti archeologici databili al periodo dell'Eocene (Fraguglione, 1980 in Gramignani 1995)

La sottofamiglia dei Perdicini sembra derivare da forme primitive di galliformi di origine tropicale, provenienti da un'area attualmente attribuibile alla penisola malese e alle Grandi Isole della Sonda (Johnsgard, 1988).

Il genere *Alectoris* annovera sette specie allopatriche. Fra queste le specie *Alectoris graeca*, *Alectoris rufa* e *Alectoris barbara* sono presenti sul territorio italiano.

Alectoris graeca è una specie politipica a corologia europea di presunta origine mediterranea (Mingozzi, 1988, in Spanò e Bocca, 1983) e comprende quattro sottospecie:

- *saxatilis*, presente sull'arco alpino (FIGURA 1);
- *graeca*, si trova in Grecia, Bulgaria meridionale e nei paesi dell'ex Jugoslavia sud orientale;
- *whitakeri*, endemica in Sicilia (Cramp e Simmons, 1980, in Spanò e Bocca, 1983);
- *orlandoi*, presente sugli appennini (Priolo, 1884, in Spanò e Bocca, 1983).

2.1.2 Distribuzione e tendenza



FIGURA 2: distribuzione *Alectoris graeca saxatilis* in Italia (ISPRA: Toso S. Franzetti B., 2009).

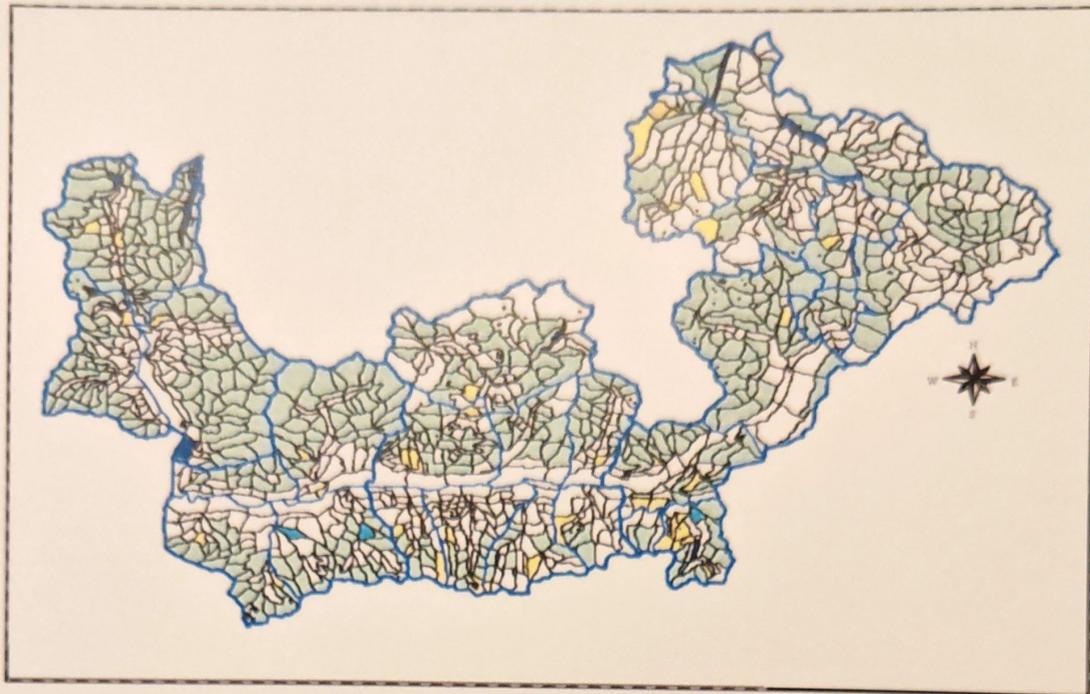
L'*Alectoris graeca saxatilis* è distribuita sulle Alpi dalla Francia all'Austria e in alcuni Paesi della penisola Balcanica: Slovenia, Croazia, Bosnia, Serbia e Montenegro (Cramp e Simmons 1980, in Spanò e Bocca 1983). La sua popolazione riproduttiva mondiale è stimata con un numero di 18000-28000 coppie nidificanti (BirdLife International 2012). In Italia è diffusa in tutte le province della catena alpina, eccetto Savona, Gorizia, Trieste e Varese (Artuso, 2008, FIGURA 2). In Lombardia il numero delle coppie nidificanti si aggira fra le 900 e le 1300 coppie (Gagliardi, 2008).

In gran parte dell'areale alpino la specie ha subito un notevole declino. A partire dagli anni '50 la regressione ha colpito dapprima le Alpi orientali per poi progredire progressivamente verso Ovest. All'inizio degli anni '80 la popolazione residua di molte località alpine italiane era stimata pari all'8-15% di quella dell'ultimo dopoguerra (Spanò e Bocca, 1983). La coturnice delle Alpi mostra fluttuazioni cicliche della popolazione che sono normalmente

registrabili nelle sottospecie stanziali nel Nord Europa, ma che non erano mai state evidenziate in una specie con un areale di distribuzione ristretto all'Europa meridionale come *Alectoris graeca* (Cattadori et al., 1999).

2.1.2.1 Distribuzione in provincia di Sondrio

La distribuzione della coturnice in provincia di Sondrio è rappresentata nella FIGURA 3. La densità, secondo gli ultimi dati del Piano Faunistico Venatorio 2011, è nel complesso medio-bassa, se confrontata con i valori riscontrabili in letteratura che sono quasi sempre intorno ai 5 individui/km² e in alcuni casi maggiori di 10 individui/km² (Bocca, 1990). E' possibile affermare che la popolazione complessiva dell'intera provincia di Sondrio si trova in condizioni stabili. Il Piano Faunistico Venatorio del 2011 (Ferloni, 2011), riporta la stima dei capi presenti su una superficie totale censita di 7.885 ha pari a 295 individui presenti (3,74 individui/km²).



	assente
	presente
	Presente solo/prevalentemente in inverno
	Presente solo/prevalentemente in estate
	Presente occasionalmente

FIGURA 3: distribuzione della Coturnice in Provincia di Sondrio secondo il Piano Faunistico Venatorio del 2007 (Ferloni, 2007).

2.1.3 Morfologia

La coturnice presenta un sottile dimorfismo sessuale che si limita alle dimensioni, superiori nel maschio, e alla presenza di un corto sperone sul tarso del maschio. Alcuni dati biometrici della Coturnice alpina che popola le Alpi Retiche e le Alpi Orobie sono riportati in TABELLA 1.

	MASCHI (valori medi \pm e.s.)	FEMMINE (valori medi \pm e.s.)	GIOVANI (valori medi \pm e.s.)
Lunghezza totale (mm)	350 (3)	337 (3,4)	335 (2,7)
Lunghezza becco (mm)	14 (0,2)	13 (0,2)	13 (0,2)
Lunghezza tarso (mm)	53 (0,9)	51 (0,5)	50 (0,6)
Lunghezza ala dx (mm)	167 (1)	161 (1)	160 (0,8)
Lunghezza coda (mm)	105 (2)	97 (0,9)	93 (0,8)
Peso pieno (gr)	583,1 (16,89)	515,2 (11,71)	487,3 (10,66)

TABELLA 1: alcune misure biometriche della Coturnice Alpina nelle Alpi Retiche e Orobie (Danova, 2009, modificato).

Negli adulti nuca, dorso, groppone, sopracoda e timoniere sono di colore grigio. La gola è bianco-grigiastra e contornata da un caratteristico collare nero che origina dalle redini. Il petto si presenta grigio-azzurro e l'addome color cannella. Le penne dei fianchi disegnano la tipica barratura longitudinale nera su sfondo crema. Il cerchio perioftalmico e il becco sono rosso corallo, mentre zampe e iride appaiono bruno-rossastre (Spanò e Bocca, 1983).

La livrea osservata dorsalmente offre una colorazione che ripete quella delle rocce che abbondano nell'habitat della coturnice. Questo aspetto mimetico sembrerebbe apparentemente contrastato da altri elementi come la colorazione accesa di zampe e contorno occhi, le penne variopinte dei fianchi e il collare nero sul capo. In realtà queste particolarità hanno la finalità di alterare le linee e la tipicità della sagoma dell'uccello, rendendo più difficoltoso il riconoscimento da parte dei predatori (Gramignani, 1995).

I giovani si differenziano dagli adulti per la mancanza del collare nero e per il becco di colore nerastro.

I pulcini possiedono un piumino bruno-grigiastro con strie longitudinali di colore bruno-nocciola ripartite su: regioni dorsali, parte posteriore del collo, vertice e auricolari.

Una muta post-giovanile completa ha inizio a circa due mesi di età e si conclude dopo tre mesi. La muta post-riproduttiva invece si ripete ogni anno fra maggio e ottobre (Spanò e Bocca, 1983).

2.1.4 *Comportamento sociale*

La coturnice è una specie generalmente monogama che vive in coppia durante il periodo riproduttivo, lasso di tempo nel quale manifesta una certa territorialità, mentre è gregaria per il resto dell'anno. Durante l'incubazione gli adulti non accoppiati e i novelli si radunano in gruppi. Le covate dell'anno rimangono riunite in brigata per tutto l'inverno per poi scomporsi fra febbraio ed aprile. La coturnice la notte si accoccola sul terreno. Molto raramente si appollaia sui rami bassi degli alberi. Le brigate in inverno si rifugiano in rocce sporgenti e costruzioni rurali abbandonate (Cramp e Simmons, 1980, in Spanò e Bocca 1983).

Durante il giorno, ed eccezionalmente lungo la notte, quando i componenti della brigata sono sparpagliati, la coturnice emette un caratteristico richiamo che si discosta molto da quello delle specie affini. Si tratta di un sonoro cicaleccio metallico che può esprimersi con "cicti-ciccicti-cicciàcti-ciccicti-cicciàcti" ripetuto di continuo. Il maschio, in epoca riproduttiva soprattutto all'alba e al tramonto, vocalizza con un suono simile ma con frequente finale accelerato in crescendo. Gli esemplari spaventati dai predatori o dall'uomo, durante l'involo, emettono ripetutamente un forte verso bisillabico: "pit-cii" (Spanò e Bocca, 1983).

2.1.5 *Riproduzione*

Il periodo riproduttivo si svolge da aprile a giugno. In aprile inoltrato la coturnice risale in quota. Qui le coppie già formate raggiungono i luoghi d'origine orientati da una straordinaria "memoria di specie", mentre le coppie novelle si spostano concitatamente alla ricerca di un habitat idoneo alla loro sopravvivenza e a quella dei nascituri. Nelle fasi del corteggiamento il maschio si esibisce in sfarzose parate in cui esalta forme, volume e colori del piumaggio. La femmina affascinata da queste esibizioni si concede ripetutamente nel corso della giornata. Successivamente si apparta per apprestarsi a deporre (Martino, 2004).

La coturnice cova una sola volta l'anno, in un nido costruito al suolo in una piccola depressione del terreno che foderà con poca vegetazione e penne. Depone generalmente 8-14 uova. Le uova sono deposte a intervalli di 24-36 ore generalmente nelle prime ore del mattino (Cramp e Simmons, 1980, in Spanò e Bocca, 1983). Dopo la deposizione la

femmina si allontana dalla zona in cui si trova il nido per ragioni di sicurezza (Martino, 2004). Al termine dell'intera deposizione la femmina cova le uova 24-26 giorni. Quando eccezionalmente sono deposte due covate consecutive, una di queste può essere curata anche dal maschio (Cramp e Simmons, 1980, in Spanò e Bocca, 1983).

Le uova sono di forma ovale, lisce e lucide. Hanno un colore di fondo giallastro con macchiette sparse bruno-rossastre. Le dimensioni medie sono di 41,6 x 30,9 mm (Arrigoni degli Oddi, 1929, in Spanò e Bocca, 1983) (FIGURA 4).



FIGURA 4: Uova di coturnice (Foto di Wolfgang Makatsch, www.wikipedia.org).

Otto è il numero medio di pulcini vitali alla schiusa (Meriggi et al., 1998). I piccoli nascono completamente ricoperti di piumino. Lo sviluppo delle remiganti ad una settimana di vita permette loro i primi brevi voli (Arrigoni degli Oddi, 1929, in Spanò e Bocca 1983), mentre la completa padronanza del volo è acquistata dopo due o tre settimane (Brichetti, 1987). Mentre la madre conduce i piccoli in pastura, il maschio controlla il territorio circostante e in caso di pericolo allerta la compagna. Quando la covata è minacciata da vicino la chioccia inganna il predatore fingendosi ferita e trascinandosi sul terreno attirando l'attenzione su di sé. I piccoli rimangono così immobili e restano nascosti in attesa che la madre li raggiunga a pericolo cessato (Martino, 2004).

Lo sviluppo corporeo della coturnice è completo a 50-60 giorni, mentre la maturità sessuale è raggiunta al primo anno di vita (Brichetti, 1987).

2.1.6 *Esigenze Ambientali*

L'habitat della coturnice è caratterizzato da praterie xeriche con affioramenti rocciosi e piccoli arbusti che fungono da rifugio per la specie. Frequenta i pascoli dove le greggi o lo sfalcio da parte dell'uomo mantengono lo strato erboso basso (Spanò e Bocca, 1983). L'altezza media del manto erboso non deve essere superiore ai 20 cm (Bocca, 1990). I boschi, in particolare quelli densi di conifere, non sono prediletti. Ciò nonostante questo tipo di vegetazione, offrendo possibile riparo dalle intemperie, sembra contenere la mortalità invernale (Meriggi et al., 1998). I vecchi ruderi abbandonati dai pastori sono un tipico ambiente nei dintorni dei quali è possibile rinvenire la coturnice (Martino, 2004; FIGURA 5).

La coturnice è un uccello sedentario che compie erratismi verticali di portata mai superiore a 5 km durante i mesi autunnali e invernali, in relazione alle condizioni meteorologiche (Gagliardi, 2008). Occupa una fascia altimetrica ampia che va da 800-1000 m a 2300-2500 m (Spanò e Bocca, 1983), tuttavia predilige la fascia tra 1800 e 2200 m (Meriggi et al., 1998). In assenza di neve può svernare anche ad alta quota (Spanò e Bocca, 1983), dato che sopporta bene il freddo ma resiste con difficoltà ad un innevamento prolungato, incapace di procurarsi nutrimento. Per ovviare questa difficoltà in inverno si localizza esclusivamente sui pendii scoscesi esposti a sud, dove l'insolazione permette un rapido scioglimento e scivolamento della neve ed una crescita più rigogliosa della vegetazione (Spanò e Bocca, 1983; Meriggi et al., 1998; Odasso e De Franceschi, 1998).



FIGURA 5: tipico habitat della coturnice. Alpe Canale 1925 m slm, Samolaco (SO) (Per gentile concessione di Cristian Andreoli).

2.1.7 Alimentazione

Gli studi più recenti condotti sulla dieta della Coturnice Alpina si sono basati sullo studio del contenuto stomacale autunnale e sul rilevamento della vegetazione nell'habitat della specie (Artuso, 2008; Danova et al., 2011; Scherini e Parolo 2011). La dieta autunnale è composta da una frazione vegetale non legnosa (74,6% dell'alimento fresco), una frazione di origine animale (23,7%) ed una frazione minerale (1,63%) (Scherini e Parolo, 2011). La componente vegetale è costituito soprattutto da specie vegetali appartenenti alla famiglia delle Graminacee, in particolare *Poa alpina* (FIGURA 6) e *Agrostis rupestris*, e in numero nettamente inferiore da specie facenti parte principalmente delle famiglie delle Juncaceae, Compositae, Leguminosae, Labiatae e Umbrellifere (Danova et al., 2011).



FIGURA 6: fienarola alpina (*Poa alpina*) alimento frequente nella dieta della coturnice (www.wikipedia.org).

Di questi vegetali sono consumate foglie, fiori, spighe, frutti, semi, bacche e bulbi a seconda della specie. L'alimento verde è assimilato grazie alla flora batterica presente a livello degli intestini ciechi. I due diverticoli ciechi si inseriscono fra il tenue e il retto e misurano mediamente 28,5 cm. È interessante notare come negli ultimi anni in Lombardia sia aumentato il consumo di bulbi (specialmente di *Crocus albiflorus*) grazie al ribaltamento delle zolle prative ad opera del cinghiale (*Sus scrofa*) che da alcuni anni si sta insediando sulle Alpi lombarde (Scherini e Parolo, 2011).

La frazione animale, che costituisce fino al 50% della dieta dei pulcini (Bernard-Laurent, 1986), è rappresentata principalmente da insetti della famiglia Acrididae. Questa frazione è un'importante fonte proteica nella dieta della coturnice.

La coturnice assume pietruzze di diverso diametro, ma mai superiore ai 7 mm, che contribuiscono al processo digestivo frantumando il contenuto alimentare del ventriglio (Scherini e Parolo, 2011).

Il regime alimentare ha variazioni stagionali, connesse alla disponibilità ambientale. L'alimento verde rappresenta comunque la componente predominante ed è stimato fino al 70% degli alimenti ingeriti in primavera, il 60% in autunno e il 75% (Petretti, 1985). In inverno le foglie delle graminacee costituiscono gran parte della dieta; durante il periodo primaverile-estivo, l'alimentazione è costituita per la maggior parte da fiori, semi e bacche (*Vaccinium myrtillus*, *V. oliginosus*, *Hieracium pilosella*, *Gallium sp.*), sebbene si assista a un graduale incremento della parte animale. Con l'autunno si ha una progressiva ripresa del consumo di foglie di graminacee e dicotiledoni, mentre il consumo di semi, bacche e artropodi diminuisce (Johnsgard, 1988; Bernard-Laurent e De Franceschi, 1994).

La coturnice presenta una forte adattabilità alimentare: infatti, è in grado di selezionare le specie vegetali e animali in base alla loro disponibilità, al fine di ottimizzare il quantitativo di alimento ingerito (Danova, 2010).

2.1.8 *Aspetti normativi*

La coturnice è citata nell'allegato I e II/1 della Direttiva Uccelli (79/409/CEE), classificata come specie cacciabile nell'Unione Europea ma che necessita di misure speciali di conservazione dell'habitat. La Direttiva è stata recepita in Italia con la legge dell'11 febbraio 1992, n. 157, "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio", la quale attribuisce alle regioni il potere di emanare leggi regionali di recepimento della legge quadro. La coturnice è inoltre inclusa tra le specie protette della Convenzione di Berna (allegato III), oltre che nella Lista Rossa Italiana dell'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura. È considerata come vulnerabile dal 2012 e classificata specie minacciata con alto rischio di estinzione (IUCN Species Survival Commission, 2001).

2.1.9 *Cause di declino e fattori limitanti*

Molti sono i fattori in grado di influenzare la dinamica della popolazione della coturnice.

CAMBIAMENTI AMBIENTALI

I cambiamenti ambientali sono considerati da molti autori una delle cause principali del declino della specie (Calligaris et al. 1976; Priolo e Sarà, 1985; in Spanò e Bocca, 1983). L'abbandono dell'attività agricola e di pastorizia sulle Alpi ha avuto un ruolo fondamentale nelle mutazioni del territorio montano, dove le cotiche erbose hanno lasciato spazio alla boscaglia (Spanò e Bocca 1983; Gramignani, 1995). Inoltre le coturnici, che prediligono un clima asciutto, difficilmente hanno saputo adattarsi ai cambiamenti climatici avvenuti a partire dalla fine degli anni '50. In quegli anni, infatti, si sono cominciate a registrare una serie di primavere ed estati più intensamente piovose accompagnate da un ritorno al freddo fuori stagione che, sfortunatamente, coincidono con il periodo più critico per la sopravvivenza della specie: la cova e il primo periodo di vita dei piccoli (Gramignani, 1995).

IL DISTURBO UMANO

L'uomo ha contribuito negativamente al degrado ambientale con la realizzazione delle infrastrutture per la pratica degli sport invernali come gli impianti di risalita. Inoltre, la presenza continua dell'uomo ad alta quota, dove negli ultimi anni alle attività sportive più tradizionali se ne sono aggiunte altre come mountain bike, sci fuori pista, motocross,

escursionismo con racchette da neve ed altri, crea notevole disturbo alla specie (Progetto Galliformi Alpini, 2012).

LA PREDAZIONE

I predatori naturali della coturnice sono alcuni carnivori come volpe, faina etc., ma la principale causa di mortalità della specie sono gli uccelli rapaci come il gufo reale (*Bubo bubo*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*) e la poiana (*Buteo buteo*). Le nidiate sono inoltre minacciate da Corvidi e serpenti (Spanò e Bocca 1983).

LA CACCIA E IL BRACCONAGGIO

Il prelievo venatorio, qualora non correttamente pianificato, può avere conseguenze molto negative sull'andamento della popolazione. La caccia regolamentata è poi da sempre affiancata dalla piaga del bracconaggio, i cui danni sono chiaramente difficili da quantificare (Spanò e Bocca 1983)

IL RIPOPOLAMENTO

A partire dalla metà del secolo scorso, in concomitanza col declino della specie, per soddisfare le richieste venatorie sono stati provati numerosi tentativi di ripopolamento con la specie orientale *Alectoris chukar*. Purtroppo questa pratica oltre ad offrire clamorosi insuccessi, minaccia fortemente l'integrità genetica della specie (Spanò e Bocca, 1983; Gramignani, 1995). In un secondo momento si è pensato di allevare esemplari di *Alectoris graeca* al fine della loro reintroduzione. Nonostante le numerose accortezze nella tecnica di allevamento e d'inserimento dei soggetti, anche questi tentativi si sono rivelati non proficui e addirittura dannosi. I nuovi uccelli inseriti, infatti, rappresentano una minaccia per lo stato sanitario della popolazione essendo potenziali portatori sani di malattie per le quali i soggetti indigeni non sono immuni. I soggetti allevati, durante la cattività, vivendo in condizioni potenzialmente ottimali dal punto di vista climatico e trofico, non sviluppano la malattia di cui sono portatori. Una volta in libertà, trasmettono il patogeno ai consimili indifesi. Questa trasmissione esalta la carica e la virulenza dell'agente eziologico, che può quindi risultare fatale, non solo per la popolazione indigena ma anche per i nuovi arrivati (Gramignani, 1995).

2.2 Patologie di interesse della Coturnice

2.2.1 *Endoparassiti*

I parassiti, che da sempre sono considerati fattori limitanti per il benessere delle popolazioni selvatiche, possono essere interpretati come espressione dello stato sanitario delle popolazioni ospite (Viganò et al., 2012). Le infestazioni parassitarie della coturnice sono correlate a diminuzione della fertilità (Rizzoli et al., 2003) e delle difese immunitarie che si riflettono in fluttuazioni cicliche della popolazione (Cattadori et al., 2005).

Le specie più comuni infestanti l'apparato gastroenterico della coturnice appartengono al sottoregno dei Protozoi e alla classe dei Nematodi.

PROTOZOI:

I protozoi che interessano la Coturnice appartengono alla Famiglia delle Eimeriidae e in particolare al genere *Eimeria*. Sono organismi unicellulari con riproduzione asessuata (schizogonia). Esistono molte specie (*E. Tenella*, *E. necatrix*, *E. brunetti*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. praecox*) e, a seconda della loro localizzazione nel tratto intestinale (i ciechi o l'intestino tenue), possono provocare diverse sintomatologie di tipo enterico con disidratazione, anemia, febbre, dimagrimento (Artuso, 2008). Il ciclo è oro-fecale: le oocisti vengono eliminate con le feci, contengono quattro sporocisti ognuna con quattro sporozoit e divengono infestanti solo dopo la sporulazione (Taylor et al. 2010). Le dimensioni medie delle oocisti di *E. tenella* sono di 22 x 19 µm (Kaufman, 1996).

NEMATODI:

- *Heterakis tenuicauda*: è un verme tondo biancastro che misura 1,5-2 cm (Viganò e Rotelli, 2006). All'estremità craniale si riconosce la bocca circondata da 3 labbra. Caudalmente il maschio mostra una borsa copulatrice che serve per trattenere la femmina durante la copula e due spicola, organi filiformi chitinosi introdotti nell'apertura genitale della femmina (FIGURA 7). L'estremità caudale della femmina è affusolata; l'apparato vulvare è posto caudalmente al centro del corpo (Park e Shin, 2010). Le uova di *Heterakis spp.* sono di forma ellissoidale, presentano una doppia parete e misurano in media 65-77x 35-48 µm (Kaufman, 1996).

Si localizza a livello dei ciechi dove opera un'azione patogena meccanica e spoliatrice. La trasmissione è sia di tipo di tipo oro-fecale (le uova sono infestanti a due settimane dall'emissione) sia di tipo indiretto, in quanto i lombrichi possono fungere da ospiti intermedi. Il genere *Heterakis* può fungere da vettore di *Histomonas* (Viganò e Rotelli, 2006).

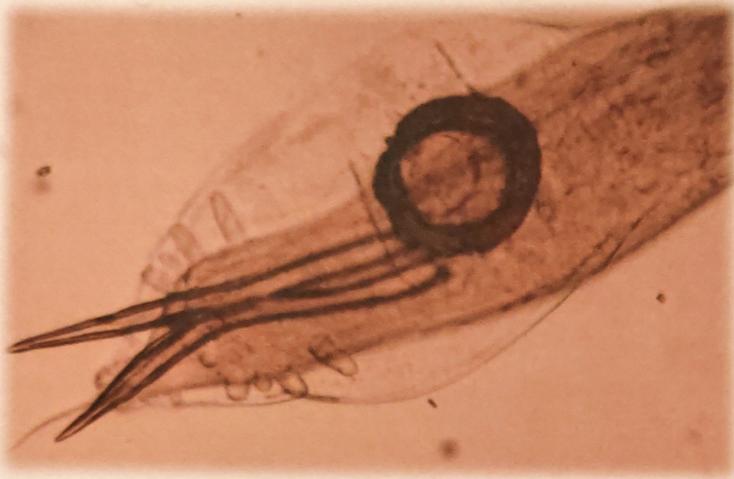


FIGURA 7: estremità caudale di un esemplare maschio di *Heterakis tenuicauda*, fotografato al microscopio ottico (Gloria Andreoli).

- *Ascaridia compar*: è un nematode a ciclo diretto con caratteristiche simili al genere *Heterakis* ma di dimensioni maggiori: 4-12 cm la femmine e 3-5 cm il maschio (FIGURA 8). Le uova sono difficilmente distinguibili da quelle di *Heterakis* e misurano 77-94 x 43-55 μm (Park e Shin, 2010).

L'azione patogena principale è data dalle forme larvali che, sviluppandosi nelle pareti intestinali dell'ospite, possono provocare delle enteriti catarrali o emorragiche. Gli adulti, invece, sottraendo sostanze nutritive all'ospite, esplicano un'azione spogliatrice e nelle infestazioni importanti possono portare ad occlusione intestinale. Le infestazioni di moderata entità sono asintomatiche. La trasmissione è di tipo oro-fecale (Viganò e Rotelli, 2006)

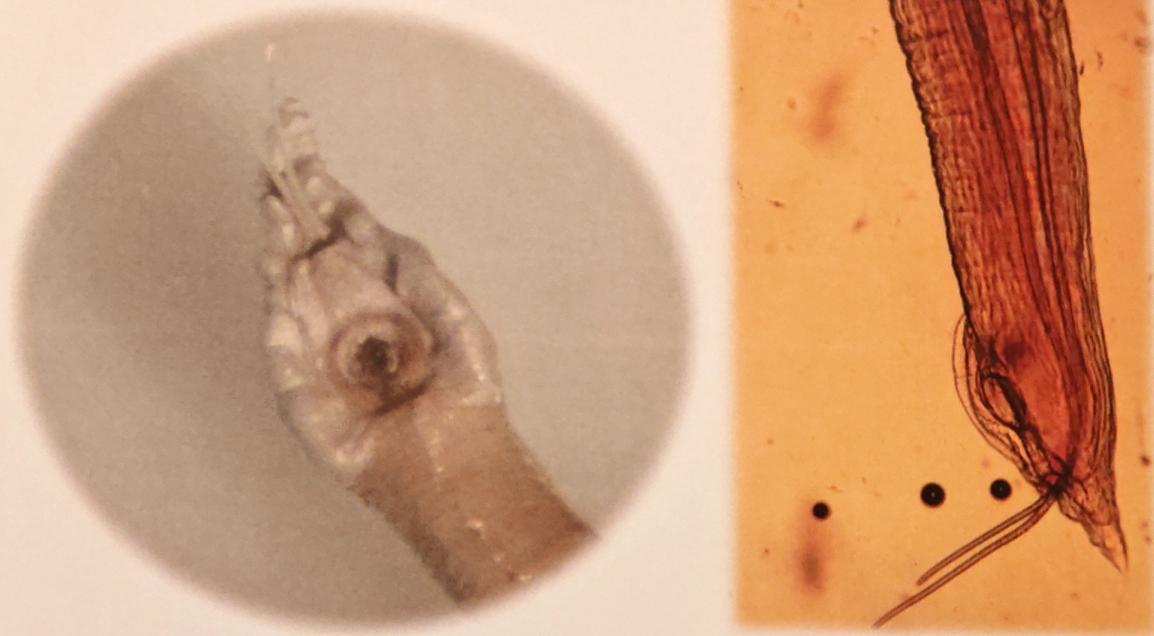


FIGURA 8: estremità caudale di un esemplare maschio di *Ascaridia Compar*, fotografato rispettivamente allo stereomicroscopio (a sinistra) e al microscopio ottico (a destra) (Gloria Andreoli).

- *Capillaria caudinflata* è un verme filiforme lungo da 1 a 5 cm. Infesta l'intestino tenue e, infingendosi con l'estremità cefalica nella mucosa, provoca enterite (Viganò e Rotelli, 2006). Nella femmina, che raggiunge dimensioni maggiori rispetto al maschio, è possibile vedere la forma caratteristica dell'apparato vulvare, che sporge dal corpo con un'appendice (Park e Shin, 2010). La sua trasmissione è a ciclo indiretto, con il lombrico di terra come ospite intermedio. Le uova di *Capillaria* hanno una caratteristica forma di barile con tappo chiaro ai due poli e le dimensioni medie sono di $49,6 \times 30,5 \mu\text{m}$ (Park e Shin, 2010).

2.2.2 Clamidiosi

Le Chlamydiae, eubatteri con parete cellulare simile ai Gram-negativi, sono microrganismi tondeggianti immobili e caratterizzati da parassitismo endocellulare obbligatorio. Presentano due distinte forme biologiche: i corpi iniziali ($800-1000 \mu\text{m}$) intracellulari e i corpi elementari ($200-300 \mu\text{m}$) extracellulari, che rappresentano la forma più infettante.

Chlamydia psittaci colpisce uccelli domestici e selvatici nei quali causa processi infiammatori a carico dell'occhio e degli apparati respiratorio, digerente e genitale. La Clamidiosi è una patologia che affligge anche ruminanti e carnivori domestici, ma è soprattutto una zoonosi. Nell'uomo la malattia si manifesta per lo più con una pneumopatia acuta febbrile (Poli et al., 2006). L'uomo si contagia principalmente inalando il microrganismo contenuto nelle secrezioni e nelle feci degli uccelli (Harkinezhad et al., 2008).

3- SCOPI DELLA RICERCA

Utilizzando i dati raccolti dal Comprensorio Alpino della Caccia di Chiavenna durante le stagioni venatorie che vanno dal 2000 al 2013, questo studio si propone di a) verificare la distribuzione degli abbattimenti della coturnice; b) caratterizzare biometricamente la popolazione presente all'interno dell'area di studio, evidenziando possibili differenze morfologiche in funzione del sesso e della classe di età dei soggetti abbattuti e ottenendo informazioni utili per un confronto con popolazioni presenti in differenti aree geografiche; c) indagare lo stato sanitario di questa specie e la sua evoluzione nel tempo, con particolare attenzione alla presenza di malattie zoonosiche, che rappresentano una minaccia per la salute delle persone che entrano in contatto diretto o indiretto con questa specie (cacciatori, veterinari, pastori, turisti, proprietari delle baite di villeggiatura, etc); d) indagare se e come le condizioni fisiche (dati biometrici) della popolazione oggetto di studio siano effettivamente influenzate dalla presenza ed abbondanza di parassiti intestinali.

4- MATERIALI E METODI

4.1 Area di studio – La Valchiavenna

4.1.1 *Inquadramento geografico*

Il territorio della Valchiavenna appartiene alla Provincia di Sondrio che si trova nella parte più settentrionale della Lombardia (FIGURA 9).

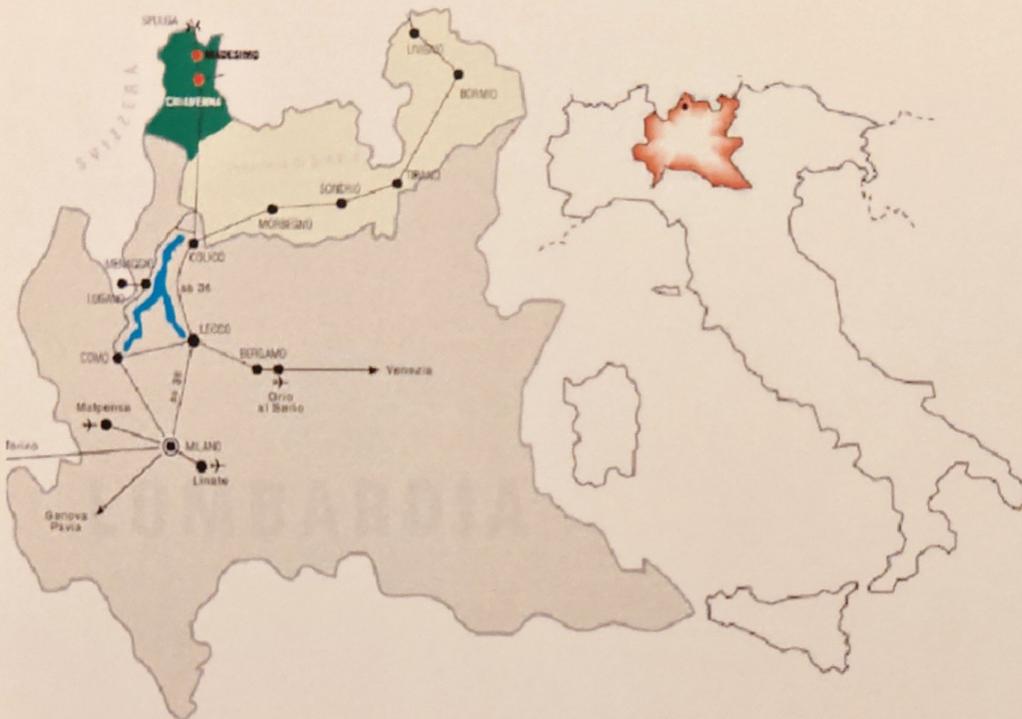


FIGURA 9: localizzazione della Valchiavenna (in verde) all'interno della regione Lombardia (www.iscrottocaurga.it).

La Valchiavenna è collocata in una posizione assolutamente centrale nell'arco alpino, quasi a costituire una fenditura netta tra est ed ovest. Questa fenditura prende origine dal Passo dello Spluga, e separa le Alpi Lepontine, che corrono seguendo il crinale orografico destro tra la Valchiavenna e la Mesolcina (dal Pizzo Tambò al Monte Berlinghera), dalle Alpi Retiche, che a loro volta hanno avvio dal versante orografico sinistro del Passo dello Spluga. Confina a Nord, Est ed Ovest con il Canton Grigioni (CH), a Sud con le provincie di Como e Lecco e a Sud-Est con il territorio della Valtellina.

La valle possiede un andamento verticale e la superficie complessiva è di 576,82 km² (57.682 ha). Altitudinalmente si estende dalla quota di m 199 s.l.m (il pelo del lago di

Mezzola nel fondovalle), sino alla quota di m 3.279 della vetta del Pizzo Tambò in alta Val San Giacomo (www.cmvalchiavenna.gov.it).

Amministrativamente comprende 13 comuni: Campodolcino, Chiavenna, Gordona, Madesimo, Menarola, Mese, Novate Mezzola, Piuro, Prata Camportaccio, Samolaco, San Giacomo Filippo, Verceia e Villa di Chiavenna. Questi comuni costituiscono la Comunità Montana della Valchiavenna i cui confini sono ricalcati dal Comprensorio Alpino di Caccia di Chiavenna.

4.1.2 *Caratteristiche climatiche*

Le caratteristiche climatiche della Valchiavenna variano per morfologia, esposizione e altitudine. Nelle regioni montuose, l'escursione termica annua varia sensibilmente secondo la morfologia: nella zona prealpina le escursioni variano dai 21.6°C i 18.8°C, nella fascia alpina, tra i 1500 e i 2000 metri, diminuisce (16.5 °C), e nella zona culminale delle Alpi si riduce ulteriormente a meno di 14°C.

Allo stesso modo varia la temperatura media annua che passa dall'isoterma di 12 °C, caratteristica della regione dei laghi, della zona morenica e delle prime propaggini montuose, a quella di 2.5 °C della zona alpina (a quote variabili dai 1700 ai 2400 m) per raggiungere poi temperature medie annue inferiori agli 0 °C, a quote oltre i 2900 metri.

Sono inoltre presenti due regimi pluviometrici: quello alpino (continentale) con un solo massimo localizzato nella stagione estiva e quello sublitoraneo alpino tipico delle Prealpi, che presenta un massimo primaverile di poco inferiore a quello autunnale e un minimo assoluto in inverno (Ferloni, 2011). La Valchiavenna, che si trova aperta alle correnti d'aria relativamente più calde e più umide provenienti dal lago di Como, è caratterizzata da una maggiore piovosità e da una temperatura più mite rispetto alla vicina Valtellina. Il comune di Chiavenna registra un valore di piovosità annuale pari a 1602 mm (Gianasso, 2000).

Anche la nevosità e la persistenza del manto nevoso variano con l'altitudine, la morfologia e l'esposizione: la quantità di neve complessivamente caduta varia molto di anno in anno.

Concludendo, si possono quindi individuare tre tipi di clima montano: subalpino, con stagione fredda che dura quattro mesi, alpino, con inverni rigidi che durano sei mesi e che si manifesta fin oltre il limite della vegetazione arborea, e, infine, un clima glaciale, con temperature medie sotto lo zero e con precipitazioni quasi esclusivamente nevose, la cui persistenza fa sì che sia quasi assente la vegetazione (Ferloni, 2011).

4.1.3 *Geomorfologia e pedologia*

Le Alpi si sono originate dalla collisione della "zolla africana" con quella "europea"; un antico braccio di mare, il golfo della Tetide, separava in origine le due placche sopra citate.

Non solo queste, ma anche la serie di rocce sedimentarie (denominate "falde") depositatesi ai margini e accavallatesi tra loro, rimasero implicate nell'orogenesi alpina. All'interno del territorio della provincia di Sondrio, il processo di sovrapposizione delle falde è avvenuto nella direzione del continente europeo, dando origine alle Alpi propriamente dette (dominio alpino: Alpi Lepontine e Alpi Retiche), mentre una buona parte del margine africano si è invece ripiegato in direzione Sud, originando le Alpi meridionali o Prealpi (dominio prealpino: Prealpi Lombarde). La linea di sutura tra i due domini prende il nome di "Linea Insubrica" o "Linea del Tonale"; tale frattura, che separa il territorio retico da quello orobico, corre in direzione Ovest-Est.

Le Alpi Lepontine: ricadono nella parte più occidentale della provincia di Sondrio. Le formazioni interessate, nella parte più settentrionale e più meridionale del territorio, sono in prevalenza rocce di origine metamorfica: gneiss minuti biotitici a granato e staurolite, talora sillimanitici, e gneiss occhiadini e listati, che costituiscono la Formazione degli Gneiss di Villa di Chiavenna.

Nella zona di Starleggia si hanno alcuni affioramenti di rocce sedimentarie, che si possono far risalire al triassico, ricoperte da un lembo di micascisti permiani (Micascisti del Pizzo Stella). Più a Nord si trovano anfiboliti plagioclastiche, finemente scistose, che affiorano in lenti o filoni (Anfiboliti del Monte Forno).

Alpi Retiche: si suddividono in Occidentali, Centrali e Orientali secondo la Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino (SOIUSA, 2005), in quanto hanno una diversa composizione geologica.

Geologicamente il settore occidentale è interessato dalle falde pennidiche Suretta e Tambò: la prima affiora più a Nord, nella zona di Madesimo, Campodolcino, Val di Lei, ed è separata dalle formazioni degli Gneiss di Villa di Chiavenna da una fascia di rocce sedimentarie permo-triassiche con calcari, calcari dolomitici, dolomie, quarziti, che affiorano sia nel settore più a Est del territorio, sia a Sud. Nella falda Suretta affiorano i Micascisti del Pizzo Stella, masse e lenti di gneiss occhiadini biotitici, nella zona di Monte Spluga; micascisti e gneiss muscovitico - cloritici in tutta la restante parte del territorio. Sul versante destro della Valle del Mera affiorano gli Gneiss di Villa di Chiavenna, sia nella facies a masse e lenti di gneiss occhiadini e listati, sia in quella a gneiss minuti biotitici a granato e staurolite. Nel settore delle Alpi Retiche centrali, nella zona di Chiavenna, si trovano rocce serpentinosi, di colore verde, con anfiboliti ed oliviniti; immediatamente a Sud di questa formazione si ha il massiccio del Monte Gruf, formato da gneiss granito idi biotitico - anfibolici, in contatto tettonico con le unità vicine, lungo una serie di faglie. Il massiccio intrusivo della Valmasino rappresenta un enorme plutone iniettato attraverso le

falde alpine e perciò successivo alla loro formazione, che interessa la Valmasino, la Val Codera e la Val Bregaglia. Nel settore orientale, la falda Suretta affiora al Disgrazia ed è rappresentata da serpentine e serpentino scisti (Ferloni, 2011).

4.1.4 Idrografia e idrologia

Il sistema idrografico è costituito principalmente dal fiume Mera, dal torrente Liro e dal Lago di Mezzola, oltre a numerosi laghetti alpini e torrenti che modellano profonde vallate su entrambi i versanti della Valchiavenna.

Il Mera, proveniente dai pressi del Passo delle Sette Vie in Svizzera, percorre la Val Bregaglia fino a Chiavenna dove volge verso sud e prosegue, dopo aver accolto le acque del Liro, fino al lago di Mezzola (FIGURA 10) e poi in quello di Como; il suo corso è di 57 km (Ferloni, 2011).



FIGURA 10: veduta della bassa Valchiavenna. In basso foce del fiume Mera nel lago di Mezzola (Gloria Andreoli).

4.1.5 Vegetazione

I caratteri climatici, le condizioni termo-pluviometriche, la configurazione del territorio per substrato, altitudine e morfologia contribuiscono a determinare la vegetazione e l'uso del suolo di un'area e, indirettamente, influiscono sulla qualità e quantità delle risorse per la fauna selvatica e di conseguenza sulla sua distribuzione (FIGURA 11).

La Provincia di Sondrio è caratterizzata da boschi per il 33%, seguiti da vegetazione rupestre, dei greti e arbustiva (27%); seguono le aree estrattive, recuperate e antropizzate (21,5%). I prati generici e i prato-pascoli ricoprono il 10,5% della superficie totale, seguiti dalle acque e bacini idrici (4,1%); le aree urbane (1,7 %) e i vigneti, pioppeti e frutteti (1,1%) si distribuiscono sul territorio in proporzioni percentualmente simili, per finire i seminativi ricoprono lo 0,9% del territorio.

L'altitudine è il fattore che maggiormente interviene a determinare l'insediarsi e il persistere delle varie associazioni floristiche climax.

In base alle diverse fasce altitudinali possiamo ritrovare quindi i seguenti tipi:

- Piano submontano: compreso tra 500 e 1000 metri s. l. m. Il climax è quello del bosco di faggio. Dal piano altitudinale inferiore, Padano, s'individua la presenza di quercia (*Quercus robur*, *Quercus petraea*), castagno (*Castanea sativa*) e robinia (*Robinia pseudoacacia*); salendo di altitudine, si passa alla presenza del faggio (*Fagus sylvatica*) cui si associano spesso l'abete bianco (*Abies alba*), il larice (*Larix decidua*) e l'abete rosso (*Picea abies*). Il sottobosco del Fagetum comprende arbusti quali il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) e il maggiociondolo (*Cytisus laburnum*) mentre, tra i cespugli, sono presenti il mirtillo (*Vaccinium myrtillus*) e il brugo (*Calunna vulgaris*). Nelle praterie del medesimo piano è preponderante la presenza dell'avena bionda (*Trisetum flavescens*) accompagnata da *Trifolium montanum*, *Ranunculus montanus*, *Campanula barbata* e da *Trollius europaeus*.

-Piano montano: occupa la fascia da 1000 a 1400 metri d'altitudine. La specie caratteristica è l'abete rosso, spesso accompagnato dal larice e dall'abete bianco. Nel sottobosco sono presenti il mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*) e quello rosso (*Vaccinium vitis-idaea*); nelle radure sono frequenti i cespugli di rododendri (*Rhododendron ferrugineum*) e di lamponi (*Rubus idaeus*). Le piante erbacee comprendono *Festuca ovina*, il melampiro (*Melampyrum silvaticum*), la *Campanula barbata* e la *Veronica officinalis*. Il sottobosco è scarsamente luminoso; lo strato erbaceo e arbustivo è quindi in genere ridotto e vi è la presenza di copertura muscinale (*Hylocomium splendens* e *Rhytidiadelphus triquetus*).

- Piano subalpino: occupa sulle Alpi altitudini fra i 1400 e 1800 metri s. l. m. Alberi caratteristici sono il larice e il cembro (*Pinus cembra*); presenti spesso il mugo (*Pinus mugo*) e l'abete rosso. Il sottobosco è costituito da arbusti e cespugli tra cui i più comuni sono l'ontano verde (*Alnus viridis*), il rododendro e il ginepro nano (*Juniperus communis* var. *nana*); tra le piante erbacee, le più diffuse sono l'erba olina (*Festuca ovina capillata*), il nardo (*Nardus striata*), trifogli (*Trifolium montanum* e *Trifolium alpinum*) e diverse specie di *Carex* e *Juncus*; dominante è l'associazione vegetale *Nardetum alpigenum*.
- Piano alpino inferiore: occupa altitudini tra 1800 e 2400 metri s. l. m. e coincide con l'orizzonte degli arbusti, caratterizzato dal climax *Rhododendro-Vaccinietum*. Piante tipiche sono il pino mugo, caratteristico di terreni calcarei, l'ontano verde e il rododendro, oltre a numerosi cespugli minori appartenenti specialmente a ericacee. Sono, inoltre, di questi stessi livelli i pascoli alpini costituiti da *Aveno-Nardetum*, sulle rocce silicee, e da *Caricetum ferruginei* e da *Festucetum*, su quelle calcaree. Tipici poi dei pascoli più ombrosi sono i saliceti (*Salix pentantra*, *S. coesia*, *S. purpurea*).
- Piano alpino: si estende sopra il limite superiore delle vegetazione arborea ed arbustiva (2400-2700 metri s. l. m.) ed è caratterizzato dal *Curvuletum*, un consorzio erboso con caratteri di tundra e steppa alpina, che occupa le superfici a terreno acido e in cui il *Carex curvula* è la specie dominante. Sui suoli calcarei s'instaurano invece altri due cariceti: il firmeto e l'alinetto.
- Piano nivale: è la flora tipica delle morene e delle rocce dei ghiacciai presenti oltre i 2700 metri d'altitudine, caratterizzata da pascoli a mosaico di *Curvuletum* e *Salicetum*, da alcune specie di Saxifraghe (*Saxifraga panicolata*, *S. aizoon*) oltre che da muschi e licheni (Ferloni, 2011).

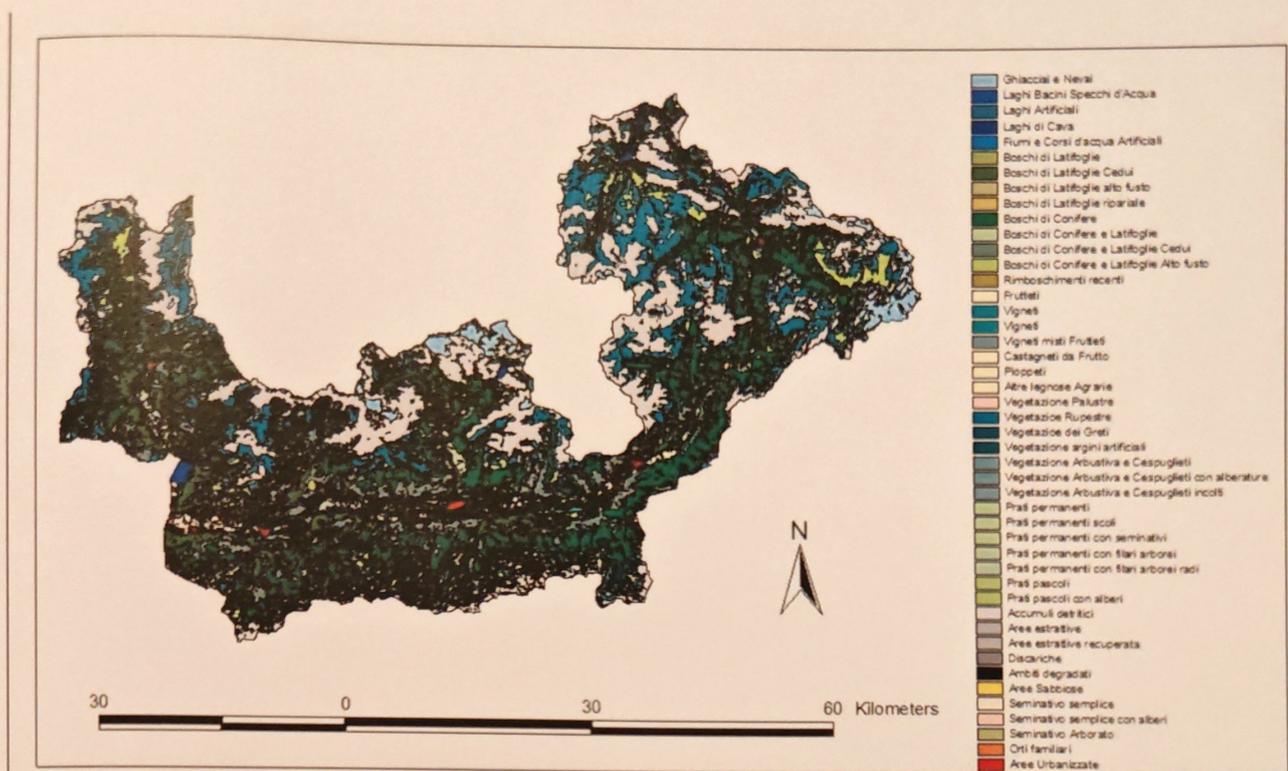


FIGURA 11: uso del suolo nella Provincia di Sondrio (Ferloni, 2011).

4.1.6 Antropizzazione

In Valchiavenna è chiaramente visibile l'intervento dell'uomo: sul fondo delle valli principali, colture e prati stabili naturali si sostituirono alle paludi.

La vegetazione forestale, che si trova sopra i 700-800 m, è ancora composta da latifoglie e costituisce gran parte della zona montana fino ai 1400 m. Questi boschi sono spesso interrotti da radure, praterie o colture di cereali.

Sono individuabili due tipi di paesaggio agrario: quello a campi aperti e quello a campi chiusi. Il paesaggio a campi aperti è tipico dei pascoli e degli alpeggi e rappresenta il residuo dell'antica gestione comunitaria dei terreni. Quello dei campi chiusi, invece, è il paesaggio agrario conseguenza della privatizzazione della proprietà, del quale fanno parte sia il paesaggio della "coltura specializzata" (mais, vigneto a terrazzi e frutteto), sia quello della "policultura familiare per autoconsumo" i cui caratteri più significativi sono l'esasperato frazionamento dei terreni e la loro modesta estensione.

Il fondovalle del Mera, destinato a prato e, in parte, a granoturco, è costituito da "campi chiusi"; i confini delle varie proprietà non sono chiaramente visibili a causa dell'alto numero di frazionamenti. Durante la fienagione il piano si presenta come un'irregolare scacchiera, dove si possono vedere meglio i confini. Altrettanto si può dire dei maggenghi a montagna

media quota, che presentano le stesse caratteristiche e un'uguale fisionomia (Ferloni, 2011).

La mano dell'uomo s'impone con la rete degli impianti idroelettrici, che attraversa, con segni vistosi, versanti e valli, con briglie, dighe, centrali ed elettrodotti; di forte impatto ambientale sono anche la rete della viabilità e la rete del sistema estrattivo delle pietre e degli inerti (www.cmvalchiavenna.gov.it).

Nelle aree alpine i cambiamenti nell'uso del suolo (quali l'abbandono di alcuni pascoli in quota o la creazione di piste per impianti sciistici) e l'incremento del turismo hanno provocato sensibili variazioni nella distribuzione della fauna selvatica, rendendo gli habitat maggiormente frammentati e meno adatti alle diverse specie (Ferloni, 2011).

4.1.7 Presenza della coturnice in Valchiavenna

Nella TABELLA 2 sono riportati i dati dei censimenti effettuati dal 2005 al 2014 nel Comprensorio Alpino di Chiavenna (Maria Ferloni, comunicazione personale).

Anno	TOT capi censiti	Juv	Area censita (ha)	Densità
2005	63			
2006	63			
2007	156			
2008	82			
2009	72			
2010	66			
2011	36		2305	1,6
2012	58	41	2305	2,5
2013	90	73	3736	2,4
2014	73	44	3348	2,2

TABELLA 2: totale dei capi e numero dei giovani censiti, superficie del territorio censita e densità di popolazione della coturnice in Valchiavenna suddivisi per anno (Maria Ferloni, comunicazione personale).

4.2 Raccolta dati biometrici

Per la nostra analisi è stato possibile prendere in considerazione i dati biometrici di 404 coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013. I dati sono stati raccolti presso il punto di controllo del Comprensorio Alpino di Caccia di Chiavenna, dove alla fine di ogni giornata di caccia i capi regolarmente pervenuti sono stati esaminati dal medico veterinario responsabile dei controlli, la Dott.ssa Camilla Barri.

Per ogni capo abbattuto, è stata compilata la scheda di rilevazione dei dati biometrici (FIGURA 12). In questa scheda vengono annotati le generalità del cacciatore, la località di abbattimento (quadrante geografico sulla Carta di Localizzazione della Fauna riportata dai cacciatori al momento del controllo) e i dati riguardanti il capo abbattuto. In particolare, per questo studio, sono stati presi in considerazione i seguenti dati:

- sesso;
- classe di età (giovane dell'anno/adulto);
- peso pieno;
- lunghezza totale;
- lunghezza dell'ala;
- lunghezza del becco;
- lunghezza della coda;
- lunghezza del tarso.

Il rilievo delle misure è stato effettuato mediante un metro a nastro per la lunghezza totale; una riga rigida per le misure di ali, coda e penne; un calibro per le misure di becco e tarso; e infine una bilancia elettronica a piattaforma (precisione 1 grammo) per il peso (FIGURA 13).

I soggetti adulti sono stati distinti da quelli giovani in base alla presenza-assenza delle due penne remiganti primarie più esterne (RP9 e RP10): nei soggetti giovani sono sempre presenti, più appuntite delle altre, mentre nei soggetti adulti sono arrotondate, presentano l'astuccio del calamo o possono essere assenti in quanto cadute e non ancora ricresciute. Un ulteriore indice per la determinazione dell'età è stata l'identificazione della presenza della borsa di Fabrizio all'apertura dell'addome per il prelievo del pacchetto intestinale (FIGURA 14). Il sessaggio è avvenuto attraverso l'individuazione degli speroni tarsali ed eventualmente delle gonadi nei casi dubbi (AA. VV., 2007).

N° _____



PROVINCIA DI SONDRIO
Stagione venatoria: _____



SCHEDA DI RILEVAZIONE DEI DATI BIOMETRICI PER LA COTURNICE

COMPENSORIO ALPINO: DATA CONTROLLO:
RESPONSABILE CONTROLLO: N° FASCETTA:

DATI ABBATTIMENTO

Nome e cognome cacciatore:
Data abbattimento: Ora: Località di abbattimento:
Comune: Quadrante cartina: Altitudine:
L'animale abbattuto era: solo in gruppo
(Se in gruppo indicare il n° di altri indiv. osservati: adulti..... giovani..... indeterminati.....)

DATI BIOLOGICI

Sesso dell'animale: maschio femmina indeterminato
Presenza di speroni: sui 2 tarsi solo su 1 tarso nessuno
Verifica delle gonadi: testicoli ovario non individuate
Classe di età: giovane dell'anno adulto
Stato di 1° e 2° remigante: usurate in crescita nuove
Esame borsa di Fabrizio: presente assente non determinabile

MISURE BIOMETRICHE

Lunghezza totale (cm)	Lunghezza becco (mm)
Lunghezza ala dx (mm)	Lunghezza coda (mm)
Lunghezza 1° remigante (mm)	Lungh. timoniera esterna T7 (mm)
Lunghezza 2° remigante (mm)	Lungh. timoniera interna T1 (mm)
Lunghezza tarso (mm)	Peso pieno (g)

STATO SANITARIO e PRELIEVO CAMPIONI

Presenza di lesioni esterne pregresse (segni di malattia): si no
Presenza di parassiti esterni: no pidocchi zecche acari delle penne altri (indet.)
Prelievo campione per genetica: si no Prelievo intestini: si no
Altri prelievi:

NOTE:

FIGURA 12: scheda rilevamento dei dati biometrici secondo il Piano Faunistico Venatorio di Sondrio del 2011.



FIGURA 13: pesatura di un capo di coturnice durante i controlli.



FIGURA 14: riconoscimento della borsa di Fabrizio in una giovane coturnice.

4.3 Raccolta dati sanitari

4.3.1 Casi studiati

La raccolta dei campioni sanitari è avvenuta contestualmente ai controlli biometrici durante le stagioni venatorie 2009 e 2011-2013. In questi anni è stato possibile esaminare un totale di 81 capi (TABELLA 3), pari al 75,7 % dei capi abbattuti (FIGURA 15).

		Giovani maschi	Giovani femmine	Adulti maschi	Adulti femmine	Indeterminati	Totale	% Esaminati rispetto ai prelevati
2009	prelevati	10	16	9	4		39	46,15
	esaminati	8	5	4	1		18	
2011	prelevati		3		1		4	100
	esaminati		3		1		4	
2012	prelevati	8	17	3	2		30	93
	esaminati	8	16	2	2		28	
2013	prelevati	5	19	5	3	2	34	91,17
	esaminati	5	18	5	3	2	31	
Totale	prelevati	23	55	17	10	2	107	75,7
	esaminati	21	40	12	6		81	

TABELLA 3: numero dei capi prelevati ed esaminati durante le stagioni venatorie 2009 e 2011-2013 suddivisi per classe di età e sesso.

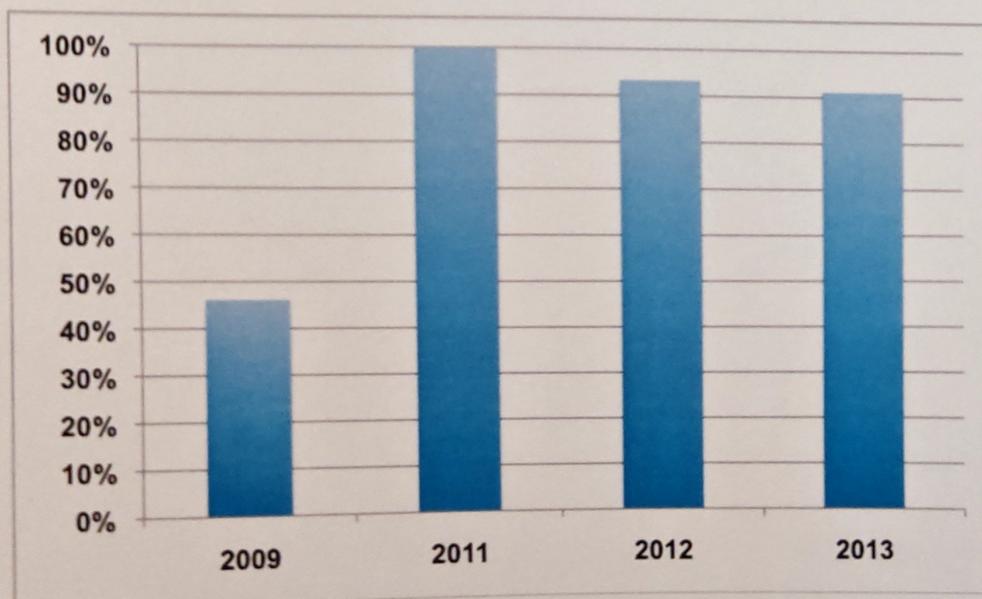


FIGURA 15: percentuali relative ai capi esaminati sui prelevati, per la raccolta dei dati sanitari, durante la stagioni venatorie 2009, 2011-2013.

Nel novembre 2011, a un mese dall'apertura della caccia, i componenti del Comitato di Gestione del Comprensorio Alpino di Caccia di Chiavenna preso atto dell'andamento degli abbattimenti della coturnice e sentito il parere della commissione operativa Tipica Alpina, hanno chiesto all'Amministrazione provinciale di Sondrio la chiusura della caccia alla coturnice. Questo giustifica la scarsità dei capi esaminati nel 2011.

4.3.2 Prelievo campioni

Il materiale prelevato consisteva nei pacchetti intestinali che, una volta estratti dal ventre della coturnice, sono stati adeguatamente chiusi in sacchetti di plastica, etichettati (FIGURA 16) e mantenuti refrigerati a 4°C fino alla tempestiva consegna al laboratorio.



FIGURA 16: prelievo (a sinistra) e stoccaggio (a destra) del pacchetto intestinale.

4.3.3 Analisi di laboratorio

Sui campioni sono state eseguite le seguenti analisi:

- conta delle oocisti protozoarie e delle uova di elminti con la camera Mc Master;
- PCR per la ricerca di *Chlamydia* spp.;
- ricerca di larve e adulti di elminti e oocisti di protozoi, lungo tutto il tratto intestinale.

Le analisi sono state svolte in collaborazione con la Sezione Diagnostica dell'IZSLER di Sondrio "Bruno Ubertini".

I pacchetti intestinali raccolti durante le 4 stagioni venatorie sono stati refrigerati a 4°C per poter effettuare le prime 2 analisi sopra descritte presso l'IZSLER di Sondrio. I campioni sono stati sempre consegnati tempestivamente al laboratorio per evitare il loro deterioramento. Per quanto riguarda la ricerca di parassiti nel tratto intestinale, i campioni

sono stati analizzati in un secondo momento e la loro conservazione è stata effettuata tramite congelamento a -20°C .

Previo scongelamento, gli intestini sono stati dipanati e sezionati. Le analisi di laboratorio sono state svolte in parte presso la sezione di Sondrio dell'IZSLER e in parte presso i laboratori universitari del Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica (DIVET) di Milano.

Presso il laboratorio di analisi dell'IZSLER è stato prelevato un campione di feci dal retto e un campione di parete intestinale. Dopodiché gli intestini sono stati conservati a -20°C per le analisi di ricerca macroscopica dei parassiti che sono avvenute in un secondo momento. Sul campione di feci è stata eseguita un'analisi parassitologica qualitativa con la camera Mc Master per la ricerca delle uova di elminti e delle oocisti protozoarie. Sui campioni di parete intestinale sono stati eseguiti i test per la ricerca di *Chlamydia psittaci* tramite Polymerase Chain Reaction (Ossewaarde et al., 1999; Vicari et al., 2004).

La conta delle uova con la camera Mc Master e le analisi per la Clamidiosi non si sono potute svolgere sui campioni della stagione venatoria 2009, in quanto, alla data dell'inizio del nostro progetto, i campioni erano in giacenza presso l'IZSLER già congelati.

Per quanto riguarda la ricerca di parassiti nel tratto intestinale, previo scongelamento, gli intestini sono stati dipanati (FIGURA 17). Per ogni tratto intestinale principale (intestino tenue, grosso intestino, ciechi) è stato allestito un vetrino a fresco, sul quale si è strisciata una piccolissima quantità di materiale fecale. I vetrini sono poi stati osservati al microscopio ottico a piccolo ingrandimento (10 x e 20 x) per la ricerca qualitativa di uova e larve di elminti. Sono state inoltre misurate le lunghezze degli intestini ciechi.

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 90° e conservati in cella frigorifera a $+4^{\circ}\text{C}$. Successivamente, previa chiarificazione con lattofenolo, i parassiti sono stati identificati allo stereomicroscopio (FIGURA 18) secondo le chiavi di lettura di Skrjabin et al. (1970) e Hartwitch (1978), utilizzando la denominazione proposta da Anderson (1992).



FIGURA 17: dipanamento e sezionamento degli intestini di coturnice. Particolare dell'immagine sinistra ingrandito a destra.



FIGURA 18: osservazione dei parassiti adulti allo stereomicroscopio. Particolare dell'immagine sinistra ingrandito a destra.

4.4 Elaborazione dei dati

Per quanto riguarda *Chlamydia Psitacci* è stata calcolata la prevalenza della positività all'interno della popolazioni ospite.

Per ogni specie parassitaria considerata, invece, sono stati calcolati gli indici di:

- prevalenza (p);
- abbondanza (a);
- intensità (i);

conformemente a Bush et al., 1997. Dato che sono state effettuate due analisi differenti

(conta delle oocisti protozoarie e delle uova degli elminti sulle feci e ricerca di elminti adulti nel contenuto intestinale), i risultati sono stati trattati separatamente, anche nel caso in cui per lo stesso campione siano state ritrovate le stesse specie parassitarie in entrambe le analisi.

GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI

Per ogni capo abbattuto, è stato possibile reperire la località dell'abbattimento grazie all'indicazione del quadrante geografico sulla Carta di Localizzazione della Fauna. Sono state così create delle mappe tematiche, rappresentanti i punti di abbattimento delle coturnici portate ai controlli dal 2000 al 2013. Inoltre, è stata creata una ulteriore mappa tematica, relativa ai punti di abbattimento delle coturnici analizzate nel 2009 e dal 2011 al 2013, al fine di individuare le aree di maggiore concentrazione parassitaria.

ELABORAZIONE DEI DATI

Per quanto riguarda i dati biometrici sono state preliminarmente effettuate delle indagini descrittive per ogni parametro considerato (peso pieno; classe di età; lunghezza totale; lunghezza dell'ala; lunghezza del becco; lunghezza della coda; lunghezza del tarso). I dati sono stati poi analizzati mediante test ANOVA.

È stato poi utilizzato il test MANOVA per valutare le differenze:

- in base alle classi di "sesso*età";
- in base all'anno di abbattimento;

da quest'ultima analisi sono state escluse le 4 coturnici abbattute nel 2011 perché ritenute non rappresentative dell'anno in corso.

Per le indagini parassitologiche sono state valutate eventuali differenze degli indici parassitologici in relazione alle classi di età (giovani e adulti), alle zone geografiche di provenienza (per le aree con un numero sufficiente di animali abbattuti) e al peso. I test utilizzati (U di Mann-Whitney, Rho di Spearman, HSD di Tukey e ANOVA) sono stati ritenuti validi per valori di significatività $p < 0,05$ e sono stati eseguiti con SPSS 19.0.

5- RISULTATI

5.1 Georeferenziazione dei dati

Nella FIGURA 19 è raffigurata una mappa della Valchiavenna, sulla quale sono indicati con un pallino colorato i punti di abbattimento delle coturnici abbattute dal 2000 al 2013.

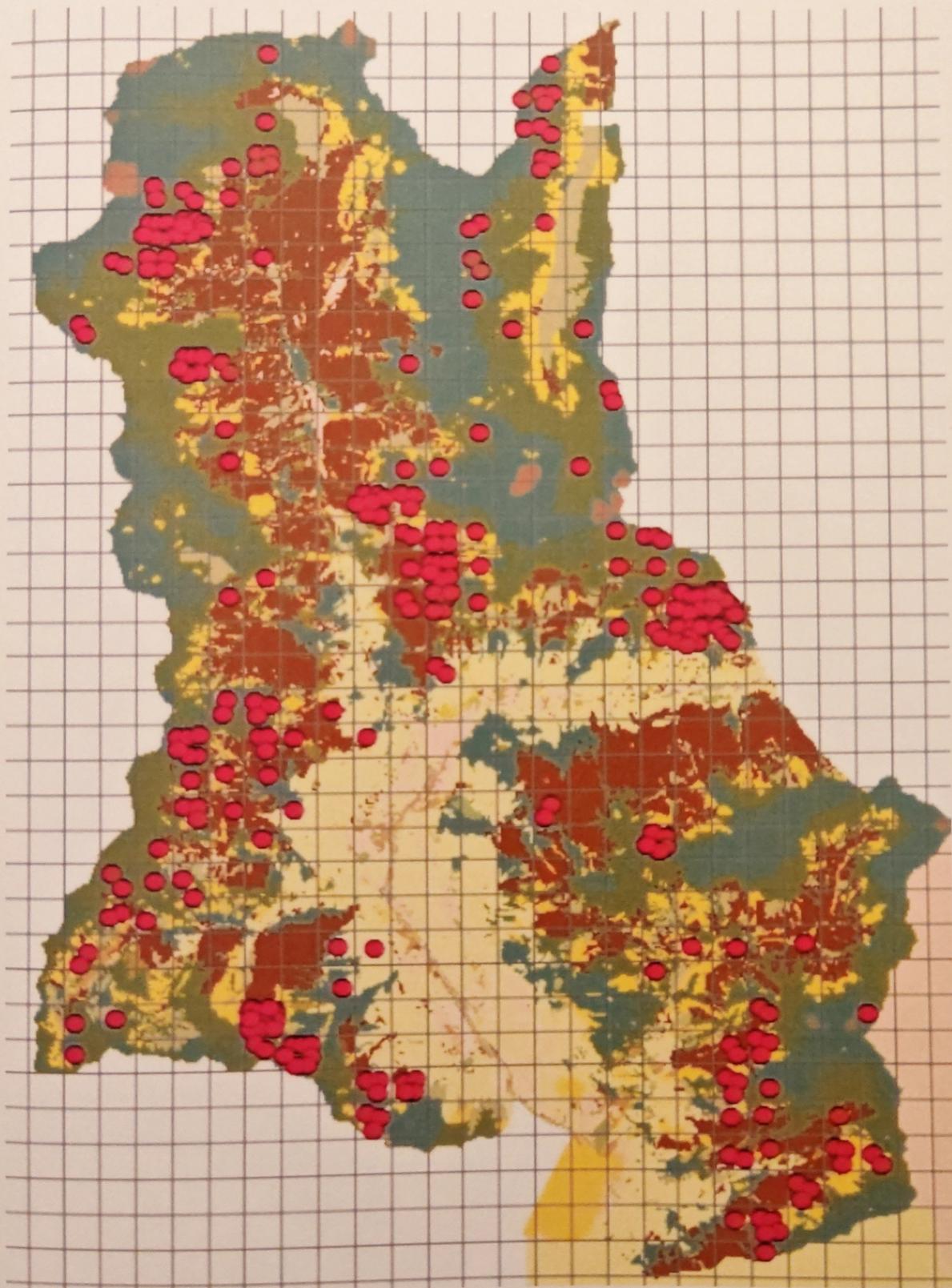


FIGURA 19: georeferenziazione dei punti di abbattimento delle coturnici abbattute dal 2000 al 2013.

5.2 Dati biometrici

5.2.1 *Statistiche descrittive*

Nella TABELLA 4 vengono riportate le statistiche descrittive relative a tutti i parametri biometrici considerati.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale (mm)	334	239	421	345,94	1,055	19,289
Ala (mm)	355	115	182	162,12	0,409	7,698
Tarso (mm)	349	40	60	53,84	0,180	3,364
Becco (mm)	349	8,0	18,0	12,177	0,0520	,9708
Coda (mm)	333	59	970	102,68	3,733	68,115
Peso pieno (g)	345	319	785	546,29	4,775	88,689

TABELLA 4: numero dei soggetti totali analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

Nelle TABELLE 5 e 6 vengono riportati i risultati rispettivamente per il totale dei soggetti maschili e dei soggetti femminili.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale mm	136	286	394	355,65	1,550	18,074
Ala mm	145	149	182	166,69	0,487	5,859
Tarso mm	142	44	60	55,50	0,226	2,697
Becco mm	143	8,0	18,0	12,518	0,0806	0,9642
Coda mm	135	83	970	114,06	9,101	105,748
Peso pieno g	141	376	785	598,94	7,835	93,036

TABELLA 5: numero dei soggetti maschili analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale mm	198	239	421	339,28	1,222	17,188
Ala mm	210	115	175	158,97	0,499	7,228
Tarso mm	207	40	60	52,70	0,230	3,307
Becco mm	206	9,4	17,0	11,940	0,0630	0,9044
Coda mm	198	59	120	94,92	0,566	7,971
Peso pieno g	204	319	652	509,90	4,485	64,059

TABELLA 6: numero dei soggetti femminili analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

Nelle TABELLE 7 e 8 vengono riportati i risultati rispettivamente per il totale dei soggetti giovani e dei soggetti adulti.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale mm	228	294	421	339,63	1,129	17,040
Ala mm	243	125	176	160,20	0,433	6,752
Tarso mm	240	40	60	53,51	0,208	3,220
Becco mm	238	8,0	17,0	11,979	0,0599	0,9234
Coda mm	223	59	970	102,30	5,573	83,217
Peso pieno g	231	319	738	501,40	4,631	70,388

TABELLA 7: numero dei soggetti giovani analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale mm	145	239	394	353,44	1,609	19,373
Ala mm	153	115	182	164,27	0,682	8,438
Tarso mm	151	43	60	54,36	0,267	3,281
Becco mm	152	11,0	18,0	12,427	0,0731	0,9008
Coda mm	148	54	120	100,41	0,705	8,575
Peso pieno g	150	432	785	605,63	5,998	73,466

TABELLA 8: numero dei soggetti adulti analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

Nelle TABELLE 9, 10, 11 e 12 vengono riportati i risultati rispettivamente per i soggetti maschili giovani, i soggetti maschili adulti, i soggetti femminili giovani e i soggetti femminili adulti.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale mm	57	315	377	347,02	2,020	15,254
Ala mm	63	149	176	163,87	0,733	5,821
Tarso mm	60	45	59	54,90	,345	2,674
Becco mm	60	8,0	14,0	12,178	0,1184	0,9168
Coda mm	55	83	970	129,22	22,270	165,156
Peso pieno g	60	376	738	526,62	10,103	78,256

TABELLA 9: numero dei soggetti maschili giovani analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale mm	79	286	394	361,87	1,964	17,454
Ala mm	82	155	182	168,85	0,543	4,917
Tarso mm	82	44	60	55,94	0,292	2,644
Becco mm	83	11,0	18,0	12,764	0,1017	0,9269
Coda mm	80	87	120	103,64	0,817	7,309
Peso pieno g	81	432	785	652,52	6,851	61,657

TABELLA 10: numero dei soggetti maschili adulti analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale mm	142	294	421	338,23	1,430	17,035
Ala mm	149	125	175	159,26	0,532	6,495
Tarso mm	148	40	60	52,93	0,281	3,415
Becco mm	147	9,4	17,0	11,918	0,0801	0,9717
Coda mm	140	59	120	93,84	0,710	8,404
Peso pieno g	145	319	652	495,23	5,519	66,453

TABELLA 11: numero dei soggetti femminili giovani analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

	N	Minimo	Massimo	Media	E. S. della media	Deviazione std.
Lunghezza totale mm	56	239	362	341,95	2,331	17,440
Ala mm	61	115	170	158,26	1,125	8,786
Tarso mm	59	43	59	52,14	0,387	2,970
Becco mm	59	11,0	16,0	11,993	0,0930	0,7141
Coda mm	58	82	110	97,53	0,805	6,128
Peso pieno g	59	460	627	545,97	5,104	39,205

TABELLA 12: numero dei soggetti femminili adulti analizzati durante le stagioni venatorie 2000-2013 con relative misure minime, massime e medie, Errore Standard e Deviazione Standard per tutti i parametri biometrici considerati.

5.2.2 ANOVA e MANOVA

5.2.2.1 Effetto del sesso

Per tutte le variabili considerate, i valori medi sono risultati maggiori nei soggetti maschili rispetto a quelli femminili, con differenze altamente significative (FIGURE 20-25).

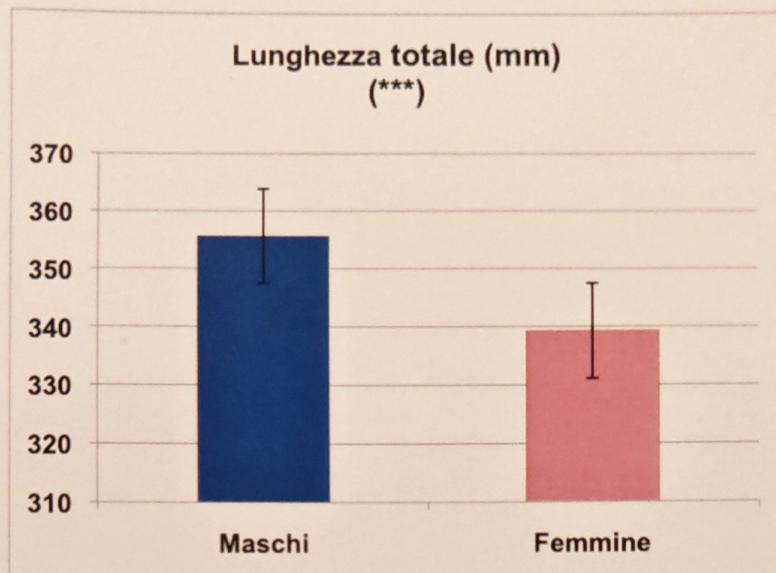


FIGURA 20: medie (\pm e.s.) della lunghezza totale delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione del sesso.

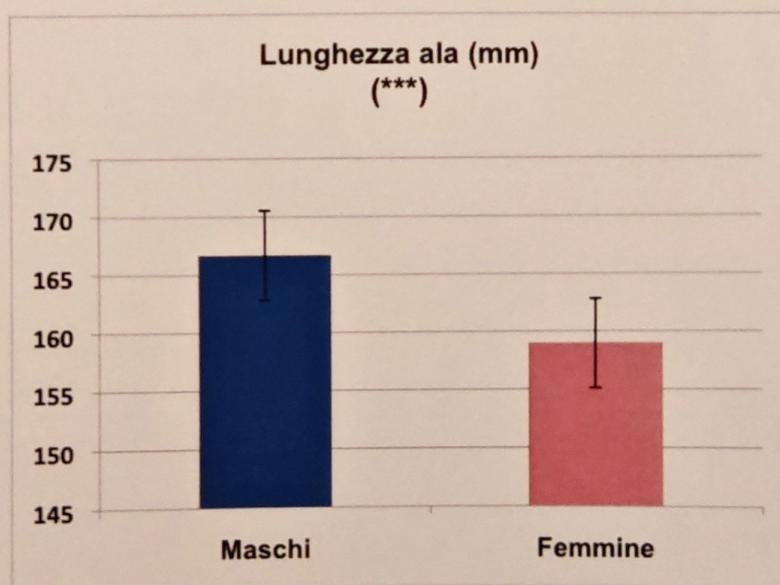


FIGURA 21: medie (\pm e.s.) della lunghezza dell'ala delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione del sesso.

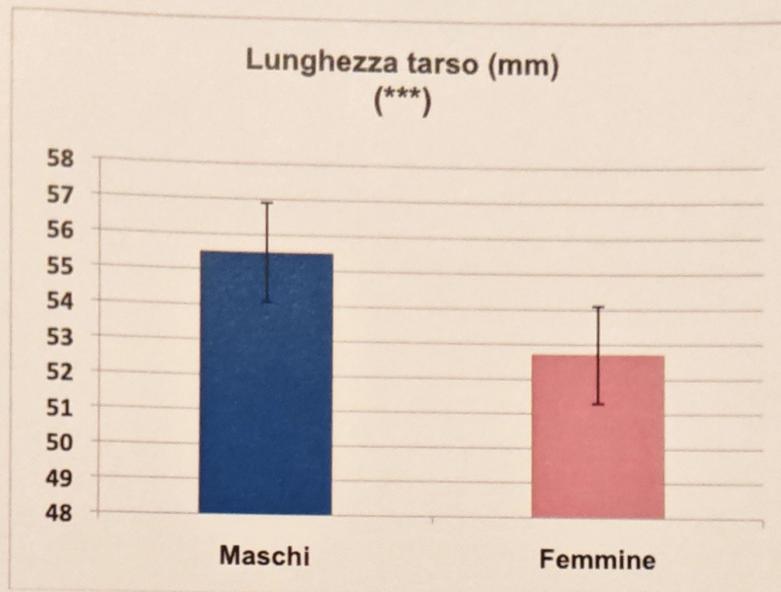


FIGURA 22: medie (\pm e.s.) della lunghezza del tarso delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione del sesso.

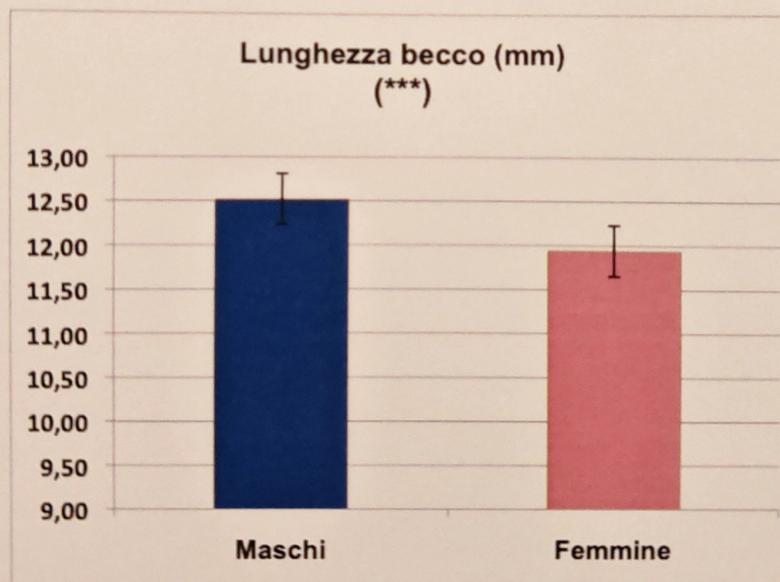


FIGURA 23: medie (\pm e.s.) della lunghezza del becco delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione del sesso.

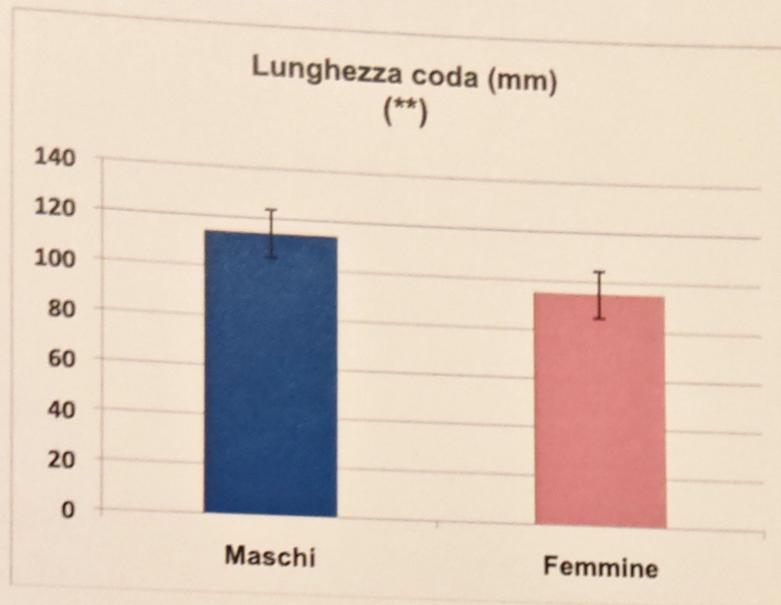


FIGURA 24: medie (\pm e.s.) della lunghezza della coda delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione del sesso.

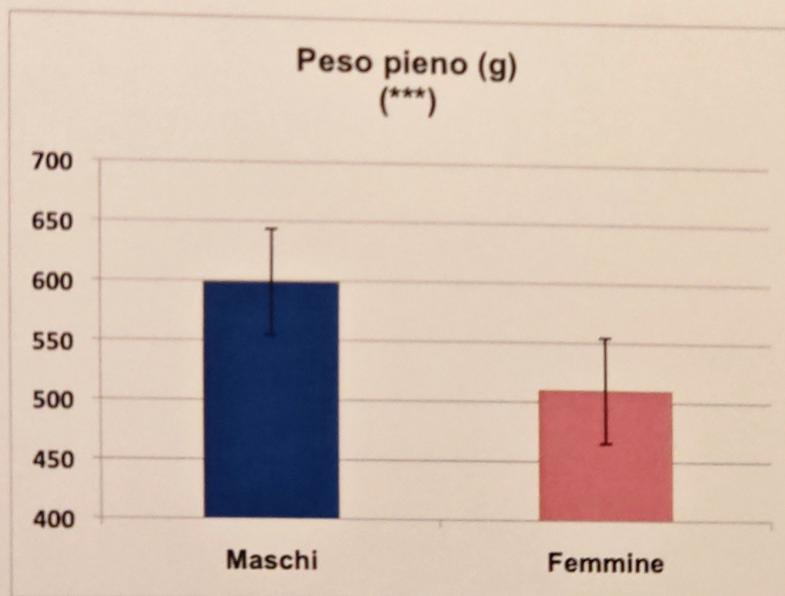


FIGURA 25: medie (\pm e.s.) del peso pieno delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione del sesso.

5.2.2.2 Effetto della classe di età

Per le variabili di lunghezza totale, lunghezza dell'ala, lunghezza del becco e peso, i valori sono risultati maggiori nei soggetti adulti rispetto a quelli giovani con differenze altamente significative ($p < 0,001$; FIGURE 26 - 29). Anche per quanto riguarda la lunghezza del tarso, i valori sono maggiori nei soggetti adulti rispetto a quelli giovani, seppure con un minor livello di significatività ($p < 0,05$; FIGURA 30). Non è significativa la differenza tra i valori della lunghezza della coda (FIGURA 31).

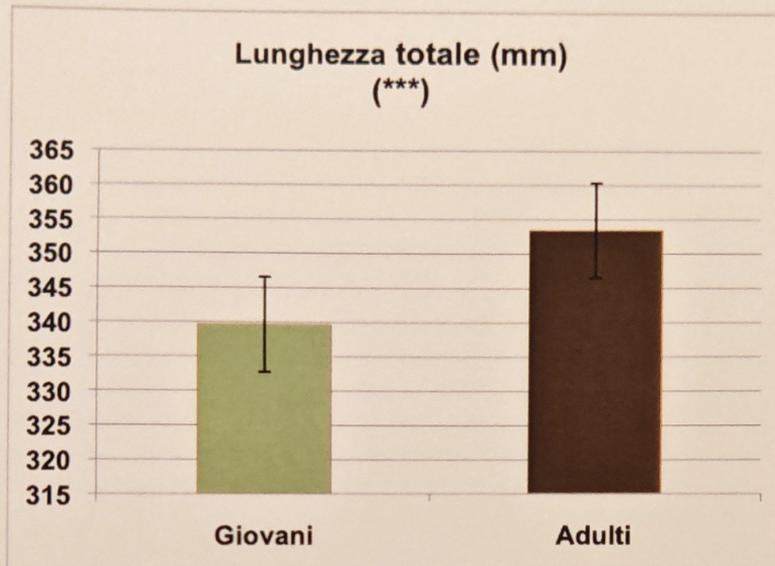


FIGURA 26: medie (\pm e.s.) della lunghezza totale delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione dell'età.

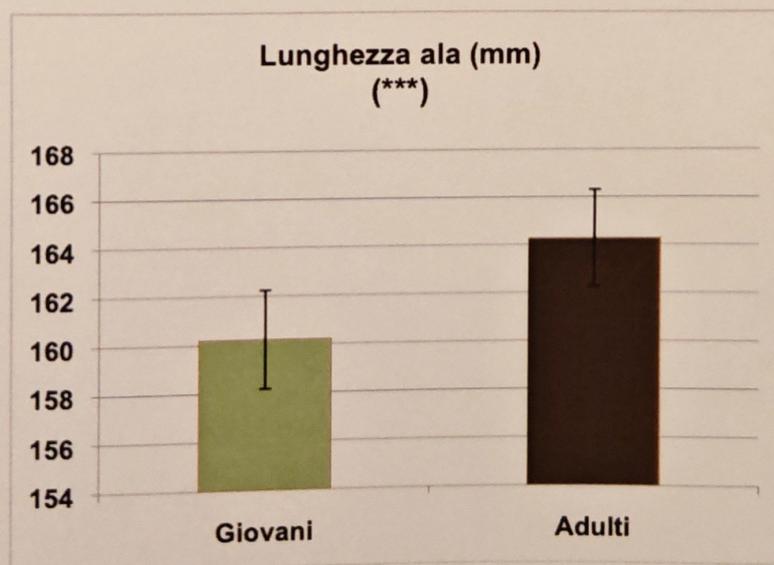


FIGURA 27: medie (\pm e.s.) della lunghezza dell'ala delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione dell'età.

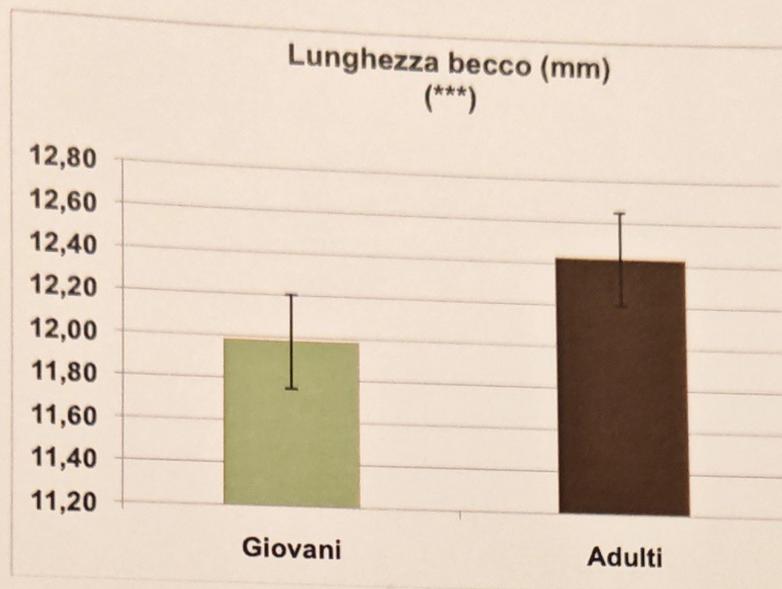


FIGURA 28: medie (\pm e.s.) della lunghezza del becco delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione dell'età.

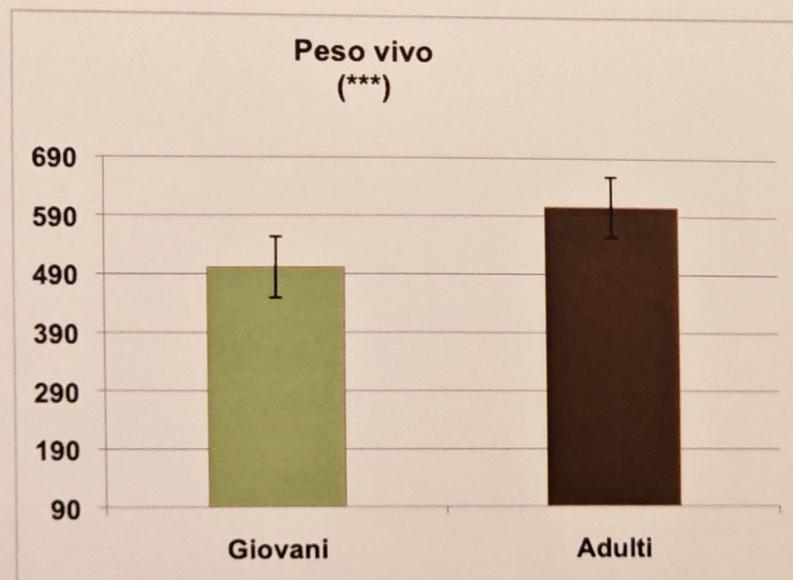


FIGURA 29: medie (\pm e.s.) del peso pieno delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione dell'età.

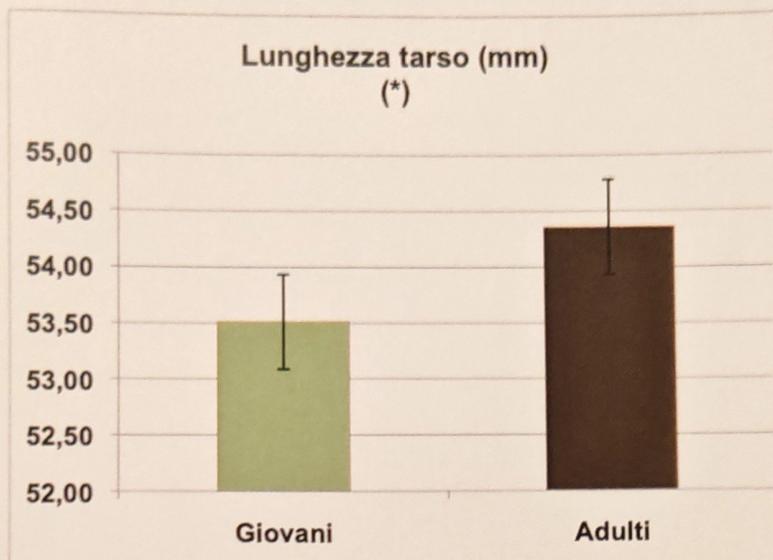


FIGURA 30: medie (\pm e.s.) della lunghezza del tarso delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione dell'età.

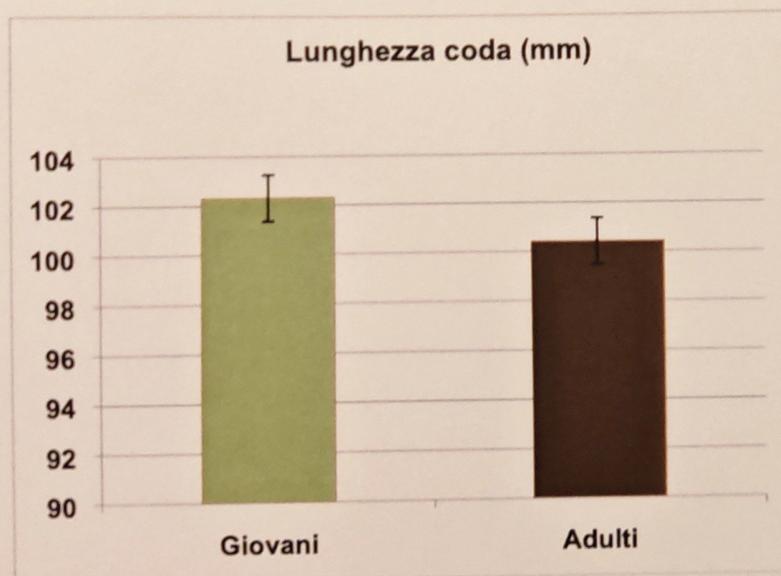


FIGURA 31: medie (\pm e.s.) della lunghezza della coda delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione dell'età.

5.2.2.3 Effetto delle classi "sesso*età"

Le differenze delle medie delle lunghezze totali sono risultate altamente significative fra tutte le classi sesso*età, tranne per quanto riguarda l'interazione tra femmine giovani e femmine adulte e fra maschi giovani e femmine adulte (FIGURA 32).

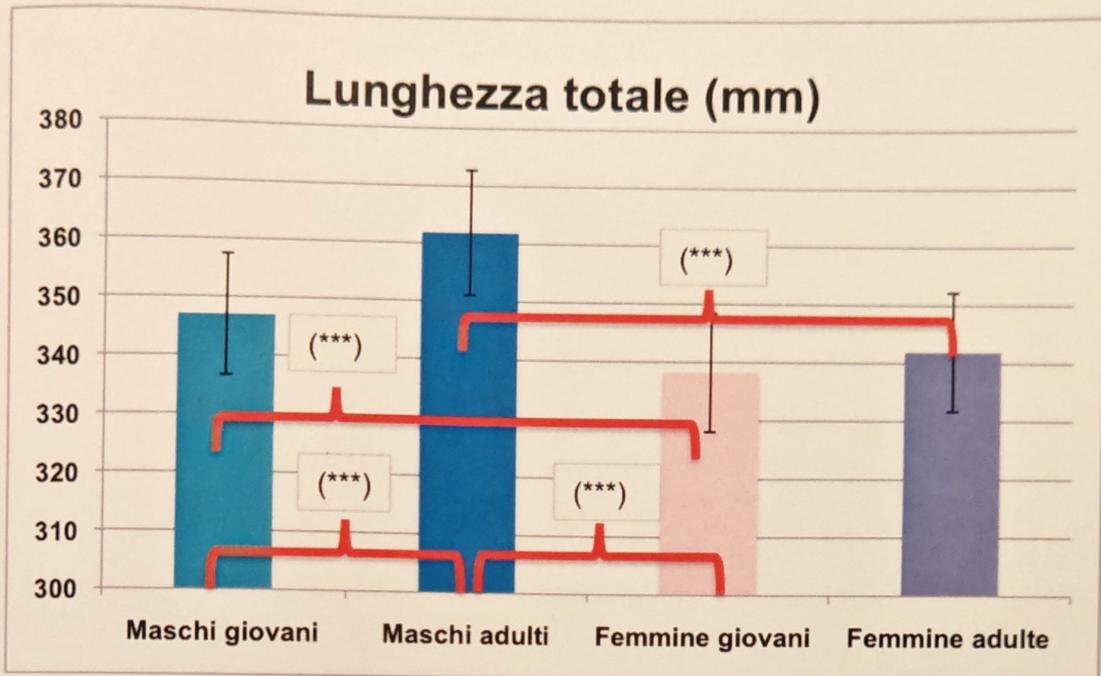


FIGURA 32: medie (\pm e.s.) della lunghezza totale delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione della classe sesso*età. I bracci delle parentesi graffe indicano le interazioni dei valori che hanno mostrato differenze altamente significative.

Le differenze delle medie della lunghezza dell'ala sono risultate altamente significative fra tutte classi sesso*età, eccetto che per l'interazione tra femmine giovani e femmine adulte (FIGURA 33).

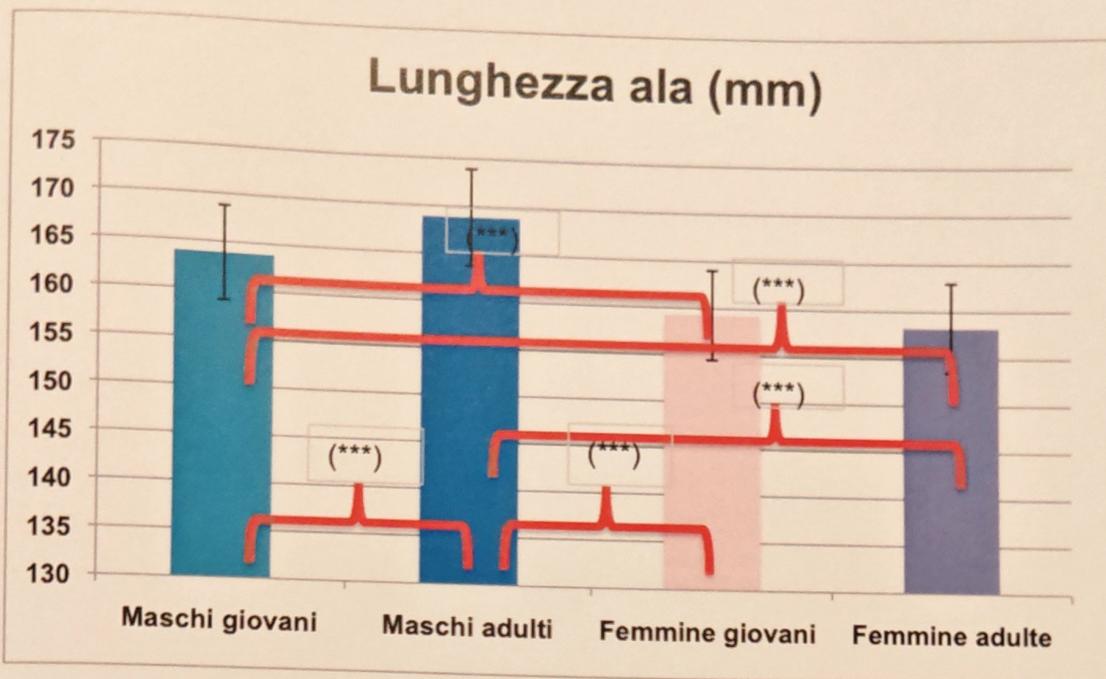


FIGURA 33: medie (\pm e.s.) della lunghezza dell'ala delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione della classe sesso*età. I bracci delle parentesi graffe indicano le interazioni dei valori che hanno mostrato differenze altamente significative.

Le differenze delle medie della lunghezza del tarso sono risultate altamente significative fra tutte classi di sesso*età, tranne per quanto riguarda l'interazione tra maschi giovani e maschi adulti e tra femmine giovani e femmine adulte (FIGURA 34).

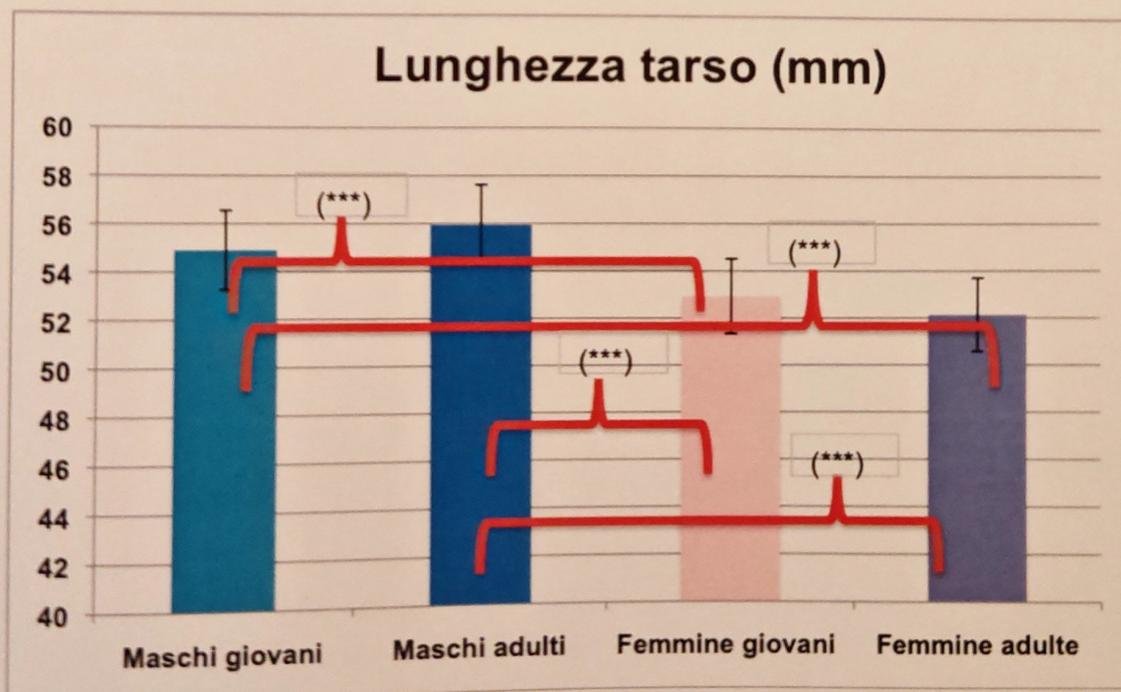


FIGURA 34: medie (\pm e.s.) della lunghezza del tarso delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione della classe sesso*età. I bracci delle parentesi graffe indicano le interazioni dei valori che hanno mostrato differenze altamente significative.

Le differenze delle medie delle lunghezze del becco sono risultate altamente significative fra le interazioni: maschi giovani*maschi adulti; maschi adulti*femmine giovani e maschi adulti femmine*giovani. Le restanti differenze fra classi sesso*età non hanno mostrato differenze significative (FIGURA 35).

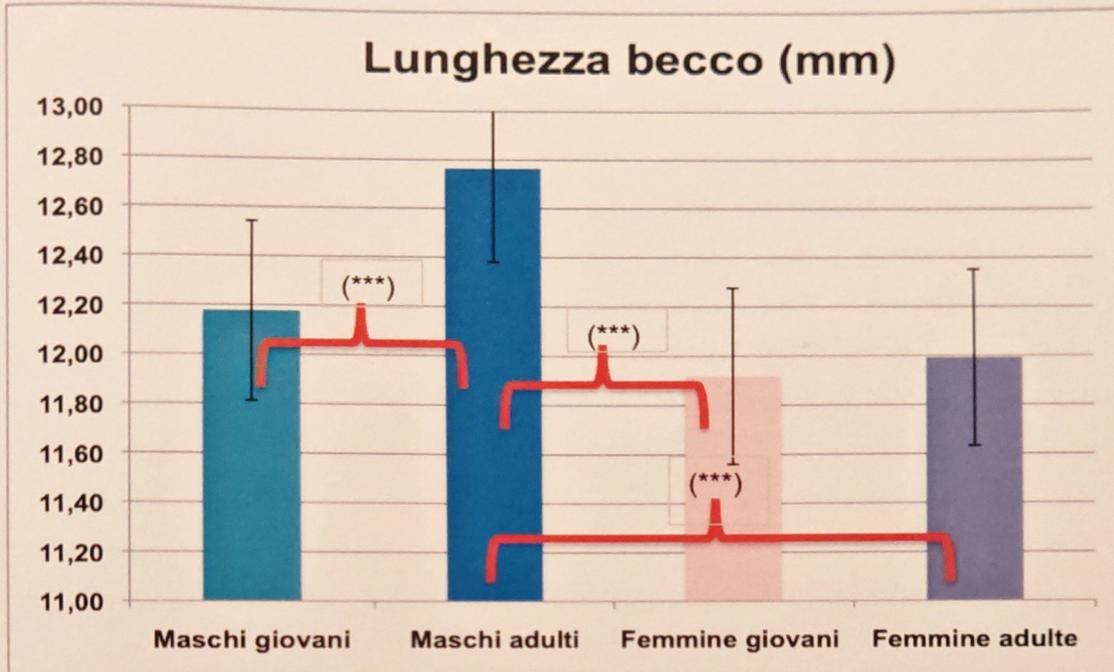


FIGURA 35: medie (\pm e.s.) della lunghezza del becco delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione della classe sesso*età. I bracci delle parentesi graffe indicano le interazioni dei valori che hanno mostrato differenze altamente significative.

Le differenze delle medie delle lunghezze della coda hanno mostrato differenze significative solo per l'interazione tra maschio giovane e femmina giovane (FIGURA 36).

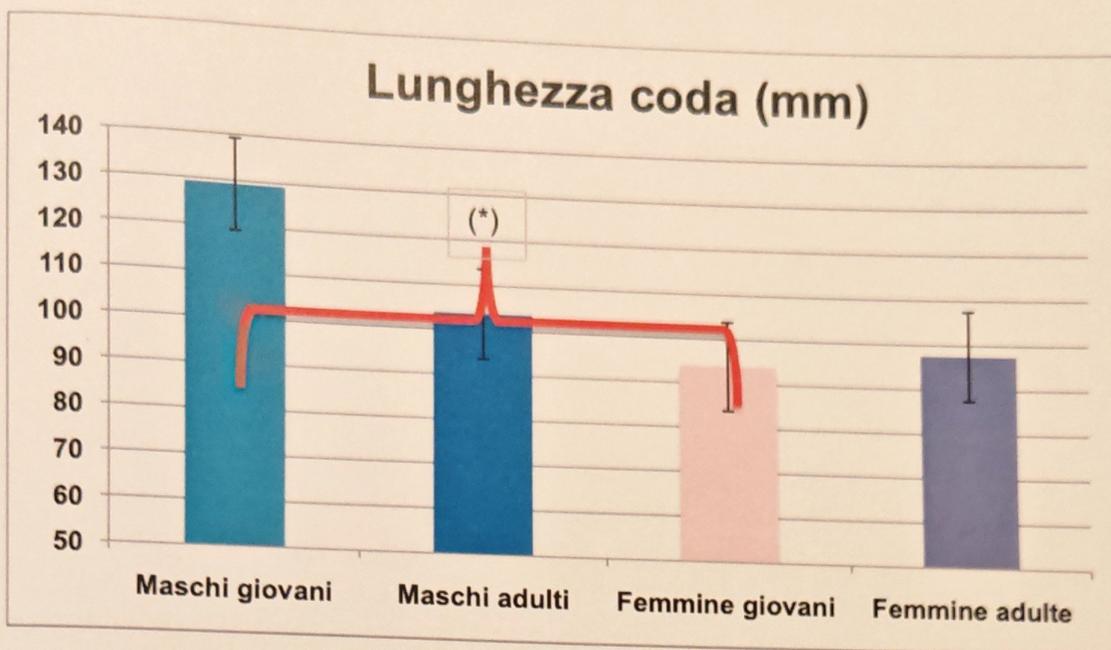


FIGURA 36: medie (\pm e.s.) della lunghezza della coda delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione della classe sesso*età. I bracci della parentesi graffa indicano l'interazione di valori che hanno mostrato differenze significative.

Le differenze delle medie del peso sono risultate altamente significative fra tutte classi di sesso*età, eccetto che per l'interazione tra maschi giovani e femmine adulte (FIGURA 37).

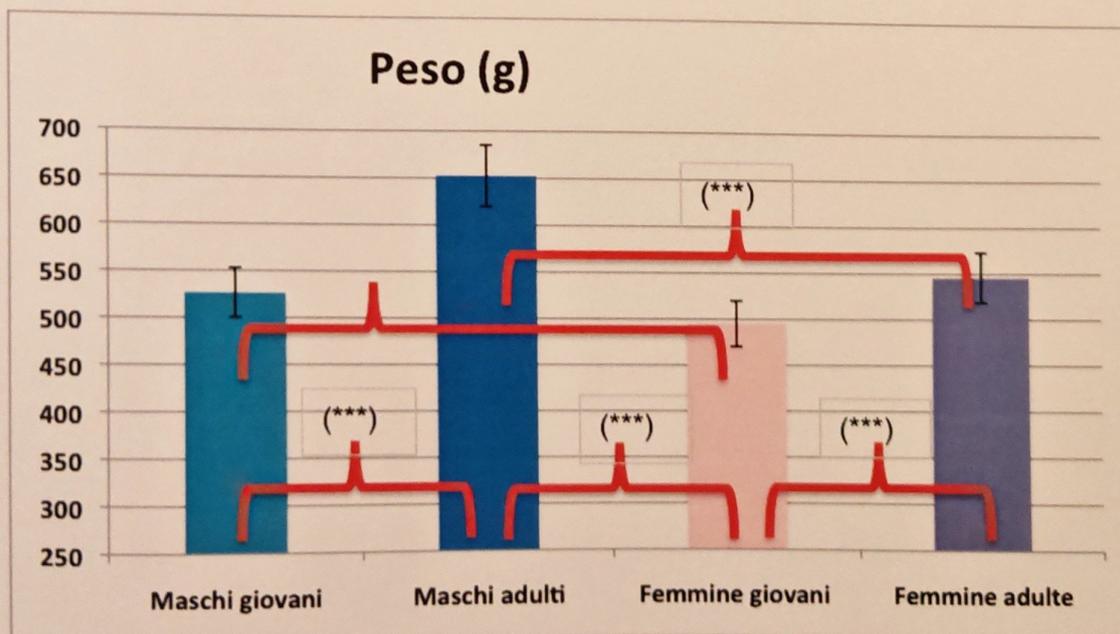


FIGURA 37: medie (\pm e.s.) del peso delle coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 2000-2013 in funzione della classe sesso*età. I bracci delle parentesi graffe indicano le interazioni dei valori che hanno mostrato differenze altamente significative

5.2.3 Lunghezze dei ciechi

Durante le stagioni venatorie 2009, 2011-2013, contestualmente alle analisi di laboratorio per la ricerca degli elminti adulti negli intestini delle coturnici, si sono misurate le lunghezze degli intestini ciechi. È stato possibile misurare i ciechi di 58 soggetti. La media delle lunghezze rilevate è risultata di 28 cm, il cieco più piccolo misurava 20 cm e quello più lungo 48 cm (TABELLA 13). Nella TABELLA 14 sono riportati i valori minimi, massimi, l'Errore Standard e le medie delle misure suddivise per le categorie sesso*età.

N	Massimo (cm)	Minimo (cm)	Media (cm)	E.S. della media
58	48,5	20,0	28,0	0,7

TABELLA 13: numero dei soggetti di coturnice esaminati durante le stagioni venatorie 2009, 2011-2013, valore medio, minimo e massimo, Errore Standard e della lunghezza degli intestini ciechi.

Sesso		N	Minimo (cm)	Massimo (cm)	Media (cm)	E. S. della media
Femmine	Giovani	30	20,0	48,5	28,9	1,1
	Adulte	6	23,0	34,5	30,1	1,6
	Totale	36	20,0	48,5	29,1	0,9
Maschi	Giovani	12	21,5	30,5	25,3	0,8
	Adulti	10	20,5	33,2	27,1	1,3
	Totale	22	20,5	33,2	26,1	0,7

TABELLA 14: numero dei soggetti di coturnice esaminati suddivisi per classi di sesso*età con relativi valori minimi, massimi e medi (\pm e.s.), e degli intestini ciechi.

Data la variabilità nel numero di soggetti appartenenti alle diverse classi di sesso*età, non è stato possibile effettuare ulteriori approfondimenti statistici.

5.3 Analisi sanitarie

5.3.1 *Indagine sulla Clamidiosi*

Negli anni di indagine è stata riscontrata un'unica positività in un pool costituito da due soggetti di femmine giovani della stagione venatoria 2012, nel quale è stata dimostrata la presenza di Clamidyaceae. I due soggetti sono stati abbattuti in località differenti dell'area di studio (una a Motto e una a Malinone). Non è stato possibile effettuare ulteriori indagini.

5.3.2 *Distribuzione parassitaria nella popolazione*

Nella TABELLA 15 sono riportati i risultati della analisi parassitarie, suddivisi per anno di studio.

Per quanto riguarda le oocisti/uova, sono state riportate le abbondanze espresse come oocisti/uova per g di feci.

Sui campioni raccolti nel 2009 non è stato possibile eseguire la conta delle oocisti/uova con il metodo della camera McMaster.

Specie parassitaria		2009	2011	2012	2013
<i>Eimeria spp</i>	Numero cot esaminate		4	28	31
	Prevalenza (%)		75	39	42
	Abbondanza parassitaria		550	473,21	7299,35
	Intensità		733,33	1204,55	17406,15
	Carica minima		450	100	150
	Carica massima		1000	3750	88000
<i>Ascaridia compar (uova)</i>	Numero cot esaminate		4	28	31
	Prevalenza (%)		25	3,57	12,9
	Abbondanza parassitaria		75	8,93	27,58
	Intensità		300	250	213,75
	Carica minima		300	250	25
	Carica massima		300	250	500
<i>Ascaridia compar (adulti)</i>	Numero cot esaminate	18	1	28	31
	Prevalenza (%)	50	25	35,71	48,38
	Abbondanza parassitaria	5,33	1,50	2,11	4,52
	Intensità	10,67	6,00	5,90	9,33
	Carica minima	1	6	1	1
	Carica massima	24	6	15	44
<i>Heterakis tenuicauda (uova)</i>	Numero cot esaminate		4	28	31
	Prevalenza (%)		25	0	3,22
	Abbondanza parassitaria		25	0	4,84
	Intensità		100	0	150
	Carica minima		100	0	150
	Carica massima		100	0	150
<i>Heterakis tenuicauda (adulti)</i>	Numero cot esaminate	18	4	28	31
	Prevalenza (%)	50	25	75	61,29
	Abbondanza parassitaria	3,17	5	16,25	7,10
	Intensità	6,33	20	21,67	11,58
	Carica minima	1	20	1	2
	Carica massima	15	20	135	32
<i>Capillaria caudinflata (uova)</i>	Numero cot esaminate		4	28	31
	Prevalenza (%)		25		
	Abbondanza parassitaria		25		
	Intensità		100		
	Carica minima		100		
	Carica massima		100		

TABELLA 15: numero dei soggetti di coturnice esaminati durante le stagioni venatorie 2009, 2011-2013 con prevalenza, abbondanza (oocisti/uova per g di feci), intensità carica minima e massima per ogni specie parassitaria rinvenuta, suddivise per anno di studio.

Nella FIGURA 38 è raffigurata una mappa della Valchiavenna, sulla quale è indicata la localizzazione dei punti di abbattimento delle coturnici positive o negative per la presenza di parassiti, analizzate nel 2009 e dal 2011 al 2013.

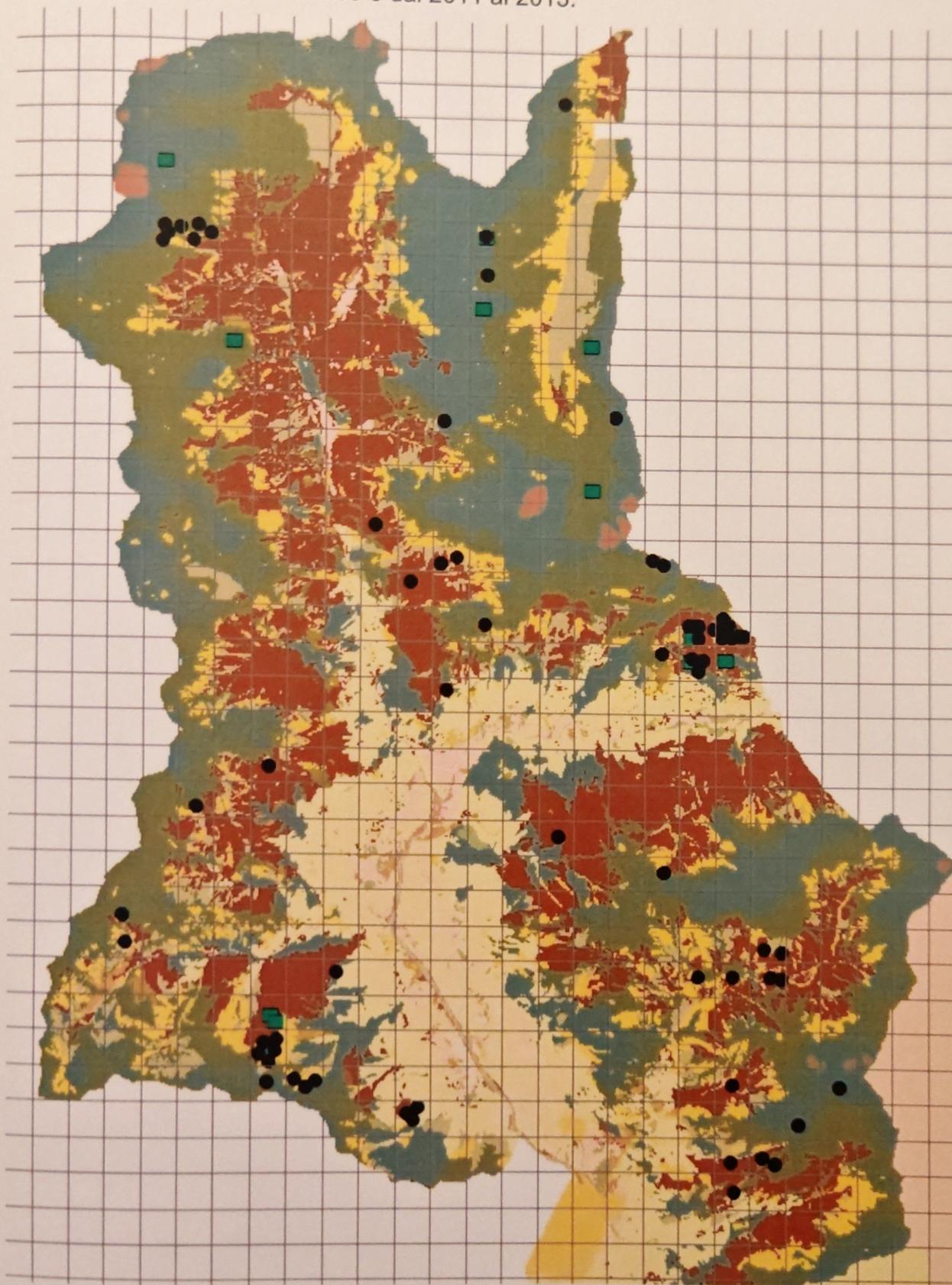


FIGURA 38: georeferenziazione dei punti di abbattimento delle coturnici analizzate nel 2009 e dal 2011 al 2013 (Legenda: coturnice con parassiti: pallino nero; coturnice "negativa": quadratino verde).

Poiché tra gli indici parassitari di *Eimeria* spp., *A. compar* e *H. tenuicauda* (prevalenza, abbondanza e intensità) non sono state riscontrate differenze significative tra stagioni venatorie (2009, 2011-2013; ANOVA, $p > 0,05$), i risultati riportati in seguito si riferiscono al totale dei campioni esaminati nel periodo di indagine. Nella FIGURA 39 sono riportate informazioni quali-quantitative sulle specie parassitarie rinvenute nei campioni esaminati durante l'intero periodo di studio.

Nonostante il rilievo di alcune positività a *Capillaria caudinflata*, i dati relativi a questa specie non sono stati presi in considerazione per ulteriori analisi, dato che il numero di campioni in cui sono stati rinvenuti questi parassiti è molto limitato e non ha consentito alcun approfondimento statistico.

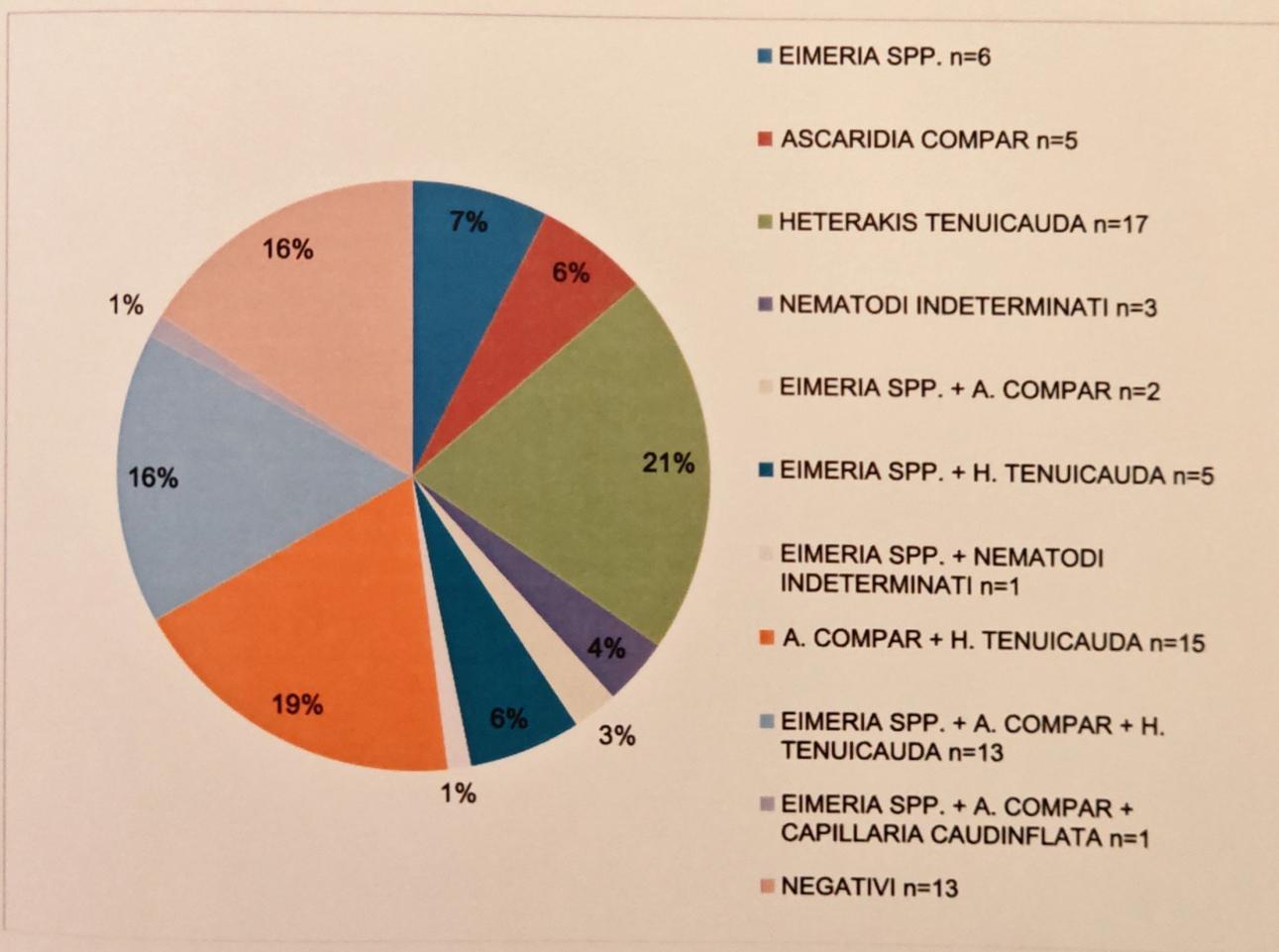


FIGURA 39: informazioni quali-quantitative sulle specie parassitarie rinvenute nei campioni fecali e intestinali di coturnice esaminati durante le stagioni venatorie 2009, 2011-2013, espresse come percentuale di capi in cui è stata riscontrata o meno la presenza delle varie specie parassitarie. Per il calcolo delle percentuali di presenza delle diverse specie parassitarie sono stati tenuti in considerazione sia i risultati ottenuti tramite l'esame delle feci sia quelli ottenuti con l'esame del contenuto intestinale.

È stata indagata la correlazione tra la presenza delle uova di *A. compar* e *H. tenuicauda* nelle feci e la presenza di vermi adulti nel contenuto intestinale dei soggetti esaminati, ed è stata trovata una correlazione significativa tra i risultati (*A. compar*: Rho di Spearman = 0,268, $p < 0,05$; *H. tenuicauda*: Rho di Spearman = 0,247, $p < 0,05$). Per le successive indagini statistiche si è quindi deciso di utilizzare solamente i dati relativi alle cariche degli elminti adulti.

Per quanto concerne *Eimeria* spp., nella FIGURA 40 sono rappresentati i risultati complessivi del triennio 2011-2013: in totale il 42,86 % dei soggetti risulta infestato (27 soggetti su 63) e il 22,2% dei soggetti presenta infestazioni oltre 1000 oocisti/g di feci.

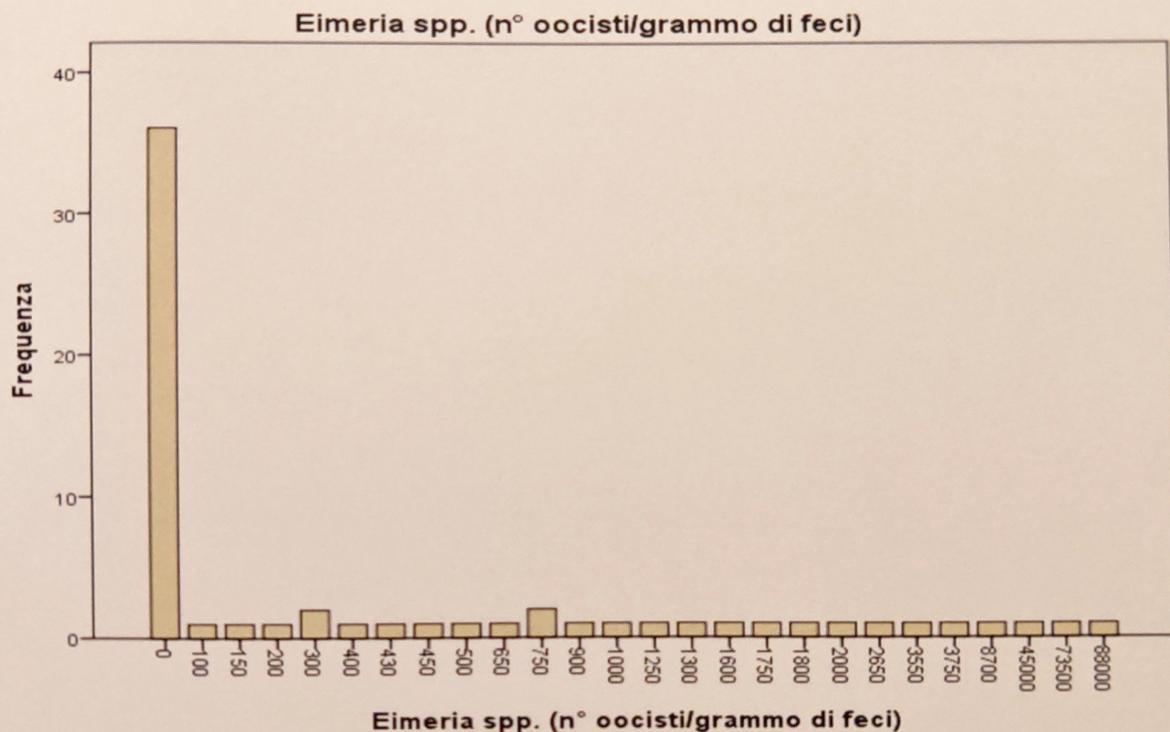


FIGURA 40: frequenza dei soggetti di coturnice esaminati in rapporto al numero di oocisti di *Eimeria* spp. rinvenute all'esame delle feci per ogni singolo soggetto esaminato.

Per quanto riguarda *A. compar*, nella FIGURA 41 sono rappresentati i risultati dei campioni esaminati durante le stagioni venatorie 2009, 2011-2013: in totale il 43,2% dei soggetti risulta infestato (35 soggetti su 81) e il 7,4% dei soggetti presenta una carica parassitaria più alta di 20 elminti/capo.

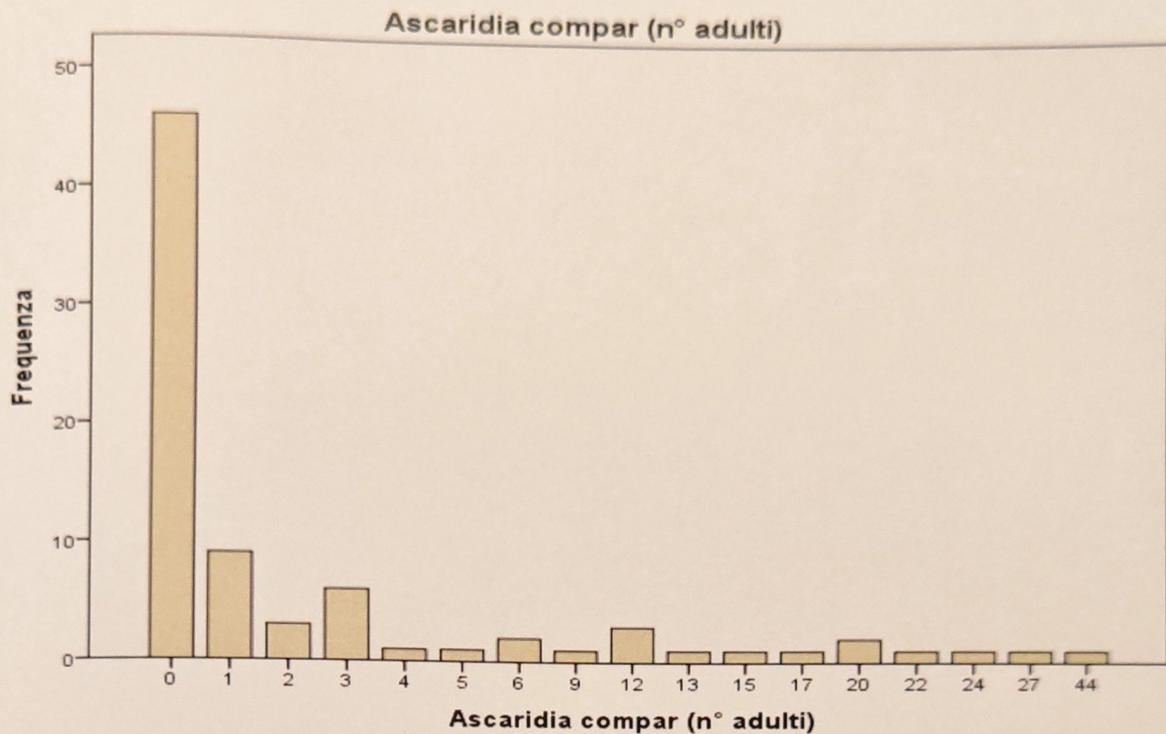


FIGURA 41: frequenza dei soggetti di coturnice esaminati in rapporto al numero di adulti di *A. compar* rinvenuti all'esame del contenuto intestinale per ogni singolo soggetto esaminato.

Per quanto concerne *H. tenuicauda*, nella FIGURA 42 sono rappresentati i risultati complessivi dei campioni esaminati durante le stagioni venatorie 2009, 2011-2013: in totale il 61,7% dei soggetti risulta infestato (50 soggetti su 81) e il 12,3% dei soggetti presenta una carica parassitaria più alta di 20 elminti/capo.

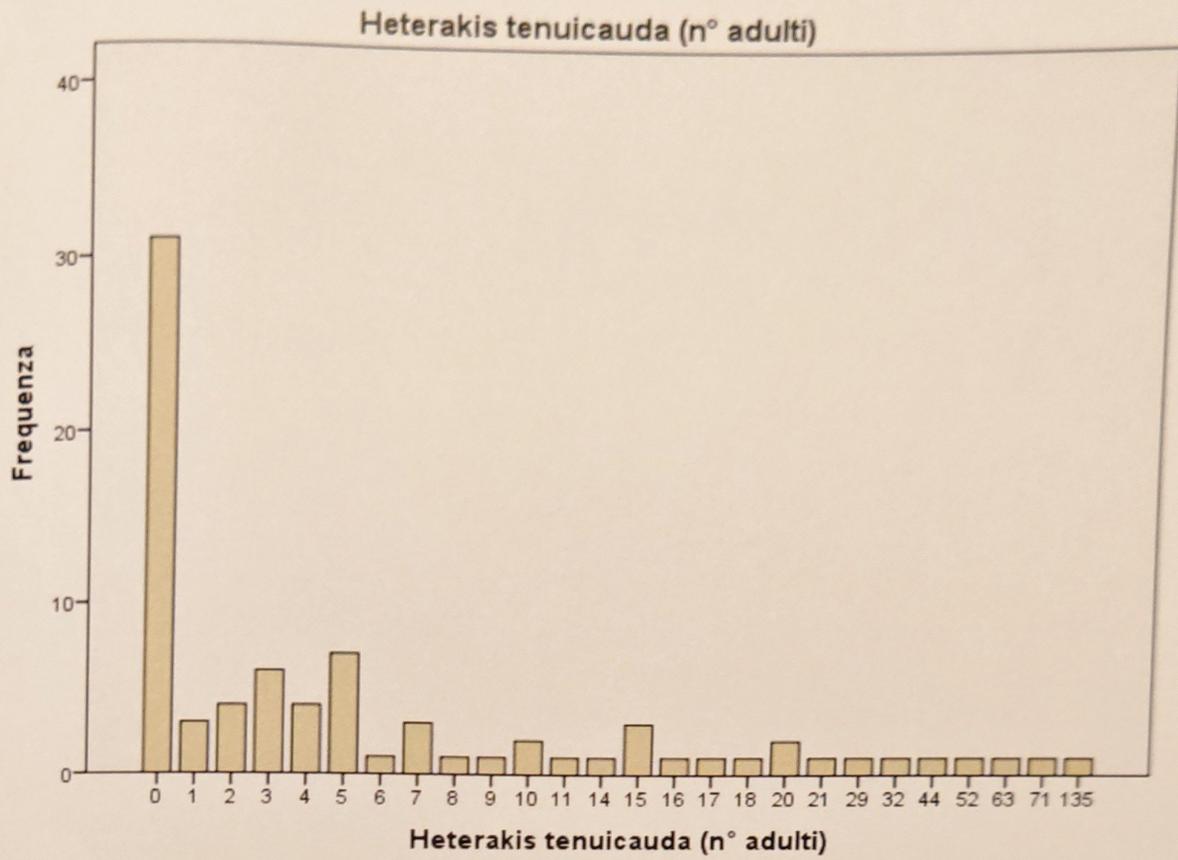


FIGURA 42: frequenza dei soggetti di coturnice esaminati in rapporto al numero di adulti di *H. tenuicauda* rinvenuti all'esame del contenuto intestinale per ogni singolo soggetto esaminato.

5.3.3 Analisi degli indici epidemiologici in funzione di sesso, classi di età e categorie sesso*età

5.3.3.1 *Eimeria* spp

Nella TABELLA 16 sono riportati gli indici parassitari di *Eimeria* spp. in relazione al sesso, alla classe di età e alle categorie sesso*età.

	Categorie	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
Eimeria spp.	Femmine	44	0	88000	50	5349,55	10699,09
	Maschi	19	0	3750	26,32	334,21	1270
	Giovani	49	0	88000	44,9	4870	10846,82
	Adulti	14	0	1250	35,71	221,43	620
	Femmine giovani	38	0	88000	55,26	6181,05	11184,76
	Femmine adulte	6	0	500	16,67	83,83	500
	Maschi giovani	11	0	3750	9,09	340,91	3750
	Maschi adulti	8	0	1250	50	325	650
	Totale	63	0	88000	42,6	3836,98	8952,96

TABELLA 16: numero di capi, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità delle oocisti (calcolate come oocisti per grammo di feci, opg) di *Eimeria* spp. rinvenute nelle coturnici esaminate, in relazione al sesso, alla classe di età e alle categorie sessoetà.

Non sono state riscontrate differenze significative tra i valori abbondanza e di intensità di *Eimeria* spp. fra femmine e maschi (U di Mann-Whitney, $p > 0,05$).

Non sono state riscontrate differenze significative tra i valori abbondanza e di intensità di *Eimeria* spp. fra soggetti giovani e adulti (U di Mann-Whitney, $p > 0,05$).

Non è stata riscontrata una differenza significativa tra i valori di abbondanza e di intensità di *Eimeria* spp. delle 4 categorie "Sessoetà" considerate (ANOVA, $p > 0,05$).

Nelle FIGURE 43, 44 e 45 sono rispettivamente riportati:

- i valori di abbondanza di *Eimeria* spp. in relazione al sesso;
- i valori di abbondanza di *Eimeria* spp. in relazione alla classe di età;
- i valori di abbondanza di *Eimeria* spp. in relazione alle categorie sessoetà;

rinvenuti nei soggetti esaminati durante le stagioni venatorie 2011-13.

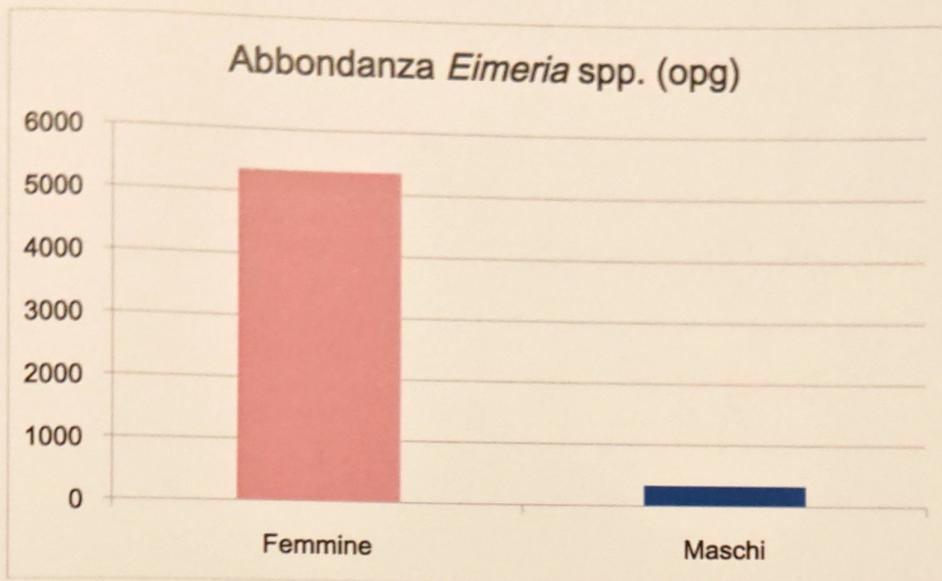


FIGURA 43: valori di abbondanza di *Eimeria* spp. rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2011-13 in relazione al sesso.

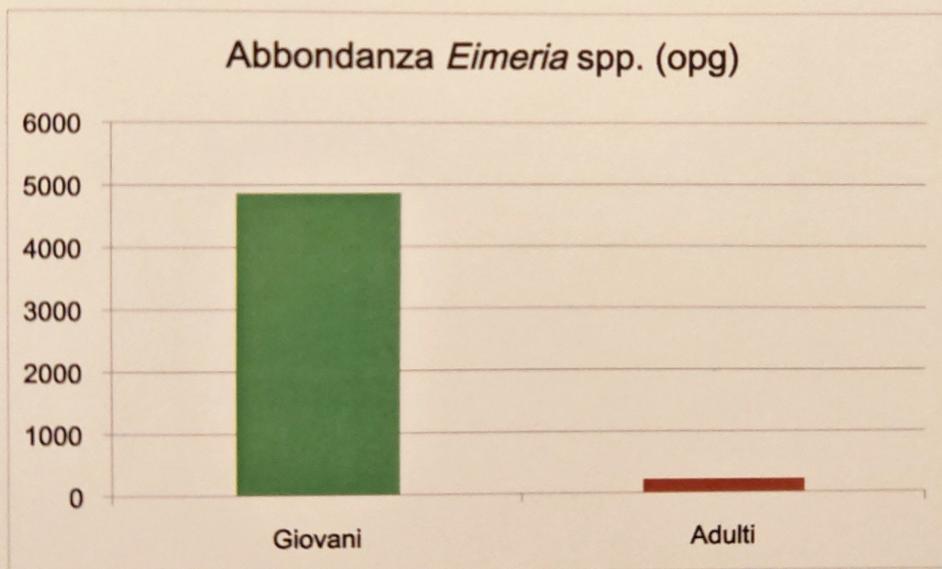


FIGURA 44: valori di abbondanza di *Eimeria* spp. rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2011-13 in relazione alla classe di età.

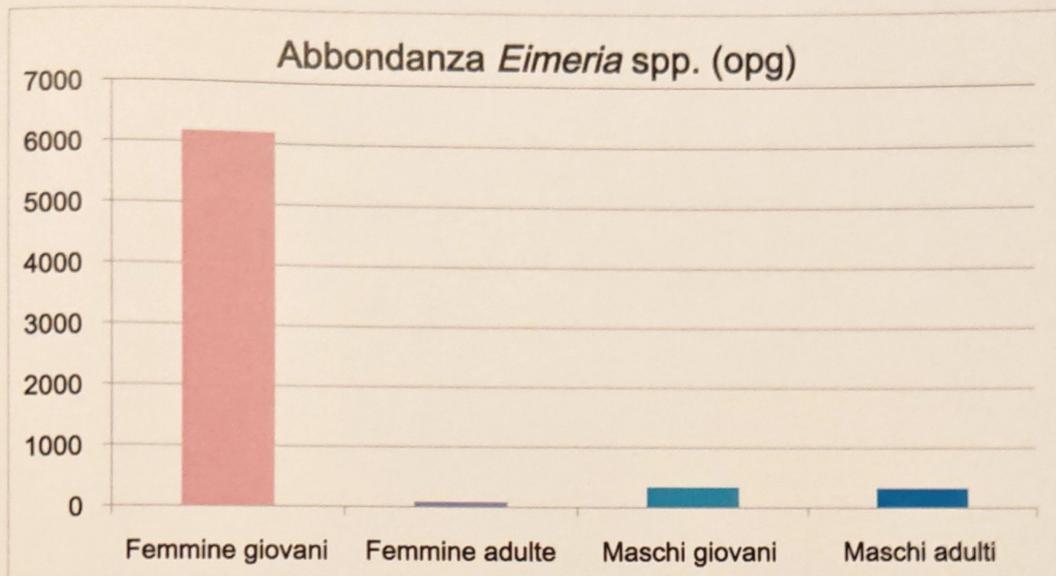


FIGURA 45: valori di intensità di *Eimeria* spp. rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2011-13 in relazione alle categoria sessoetà.

5.3.3.2 *Ascaridia compar*

In TABELLA 17 sono riportati gli indici parassitari di *A. compar* in relazione al sesso, alla classe di età e alle categorie "sesso*età".

	Categorie	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
<i>Ascaridia compar</i>	Femmine	50	0	44	42	3,54	8,43
	Maschi	31	0	24	45,16	4	8,86
	Giovani	62	0	44	50	4,34	8,68
	Adulti	19	0	27	21,05	1,68	8
	Femmine giovani	43	0	44	44,17	3,47	7,84
	Femmine adulte	7	0	27	28,57	4	14
	Maschi giovani	19	0	24	63,16	6,32	10
	Maschi adulti	12	0	3	16,67	0,33	2
	Totale	81	0	44	43,21	3,72	8,60

TABELLA 17: numero di capi, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità dei parassiti adulti di *A. compar* rinvenuti nelle coturnici esaminate, in relazione al sesso, alla classe di età e alle categorie sesso*età.

Non sono state riscontrate differenze significative tra i valori abbondanza e di intensità di *A. compar* fra femmine e maschi (U di Mann-Whitney, $p > 0,05$).

I soggetti giovani hanno l'indice di abbondanza parassitaria di *A. compar* significativamente superiore a quello degli adulti (U di Mann-Whitney; $p < 0,05$) mentre la differenza tra i valori di intensità non è risultata significativa (U di Mann-Whitney; $p > 0,05$).

Non sono state riscontrate differenze significative tra i valori abbondanza e di intensità di *A. compar* tra le 4 categorie "Sesso*età" considerate (ANOVA, $p > 0,05$).

Nelle FIGURE 46, 47 e 48 sono rispettivamente riportati:

- i valori di abbondanza di *A. compar* in relazione al sesso;
- i valori di abbondanza di *A. compar* in relazione alla classe di età;
- i valori di abbondanza di *A. compar* in relazione alle categorie sesso*età;

rinvenuti nei soggetti di coturnice esaminati durante le stagioni venatorie 2009, 2011-2013.

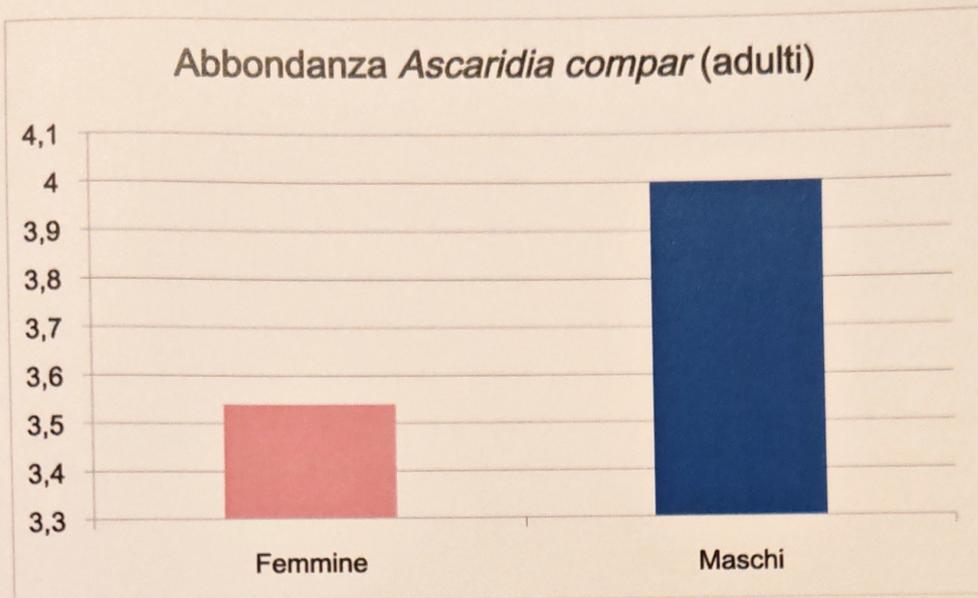


FIGURA 46: valori di abbondanza di *A. compar* rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2009, 2011-2013 in relazione al sesso.

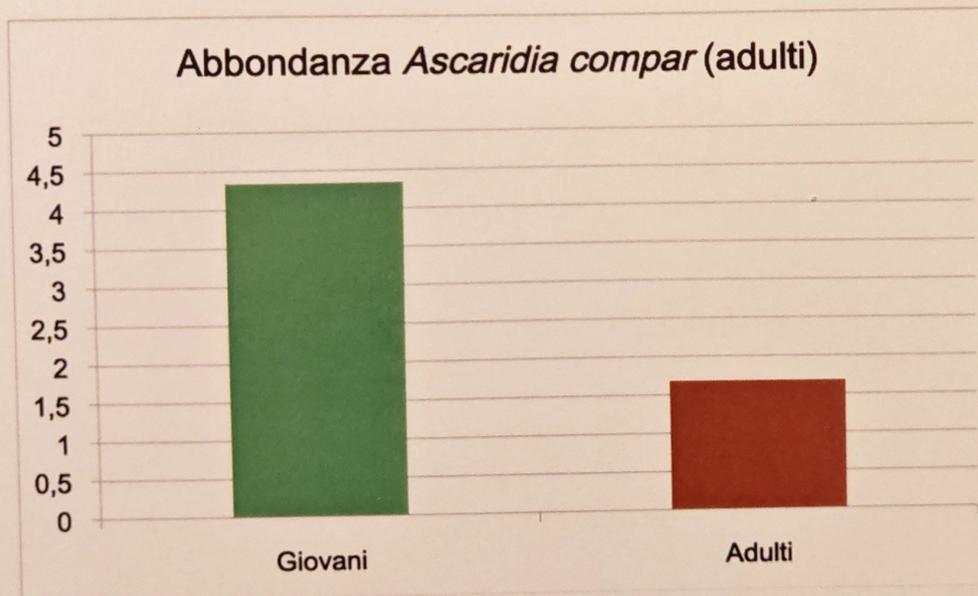


FIGURA 47: valori di abbondanza di *A. compar* rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2009, 2010-2013 in relazione alla classe di età.

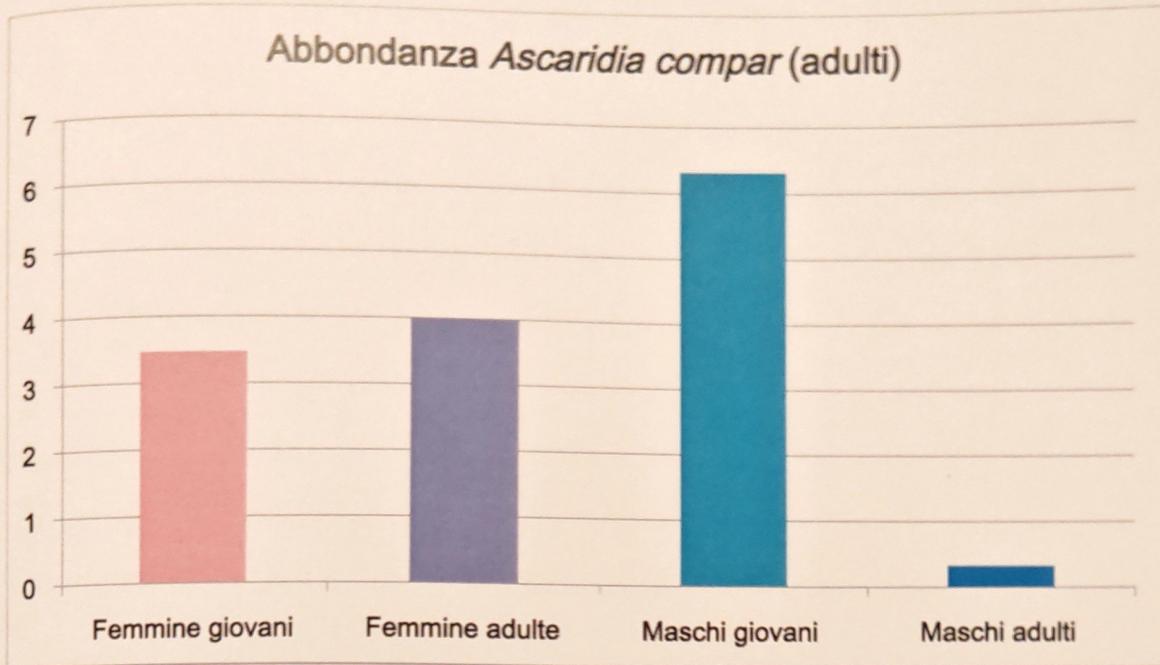


FIGURA 48: valori di abbondanza di *A.compar* rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2009, 2011-2013 in relazione alle categorie "sesso*età".

5.3.3.3 *Heterakis tenuicauda*

In TABELLA 18 sono riportati gli indici parassitari di *H. tenuicauda* in relazione al sesso, alla classe di età e alle categorie "Sesso*età".

	Categorie	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
<i>Heterakis tenuicauda</i>	Femmine	50	0	71	68	9,28	13,65
	Maschi	31	0	135	51,61	9,29	18
	Giovani	62	0	135	61,29	9,24	15,08
	Adulti	19	0	71	63,16	9,42	14,92
	Femmine giovani	43	0	63	65,12	7,77	11,93
	Femmine adulte	7	0	71	85,71	18,57	21,67
	Maschi giovani	19	0	135	52,63	12,58	23,90
	Maschi adulti	12	0	21	50	4,08	8,17
	Totale	81	0	135	61,73	9,28	15,04

TABELLA 18: numero di capi, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità dei parassiti adulti di *H. tenuicauda* rinvenuti nelle coturnici esaminate, in relazione al sesso, alla classe di età e alle categorie sesso*età.

Non sono state riscontrate differenze significative tra i valori abbondanza e di intensità di *H. tenuicauda* fra femmine e maschi (U di Mann-Whitney, $p > 0,05$).

Non sono state riscontrate differenze significative tra i valori abbondanza e di intensità di *H. tenuicauda* fra soggetti giovani e adulti (U di Mann-Whitney, $p > 0,05$).

Non sono state riscontrate differenze significative tra i valori di abbondanza e di intensità di *H. tenuicauda* delle 4 categorie "Sesso*età" considerate (ANOVA, $p > 0,05$).

Nei Grafici 49, 50 e 51 sono rispettivamente riportati:

- i valori di abbondanza di *H. tenuicauda* in relazione al sesso;
- i valori di abbondanza di *H. tenuicauda* in relazione alla classe di età;
- i valori di abbondanza di *H. tenuicauda* in relazione alle categorie sessoetà;

rinvenuti nei soggetti di coturnice esaminati nelle stagioni venatorie 2009, 2011-2013.

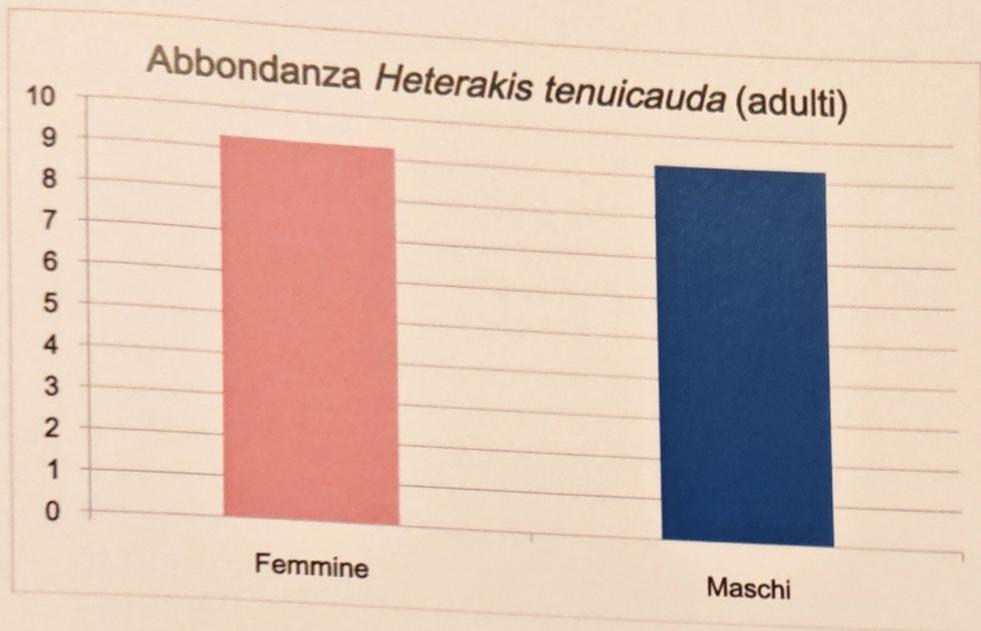


FIGURA 49: valori di abbondanza di *H. tenuicauda* rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2009, 2011-2013 in relazione al sesso.

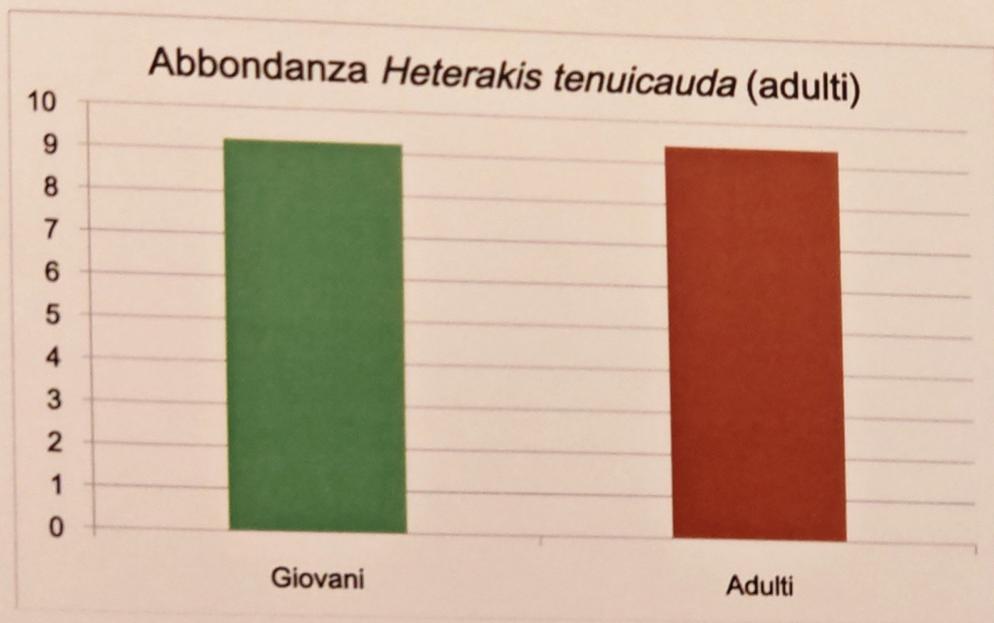


FIGURA 50: valori di abbondanza di *H. tenuicauda* rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2009, 2011-2013 in relazione alla classe di età.

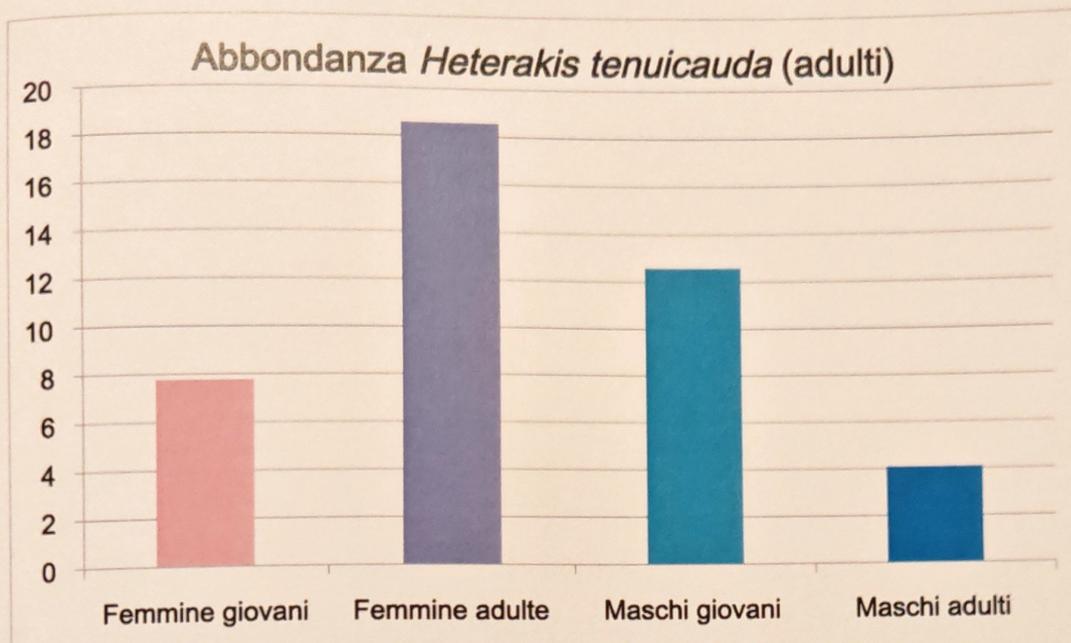


FIGURA 51: valori di abbondanza di *H. tenuicauda* rinvenuti nelle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2009, 2011-2013 in relazione alle categorie "sesso*età".

5.3.4 Indici epidemiologici e località di abbattimento

Nella TABELLA 19 sono riportate le località dove sono concentrati gli abbattimenti delle coturnici esaminate nelle stagioni venatorie 2009, 2011-2013 e il numero di capi esaminati per ogni località suddivisi per sesso e per classi d'età.

Nelle TABELLE 20 e 21 sono riportati gli indici epidemiologici di *Eimeria* spp. rispettivamente in relazione alla località di abbattimento e alle classi d'età e in relazione alla località di abbattimento e al sesso.

Nelle TABELLE 22 e 23 sono riportati gli indici epidemiologici di *A. compar* rispettivamente in relazione alla località di abbattimento e alle classi d'età e in relazione alla località di abbattimento e al sesso.

Nelle TABELLE 24 e 25 sono riportati gli indici epidemiologici di *H. tenuicauda* rispettivamente in relazione alla località di abbattimento e alle classi d'età e in relazione alla località di abbattimento e al sesso.

Codice Località	Località	Classe età	Femmine	Maschi	Totali
2	Val di Lei alta	Giovani	1	0	1
		Adulti	0	0	
3	Val di Lei oltre il lago	Giovani	0	1	1
		Adulti	0	0	
4	Valle di Lei bassa	Giovani	2	1	4
		Adulti	1	0	
5	Baldiscio – Pian dei cavalli – Borghetto-Vamlera – Alpe Marci – Frondaglio – Starleggia – Zocana – Ca' de raseri	Giovani	5	2	9
		Adulti	0	2	
6	Groppera – Angeloga – Motta - Foppe	Giovani	1	0	1
		Adulti	0	0	
7	Pizzo Stella – Valle di Cà	Giovani	1	1	2
		Adulti	0	0	
8	Bondeno – Averò - Motto	Giovani	2	1	5
		Adulti	1	1	
9	Casinaccia – Canto – Galleggione – Sciuoch - Malinone	Giovani	14	1	22
		Adulti	1	6	
11	Forcola – Alpe Cima - Buglio	Giovani	2	0	2
		Adulti	0	0	
12	Pradella di Sopra – Garzonedo – Mottaccio – Lago del Grillo – Penz - Spluga	Giovani	0	2	2
		Adulti	0	0	
13	Val Bodengo – Monte Cucco – Campo – Avert Campo – Manco – Campedello - Borlasca – Cortesella - Paiedo	Giovani	6	7	16
		Adulti	2	1	
14	Val Codera	Giovani	3	2	7
		Adulti	1	1	
15	Valle dei Ratti	Giovani	3	1	6
		Adulti	1	1	
16	Lagoncio	Giovani	1	0	1
		Adulti	0	0	
17	Strem	Giovani	2	0	2
		Adulti	0	0	

TABELLA 19: numero di coturnici esaminate suddivise per le località di abbattimento, per sesso e per classi d'età.

Codice località	Classe età	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
2	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
3	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
4	Giovani	3	0	1000	33,33	333,33	1000
	Adulti	1	0	0	0	0	0
	Totale	4	0	1000	25	250	1000
5	Giovani	6	0	3550	33,33	1033,33	3100
	Adulti	2	200	750	100	475	475
	Totale	8	0	3550	50	893,75	1787,5
6	Giovani	1	450	450	100	450	450
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	450	450	100	450	450
7	Giovani	2	0	650	50	325	650
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	650	50	325	650
8	Giovani	3	0	45000	33,33	15000	45000
	Adulti	2	0	0	0	0	0
	Totale	5	0	45000	20	9000	45000
9	Giovani	14	0	8700	50	1217,86	2435,71
	Adulti	4	0	1250	25	312,5	1250
	Totale	18	0	8700	44,44	1016,67	2287,5
11	Giovani	2	150	1750	100	950	950
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	150	1750	100	950	950
12	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
13	Giovani	5	0	750	40	236	590
	Adulti	2	0	0	0	0	0
	Totale	7	0	750	28,57	154,29	590
14	Giovani	3	0	88000	66,67	53833,33	80750
	Adulti	2	400	500	100	450	450
	Totale	5	0	88000	80	0	40600
15	Giovani	4	0	1800	50	525	1050
	Adulti	1	0	0	0	0	0
	Totale	5	0	1800	40	420	1050
16	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
17	Giovani	2	0	1600	50	800	1600
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	1600	50	800	1600

TABELLA 20: numero di coturnici esaminate, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità di *Eimeria* spp, in relazione alle località di abbattimento e alle classi d'età

Codice località	Sesso	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
2	Femmine	1	0	0	0	0	0
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
3	Femmine	0	0	0	0	0	0
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
4	Femmine	3	0	1000	33,33	333,33	1000
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	4	0	1000	25	250	1000
5	Femmine	4	0	3550	50	1550	3100
	Maschi	4	0	750		237,5	
	Totale	8	0	3550	50	893,75	1787,5
6	Femmine	1	450	450	100	450	450
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	450	450	100	450	450
7	Femmine	1	650	650	100	650	650
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	650	50	325	650
8	Femmine	3	0	45000	33,33	15000	45000
	Maschi	2	0	0	0	0	0
	Totale	5	0	45000	20	9000	45000
9	Femmine	14	0	8700	42,86	950	2216,67
	Maschi	4	0	3750		1250	
	Totale	18	0	8700	44,44	1016,67	2287,5
11	Femmine	2	150	1750	100	950	950
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	150	1750	100	950	950
12	Femmine	0	0	0	0	0	0
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
13	Femmine	4	0	750	50	295	590
	Maschi	3	0	0	0	0	0
	Totale	7	0	750	28,57	154,29	590
14	Femmine	4	0	88000	75	40500	54000
	Maschi	1	400	400	100	400	400
	Totale	5	0	88000	80	0	40600
15	Femmine	4	0	1800	50	525	1050
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	5	0	1800	40	420	1050
16	Femmine	1	0	0	0	0	0
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
17	Femmine	2	0	1600	50	800	1600
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	1600	50	800	1600

TABELLA 21: numero di coturnici esaminate, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità di *Eimeria* spp, in relazione alle località di abbattimento e al sesso.

Codice località	Classe età	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
2	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
3	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
4	Giovani	3	0	0	0	0	0
	Adulti	1	0	0	0	0	0
	Totale	4	0	0	0	0	0
5	Giovani	7	0	20	57,14	5,43	9,5
	Adulti	2	0	0	0	0	0
	Totale	9	0	20	44,44	4,22	9,5
6	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
7	Giovani	2	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	0	0	0	0
8	Giovani	3	3	12	100	6,67	6,67
	Adulti	2	0	0	0	0	0
	Totale	5	0	12	60	4	6,67
9	Giovani	15	0	12	26,67	1,13	4,25
	Adulti	7	0	0	0	0	0
	Totale	22	0	12	18,18	0,77	4,25
11	Giovani	2	0	1	50	0,5	1
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	1	1	50	1	1
12	Giovani	2	0	6	50	3	6
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	6	50	3	6
13	Giovani	13	0	24	61,54	6	9,75
	Adulti	3	0	1	33,33	0,33	1
	Totale	16	0	24	56,25	4,94	8,78
14	Giovani	5	1	17	100	6,2	6,2
	Adulti	2	0	3	50	1,5	3
	Totale	7	0	17	85,71	4,86	5,67
15	Giovani	4	0	13	75	4,75	6,33
	Adulti	2	1	27	100	14	14
	Totale	6	0	27	83,33	7,83	9,4
16	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
17	Giovani	2	15	44	100	29,5	29,5
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	15	44	100	29,5	29,5

TABELLA 22: numero di coturnici esaminate, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità di *A. compar*, in relazione alle località di abbattimento e alle classi d'età.

Codice località	Classe età	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
2	Femmine	1	0	0	0	0	0
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
3	Femmine	0	0	0	0	0	0
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
4	Femmine	3	0	0	0	0	0
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	4	0	0	0	0	0
5	Femmine	5	0	20	60	5,2	8,67
	Maschi	4	0	12	25	3	12
	Totale	9	0	20	44,44	4,22	9,5
6	Femmine	1	0	0	0	0	0
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
7	Femmine	1	0	0	0	0	0
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	0	0	0	0
8	Femmine	3	0	5	66,67	2,67	4
	Maschi	2	0	12	50	6	12
	Totale	5	0	12	60	4	6,67
9	Femmine	15	0	12	20	1,07	5,33
	Maschi	7	0	1		0,14	
	Totale	22	0	12	18,18	0,77	4,25
11	Femmine	2	0	1	50	0,5	1
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	1	1	50	1	1
12	Femmine	0	0	0	0	0	0
	Maschi	2	0	6	50	3	6
	Totale	2	0	6	50	3	6
13	Femmine	8	0	20	50	3,63	7,25
	Maschi	8	0	24		6,25	
	Totale	16	0	24	56,25	4,94	8,78
14	Femmine	4	0	3	75	1,25	1,67
	Maschi	3	3	17	100	9,67	9,67
	Totale	7	0	17	85,71	4,86	5,67
15	Femmine	4	0	27	75	8,25	11
	Maschi	2	1	13	100	7	7
	Totale	6	0	27	83,33	7,83	9,4
16	Femmine	1	0	0	0	0	0
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
17	Femmine	2	15	44	100	29,5	29,5
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	15	44	100	29,5	29,5

TABELLA 23: numero di coturnici esaminate, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità di *A. compar*, in relazione alle località di abbattimento e al sesso.

Codice località	Classe età	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
2	Giovani	1	32	32	100	32	32
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	32	32	100	32	32
3	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
4	Giovani	3	0	10	33,33	3,33	10
	Adulti	1	0	0	0	0	0
	Totale	4	0	10	25	2,5	10
5	Giovani	7	0	16	71,43	6,14	8,6
	Adulti	2	18	21	100	19,5	19,5
	Totale	9	0	21	77,78	9,11	11,71
6	Giovani	1	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
7	Giovani	2	0	0	0	0	0
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	0	0	0	0
8	Giovani	3	2	135	100	46,33	46,33
	Adulti	2	1	3	100	2	2
	Totale	5	1	135	100	28,6	28,6
9	Giovani	15	0	63	66,67	8,27	12,4
	Adulti	7	0	5	28,57	1,43	5
	Totale	22	0	63	54,54	6,09	11,17
11	Giovani	2	0	1	50	0,5	1
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	1	50	0,5	1
12	Giovani	2	5	52	100	28,5	28,5
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	5	52	100	28,5	28,5
13	Giovani	13	0	20	46,13	4,08	8,83
	Adulti	3	0	71	66,67	28,67	43
	Totale	16	0	71	50	8,69	17,38
14	Giovani	5	0	20	80	9,2	11,5
	Adulti	2	3	7	100	5	5
	Totale	7	0	20	85,71	8	9,33
15	Giovani	4	0	15	50	4,75	9,5
	Adulti	2	1	29	100	15	15
	Totale	6	0	29	66,67	8,17	12,25
16	Giovani	1	44	44	100	44	44
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	44	44	100	44	44
17	Giovani	2	2	3	100	2,5	2,5
	Adulti	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	2	3	100	2,5	2,5

TABELLA 24: numero di coturnici esaminate, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità di *H. tenuicauda*, in relazione alle località di abbattimento e alle classi d'età.

Codice località	Classe età	N	min	max	prevalenza (%)	abbondanza	intensità
2	Femmine	1	32	32	100	32	32
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	32	32	100	32	32
3	Femmine	0	0	0	0	0	0
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
4	Femmine	3	0	10	33,33	3,33	10
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	4	0	10	25	2,5	10
5	Femmine	5	0	16	80	7,6	9,5
	Maschi	4	0	21	75	11	14,67
	Totale	9	0	21	77,78	9,11	11,71
6	Femmine	1	0	0	0	0	0
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	0	0	0	0	0
7	Femmine	1	0	0	0	0	0
	Maschi	1	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	0	0	0	0
8	Femmine	3	2	3	100	2,33	2,33
	Maschi	2	1	135	100	68	68
	Totale	5	1	135	100	28,6	28,6
9	Femmine	15	0	63	66,67	8,07	12,1
	Maschi	7	0	8	28,57	1,86	6,5
	Totale	22	0	63	54,54	6,09	11,17
11	Femmine	2	0	1	50	0,5	1
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	0	1	50	0,5	1
12	Femmine	0	0	0	0	0	0
	Maschi	2	5	52	100	28,5	28,5
	Totale	2	5	52	100	28,5	28,5
13	Femmine	8	0	71	62,5	15,5	24,8
	Maschi	8	0	10	37,5	1,88	5
	Totale	16	0	71	50	8,69	17,38
14	Femmine	4	7	20	100	12,25	12,25
	Maschi	3	0	4	66,67	2,33	3,5
	Totale	7	0	20	85,71	8	9,33
15	Femmine	4	0	29	50	8,25	16,5
	Maschi	2	1	15	100	8	8
	Totale	6	0	29	66,67	8,17	12,25
16	Femmine	1	44	44	100	44	44
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	1	44	44	100	44	44
17	Femmine	2	2	3	100	2,5	2,5
	Maschi	0	0	0	0	0	0
	Totale	2	2	3	100	2,5	2,5

TABELLA 25: numero di coturnici esaminate, valori minimi e massimi delle cariche parassitarie riscontrate, prevalenza, abbondanza e intensità di *H. tenuicauda*, in relazione alle località di abbattimento e al sesso.

Nelle FIGURE 52, 53 e 54 sono riportate le distribuzioni dei valori delle cariche rispettivamente di *Eimeria* spp., *A. compar* e *H. tenuicauda* rinvenute nelle coturnici esaminate, in relazione alle località di abbattimento.

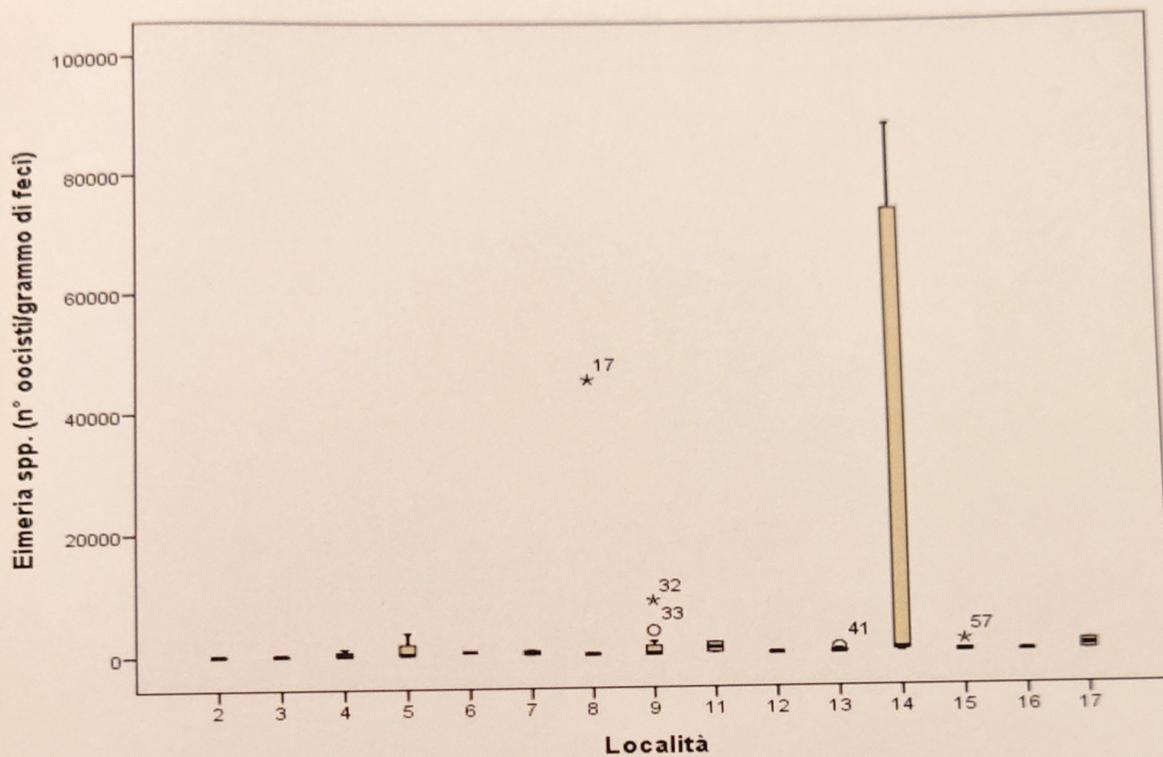


FIGURA 52: distribuzione dei valori delle cariche di *Eimeria* spp. rinvenute nelle coturnici esaminate, in relazione alle località di abbattimento.

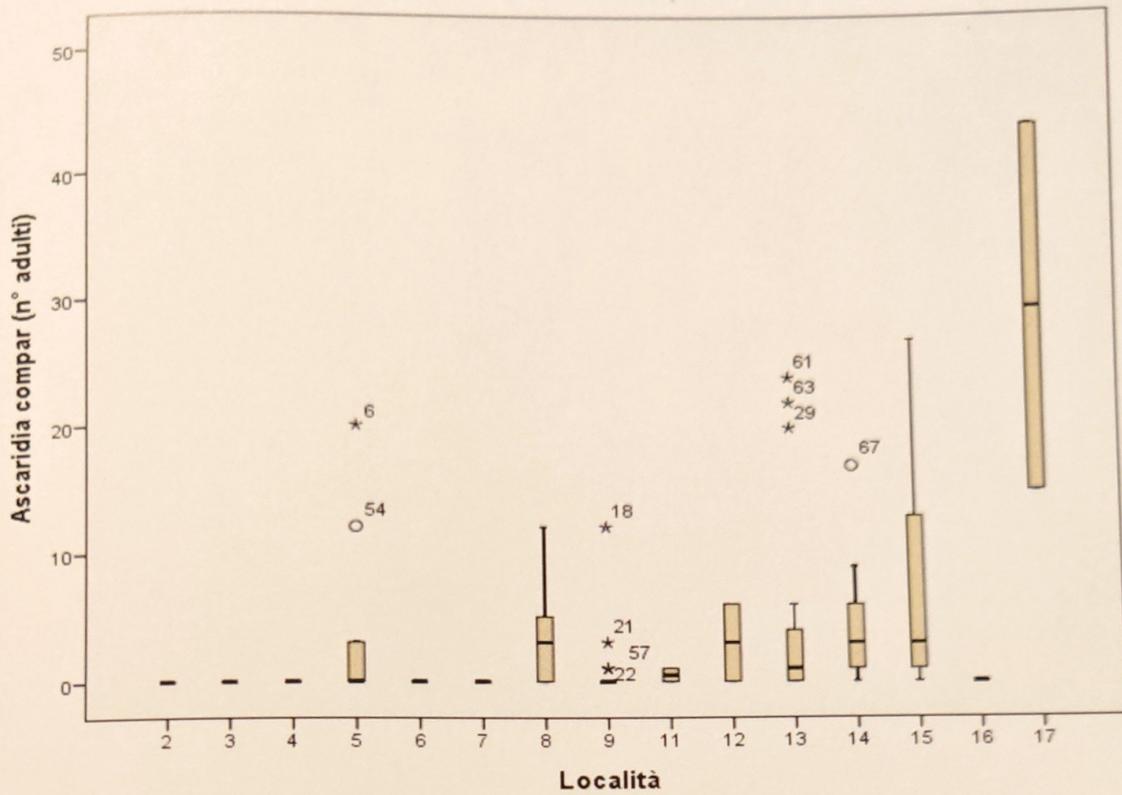


FIGURA 53: distribuzione dei valori delle cariche di *A. compar* rinvenute nelle coturnici esaminate, in relazione alle località di abbattimento.

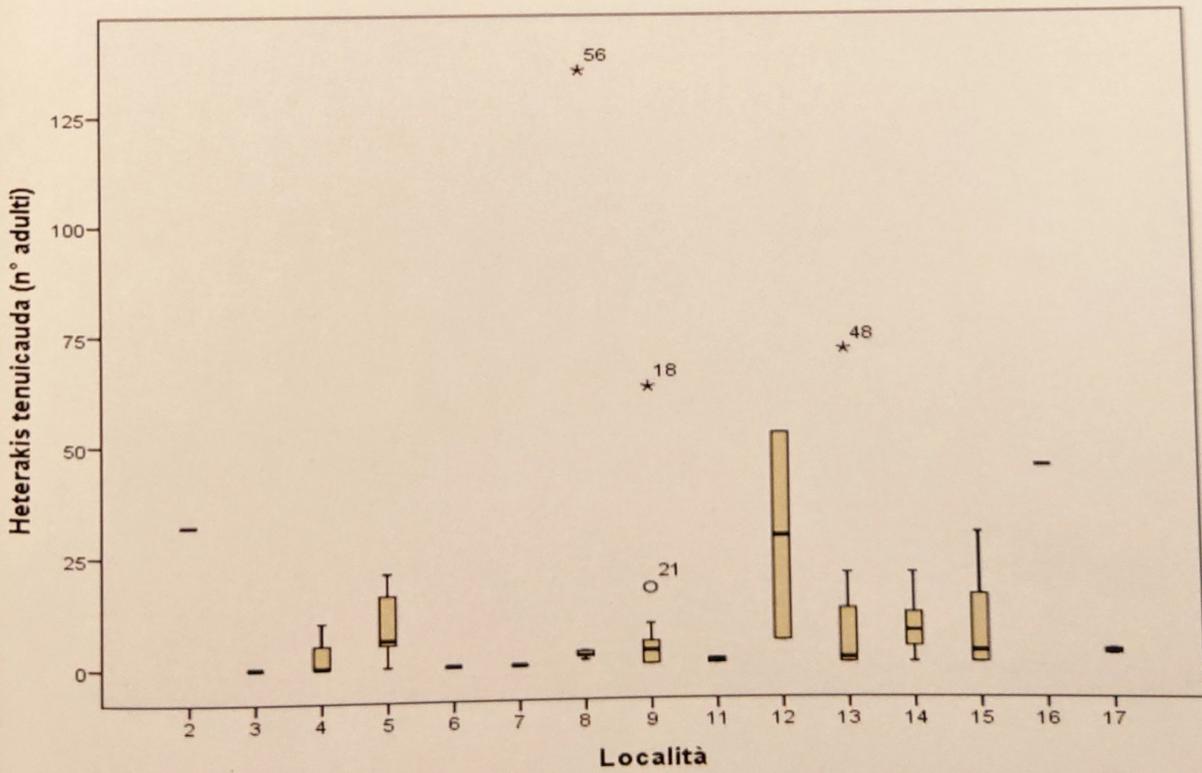


FIGURA 54: distribuzione dei valori delle cariche di *H. tenuicauda* rinvenute nelle coturnici esaminate, in relazione alle località di abbattimento.

La distribuzione non omogenea del numero di soggetti abbattuti e delle cariche parassitarie nelle località di abbattimento non ha reso possibili ulteriori approfondimenti statistici.

5.3.5 Indici epidemiologici e parametri biometrici

Per queste analisi sono stati presi in considerazione solo i dati relativi al peso pieno dei soggetti esaminati, poiché dalle analisi preliminari è stato notato che per gli altri parametri a disposizione non ci sono differenze legate alla presenza o meno di parassiti e inoltre il peso era il parametro che presentava il data set più completo.

Le coturnici esaminate hanno riportato un peso medio pari a 532,8 g. La coturnice più leggera (388 g) è stata abbattuta in località 13 (Val Bodengo – Monte Cucco – Campo - Avert Campo – Manco -Campedello – Borlasca – Cortesella - Paiedo) e quella più pesante (785 g) in località 5 (Baldiscio – Pian dei cavalli – Borghetto – Vamlera – Alpe Marci – Frondaglio – Starleggia – Zocana – Ca' de raseri). Nella TABELLA 26 sono descritti il numero di soggetti abbattuti nelle diverse località con i valori di peso minimi, massimi e medi.

Codice Località	N	Media peso pieno (g)	Minimo	Massimo
2	1	556,00	556,0	556,0
3	1	457,00	457,0	457,0
4	4	540,25	492,0	621,0
5	9	503,56	405,0	785,0
6	1	542,00	542,0	542,0
7	2	454,50	447,0	462,0
8	5	532,00	408,0	637,0
9	22	554,54	391,0	754,0
11	2	498,50	453,0	544,0
12	2	563,50	513,0	614,0
13	16	520,06	388,0	650,0
14	7	553,14	469,0	674,0
15	6	556,17	444,0	698,0
16	1	585,00	585,0	585,0
17	2	450,50	434,0	467,0
Totale	81	532,80	388,0	785,0

TABELLA 26: numero di coturnici esaminate, medie, valori minimi e massimi dei pesi pieni, in relazione alle località di abbattimento.

La media dei pesi pieni dei soggetti parassitati da *A. compar* (500 g) è significativamente più bassa della media dei pesi pieni dei soggetti non parassitati da *A. compar* (557,76 g) (U di Mann-Whitney, $p < 0,01$).

Considerando i soggetti di cui si dispone, è stata trovata una correlazione negativa altamente significativa tra le cariche di *A. compar* e il peso pieno dei soggetti esaminati ($Rho = -0,345$, $p < 0,01$).

Nel FIGURA 55 è riportata la distribuzione dei valori dei pesi pieni dei soggetti esaminati in relazione all'assenza o alla presenza di *A. compar*.

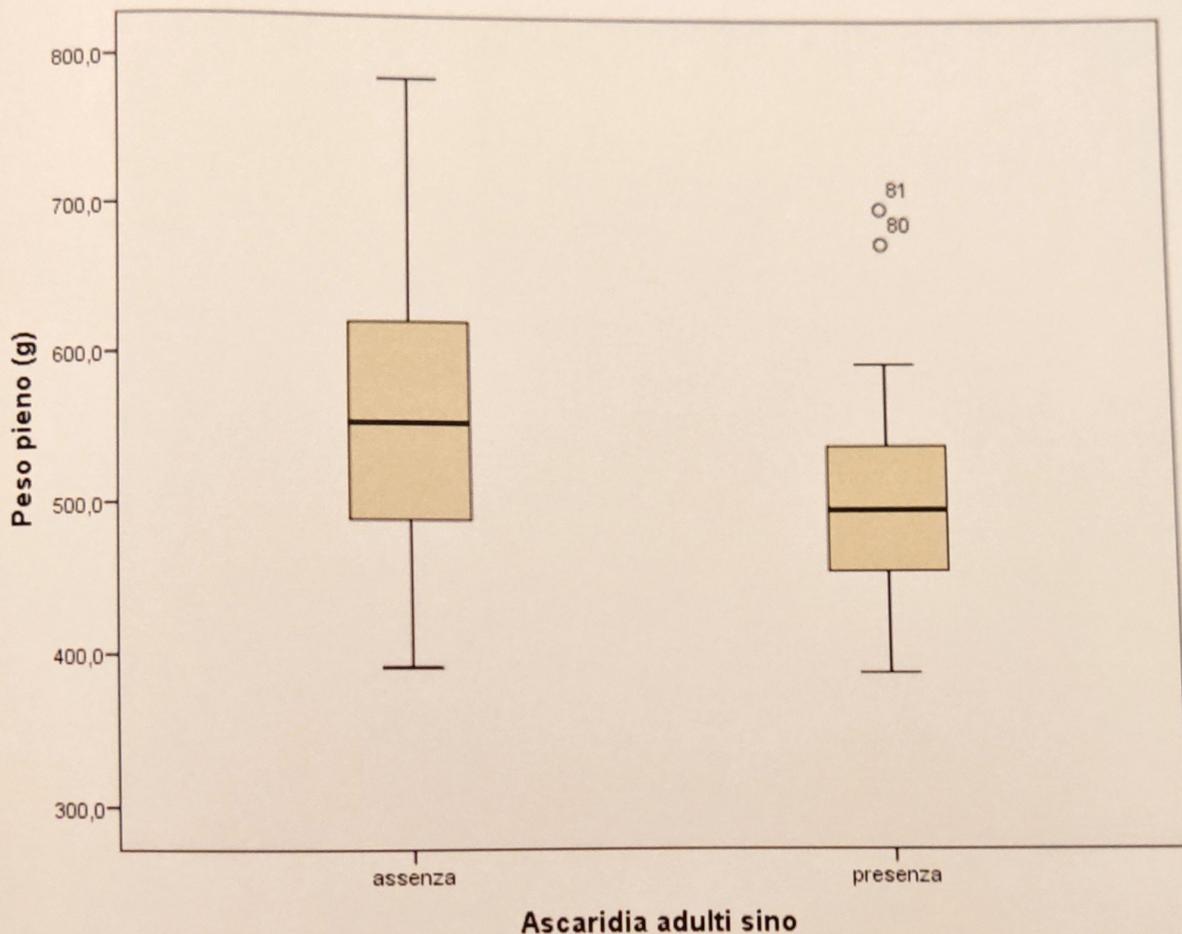


FIGURA 55: distribuzione dei valori dei pesi pieni dei soggetti esaminati in relazione all'assenza o alla presenza di *A. compar*.

Non sono state riscontrate differenze significative tra i pesi dei soggetti parassitati da *Eimeria* spp. o da *H. tenuicauda* e quelli dei soggetti non parassitati (U di Mann-Whitney, $p > 0,05$).

Considerando i soggetti di cui si dispone, non si sono osservate correlazioni significative tra i pesi dei soggetti esaminati e le cariche di *Eimeria* spp. ($Rho = 0,116$, $p > 0,05$) e *H. tenuicauda* ($Rho = 0,268$, $p > 0,05$).

Nelle Tabelle 27 e 28 sono riportati il numero di capi esaminati, medie, valori minimi e massimi dei pesi pieni delle coturnici esaminate, rispettivamente dei giovani e degli adulti.

Codice Località	N Giovani	Media peso pieno (g)	Minimo	Massimo
2	1	556,000	556,0	556,0
3	1	457,000	457,0	457,0
4	3	513,333	492,0	524,0
5	7	451,143	405,0	536,0
6	1	542,000	542,0	542,0
7	2	454,500	447,0	462,0
8	3	481,000	408,0	540,0
9	15	505,533	391,0	631,0
11	2	498,500	453,0	544,0
12	2	563,500	513,0	614,0
13	13	513,692	388,0	650,0
14	5	532,400	469,0	593,0
15	4	524,000	444,0	595,0
16	1	585,000	585,0	585,0
17	2	450,500	434,0	467,0
Totale	62	503,774	388,0	650,0

TABELLA 27: numero di soggetti giovani esaminati, medie, valori minimi e massimi dei pesi pieni, in relazione alle località di abbattimento.

Codice Località	N Adulti	Media peso pieno (g)	Minimo	Massimo
4	1	621,000	621,0	621,0
5	2	687,000	589,0	785,0
8	2	608,500	580,0	637,0
9	7	659,571	510,0	754,0
13	3	547,667	490,0	598,0
14	2	605,000	536,0	674,0
15	2	620,500	543,0	698,0
Totale	19	627,526	490,0	785,0

TABELLA 28: numero di soggetti adulti esaminati, medie, valori minimi e massimi dei pesi pieni, in relazione alle località di abbattimento.

La media dei pesi pieni dei soggetti giovani parassitati da *A. compar* (489,34 g) è più bassa della media dei pesi pieni dei soggetti non parassitati da *A. compar* (516,45 g) e questa differenza si avvicina molto alla significatività (U di Mann-Whitney, $p = 0,072$).

Considerando i soggetti giovani, è stata trovata una correlazione negativa significativa tra le cariche di *A. compar* e il peso pieno dei soggetti esaminati ($Rho = - 0,253$, $p < 0,05$).

Non si sono riscontrate differenze significative tra i pesi dei soggetti adulti parassitati da *A. compar* (601,25 g) e quelli dei soggetti adulti non parassitati (634,53 g) (U di Mann-Whitney, $p > 0,05$).

Non si sono osservate correlazioni significative tra i pesi dei soggetti adulti esaminati e le cariche di *A. compar* ($Rho = - 0,148$, $p > 0,05$).

Nelle TABELLE 29 e 30 sono riportati il numero di capi esaminati, medie, valori minimi e massimi dei pesi pieni delle coturnici esaminate, rispettivamente delle femmine e dei maschi.

Codice Località	N Femmine	Media peso pieno (g)	Minimo	Massimo
2	1	556,000	556,0	556,0
4	3	545,667	492,0	621,0
5	5	464,000	405,0	536,0
6	1	542,000	542,0	542,0
7	1	447,000	447,0	447,0
8	3	509,333	408,0	580,0
9	15	503,733	391,0	631,0
11	2	498,500	453,0	544,0
13	8	510,375	388,0	650,0
14	4	508,750	469,0	542,0
15	4	520,500	444,0	595,0
16	1	585,000	585,0	585,0
17	2	450,500	434,0	467,0
Totale	50	505,380	388,0	650,0

TABELLA 29: numero di femmine esaminate, medie, valori minimi e massimi dei pesi pieni, in relazione alle località di abbattimento.

Codice Località	N Maschi	Media peso pieno (g)	Minimo	Massimo
3	1	457	457	457
4	1	524	524	524
5	4	553	419	785
7	1	462	462	462
8	2	566	495	637
9	7	663,429	537	754
12	2	563,5	513	614
13	8	529,75	483	619
14	3	612,333	570	674
15	2	627,5	557	698
Totale	31	577,032	419	785

TABELLA 30: numero di maschi esaminati, medie, valori minimi e massimi dei pesi pieni, in relazione alle località di abbattimento.

La media dei pesi pieni delle femmine parassitate da *A. compar* (488,24 g) è significativamente più bassa della media dei pesi pieni delle femmine non parassitate da *A. compar* (522,52 g) (U di Mann-Whitney, $p < 0,01$); nei maschi questa differenza si avvicina molto alla significatività (542,36 g nei soggetti parassitati vs 605,59 g in quelli non parassitati; U di Mann-Whitney, $p = 0,084$).

Sia per i soggetti femmine che per i maschi è stata trovata una correlazione negativa significativa tra le cariche di *A. compar* e il peso pieno dei soggetti esaminati (rispettivamente: $Rho = -0,452$, $p < 0,005$ e $Rho = -0,356$, $p < 0,05$).

6 – DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Per quanto riguarda le analisi sui dati biometrici, i risultati ottenuti sono prevalentemente concordi con i dati riportati in altri studi svolti sulla Coturnice alpina (Brichetti e Fracasso, 2004; Artuso, 2008; Danova, 2010; Giacomelli, 2011).

Il peso pieno delle coturnici abbattute nel Comprensorio Alpino di Caccia di Chiavenna, la cui misura media è di 546,29 g, si avvicina molto a quello della provincia di Verbania (misura media 543,71) (Giacomelli, 2011) ed è, invece, leggermente superiore alle misure rilevate in Val Brembana (Artuso, 2008) (misura media 502,79). La lunghezza media del tarso nel nostro studio, che è di 53,84 mm, è risultata maggiore rispetto a quella delle coturnici abbattute in Val Brembana, la cui lunghezza media del tarso è di 45,2 mm (Artuso, 2008). La lunghezza media del becco, che nel Comprensorio di Chiavenna è di 12,17 mm, si è mostrata invece leggermente inferiore rispetto ad altri studi: Artuso riporta una misura media di 14,69 mm (Artuso, 2008), mentre Giacomelli riporta una misura media di 13,3 mm sul totale dei soggetti e in particolare una misura media del becco dei soggetti adulti femminili di 13,9 mm (Giacomelli, 2011) che si discosta da quella risultata dal nostro studio, che è di 11,9 mm.

Anche le indagini condotte in Val Brembana (Artuso, 2008) e in provincia di Verbania (Giacomelli, 2011) hanno mostrato valori maggiori nei soggetti maschili rispetto a quelli femminili, con differenze significative per tutte le variabili considerate, tranne che per la lunghezza del becco. Infatti, in Val Brembana, la differenza non è risultata significativa né per le classi di sesso né per quelle di età. In provincia di Verbania, invece, si sono evidenziate differenze significative solo nell'interazione di maschi giovani con maschi adulti.

Per quanto riguarda la differenza fra le classi di età, anche altri studi hanno riscontrato valori del peso, della lunghezza totale e dell'ala maggiori nei soggetti adulti rispetto a quelli giovani (Artuso, 2008; Giacomelli, 2011).

Le lunghezze degli intestini ciechi sono paragonabili ai dati presenti in letteratura (Scherini, 1977; Giacomelli, 2011).

A riguardo delle indagini sulla presenza di *Clamidia* spp., durante il periodo d'indagine è stata riscontrata una positività per la presenza di Clamydiaceae in un pool di coturnici. Non è stato possibile eseguire test più approfonditi. Tuttavia, questa positività non è da trascurare, non tanto per l'azione patogena che *Clamidia* attua nei confronti della coturnice, quanto per il ruolo che potrebbe svolgere la coturnice nella diffusione di questa patologia zoonosica sul territorio indagato.

Per quanto concerne le analisi parassitarie in generale, si può dire che elevate concentrazioni di parassiti si riscontrano in un numero limitato capi. Sembra emergere, quindi, una distribuzione di tipo aggregato per tutte le specie elmintiche riconosciute, fenomeno evidenziato anche in altri studi (Artuso, 2008; Rosà et al., 2011).

Il ritrovamento di poche specie elmintiche potrebbe esprimere una fragilità del sistema, e merita particolare attenzione in relazione al monitoraggio di situazioni di rischio provocate dall'arrivo di nuove specie, che potrebbero creare un disequilibrio all'interno delle popolazioni delle diverse specie di galliformi alpini (Gramignani, 1995; Frosio et al., 2000). A tale scopo sarebbe interessante poter verificare se negli alpeggi di alta quota venga anche solo temporaneamente detenuta dell'avifauna domestica, che potrebbe eventualmente essere serbatoio di nuove specie parassitarie comuni con l'avifauna selvatica. Inoltre, anche se nell'area di studio non è ufficialmente dimostrato il rilascio di esemplari di coturnice allevati a fini venatori, è importante scoraggiare qualsiasi tentativo di immissione di individui provenienti da allevamenti.

Dal confronto fra le classi di età dei soggetti prelevati, si riscontra una carica parassitaria maggiore per ciò che riguarda *Eimeria* spp., *A. compar* e *H. tenuicauda* nei soggetti giovani rispetto agli adulti; questa differenza è però risultata significativa solo per i valori di *A. compar*. Questo aspetto è stato evidenziato anche negli studi condotti da Artuso (2008). Tali risultati, confermerebbero la maggior suscettibilità dei giovani alle infestazioni parassitarie. Per quanto riguarda i nematodi infestanti l'intestino della coturnice, i dati potrebbero essere spiegabili con un maggior rischio d'infestazione da parte dei pulcini, tenendo conto che tali elminti spesso vengono veicolati da un invertebrato che funziona come ospite intermedio (Anderson, 1992) e che nei primi mesi di vita tali invertebrati entrano nella dieta proteica dei piccoli (Bernard-Laurent, 1986). In generale inoltre, considerando tutte le specie parassitarie, non può essere escluso che le cariche più elevate siano legate al fatto che il sistema immunitario non sia ancora del tutto sviluppato.

Per tutte le specie parassitarie indagate, concordemente a precedenti studi (Rizzoli et al., 1999; Barchetti et al., 1999), non sono state riscontrate differenze significative tra i valori di abbondanza e di intensità fra soggetti femmine e soggetti maschi.

A. compar ha un'influenza negativa sul peso dei soggetti esaminati. Questo risultato confermerebbe l'effetto negativo delle infestazioni parassitarie sullo status fisico degli animali, che potrebbe comportare una riduzione delle difese immunitarie e delle capacità di adattamento all'ambiente estremo dove tipicamente risiede la coturnice. Inoltre, è documentata in bibliografia la correlazione negativa tra l'intensità parassitaria di *A. compar* e la presenza di ciclicità nella dinamica di popolazione della coturnice (Rosà et al., 2011).

La correlazione negativa fra infestazione da parte di *A. Compar* e peso dei soggetti non è invece risultata statisticamente significativa in altri lavori (Viganò, 2006; Rizzoli, 1999; Giacomelli, 2013).

Per quanto concerne le infestazioni protozoarie, alla luce dei nostri risultati sarebbe importante riuscire ad effettuare il riconoscimento di specie per *Eimeria*, che non è possibile effettuare con sola conta delle oocisti mediante la metodica Mac Master. Sarebbe opportuno pensare per il futuro di applicare tecniche idonee per identificare le specie presenti e valutare meglio il loro impatto sulle popolazioni considerate.

Il limitato numero di campioni e la distribuzione poco omogenea del numero di soggetti abbattuti nelle località di abbattimento non ha reso possibile alcuna considerazione statistica sulla distribuzione parassitaria nelle diverse località, anche se risulta evidente che in alcune località gli indici parassitari sono più elevati. Sarebbe interessante poter indagare approfonditamente 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 numero di campioni esaminati è limitato per poter formulare ipotesi su un'eventuale relazione tra la presenza di parassiti e la diminuzione numerica della popolazione di coturnici, che è stata evidente soprattutto negli scorsi anni, ma è possibile osservare che, sebbene la differenza non sia risultata significativa, la prevalenza di *A. compar* dei soggetti esaminati abbattuti nel 2009 era più alta rispetto a quella rilevata nei soggetti abbattuti nel 2012 (50,00% vs 35,71%) e che questa differenza riguarda soprattutto i soggetti giovani (53,84% vs 43,48%), cioè i soggetti che risentono maggiormente delle infestazioni parassitarie. Questo aspetto è sicuramente da indagare più approfonditamente negli anni a venire e da confrontare con altre realtà alpine dove vengono svolte indagini sullo stato sanitario di questi animali.

Considerati i risultati di questo studio, è evidente che sono necessari ulteriori informazioni per comprendere più approfonditamente gli andamenti ciclici e il declino di questa popolazione.

Le indagini nell'area di studio dovrebbero verificare la vocazionalità del territorio alla specie e l'eventuale presenza di fattori di disturbo e/o limitanti per la specie. A questo proposito, poiché il forte declino della popolazione della coturnice è fortemente legato alle modificazioni del territorio montano dovute all'abbandono della pastorizia sulle Alpi (Spanò e Bocca, 1983), gli interventi

di ripristino dell'habitat, che prevedono opere di sfalcio e disboscamento, potrebbero risultare utili al controllo della decadenza della specie (Meriggi et al., 1998).

Poiché diversi studi (Cattadori et. al, 2003; Viganò e Rotelli, 2006; Rosà et al., 2011; Giacomelli, 2013) riportano come le condizioni meteo-climatiche e in particolare le precipitazioni possano avere un ruolo, sia sull'andamento della popolazione della coturnice sia sulla dinamica del ciclo epidemiologico degli elminti, sarebbe stato interessante eseguire un approfondimento da questo punto di vista. Tuttavia i dati a disposizione, relativi alle condizioni meteo-climatiche della Valchiavenna, provenivano da rilevatori ubicati in zone non appartenenti all'habitat della coturnice, e quindi non è stato possibile approfondire questo aspetto.

Ultime considerazioni finali: le modalità di campionamento di questa indagine riconfermano come la disponibilità di materiale sia legata all'attività venatoria. Fondamentale è quindi la collaborazione fra il mondo scientifico e quello venatorio, al fine di migliorare le conoscenze scientifiche e gestionali finalizzate alla conservazione della specie. Appare inoltre evidente l'importanza di poter disporre di serie storiche e non di osservazioni limitate nel tempo, a maggior ragione se la finalità delle indagini è anche di ordine gestionale. Avere a disposizione una serie storica più ampia potrebbe certamente contribuire soprattutto ad avere un quadro più completo delle possibili interazioni tra popolazione ospite e parassiti intestinali.

-Ringraziamenti-

Desidero ringraziare tutti coloro che mi hanno aiutato nella realizzazione della mia tesi di Laurea. In particolare ringrazio la Prof.ssa Silvana Mattiello e la Dott.ssa Elena Andreoli che mi ha accompagnata in questo lunga avventura.

Ringrazio inoltre il Presidente Luigi Galperti e tutto il Comitato di Gestione del Comprensorio Alpino della Caccia di Chiavenna per aver supportato, anche finanziariamente, il lavoro svolto. Grazie alla Dott.ssa Camilla Barri per l'aiuto nella raccolta dei campioni e al signor Oscar Pedroncelli per il supporto logistico. Un sentito ringraziamento va ai cacciatori iscritti alla specializzazione Lepre e Tipica Fauna Alpina del Comprensorio Alpino di Chiavenna che hanno reso possibile la raccolta dei campioni e hanno partecipato attivamente alle nostre riunioni. Ringrazio poi tutti i dipendenti della sezione di Sondrio dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini" e nello specifico la Dott.ssa Irene Bertoletti, il signor Stefano Bove e il Dott. Alessandro Bianchi, al quale va un ringraziamento particolare per il costante supporto scientifico e per l'attenzione con cui cura i progetti di ricerca relativi la fauna selvatica.

Si ringrazia la Sezione di Anatomia Patologica e Patologie Aviare del DIVET dell'Università degli Studi di Milano e soprattutto il Prof. Mario Caniatti per avermi dato la possibilità di usufruire della sala necroscopica.

Ringrazio inoltre la Dott.ssa Maria Ferloni, tecnico faunistico della Provincia di Sondrio, per aver fornito dati importanti per la stesura della tesi.

Ed ora vorrei dire grazie a tutti coloro che ho avuto il piacere di conoscere durante il mio percorso di studi e che hanno contribuito, allietando questa viaggio in salita, alla realizzazione del mio sogno. Grazie alla marea di colleghi che sono diventati amici (non scrivo i nomi per non dimenticare nessuno, siete troppi!), dalle amiche che mi sono state vicino da quando eravamo spensierate matricole, agli amici conosciuti negli ultimi anni più duri ma più belli, grazie per aver condiviso i momenti di studio e di svago, i viaggi, le ansie e le vittorie. Grazie agli amici buiatri di Lodi che mi hanno accolta come una sorella e grazie al fantastico gruppo del tirocinio di citologia. Grazie anche ai docenti che mi hanno seguita con passione nelle mie attività di tirocinio. Grazie alle mie coinquiline e soprattutto grazie ad Anna per avermi fatto da sorella maggiore in questi anni di vita milanese.

Vorrei ringraziare inoltre il Dott. Paolo De Pedrini per la sua disponibilità e i preziosi consigli per la pratica della professione veterinaria.

Grazie a mia cognata e a Cri che non hanno mai smesso di incoraggiarmi soprattutto nell'ultimo periodo.

Grazie anche a chi non c'è più ma che sarebbe stato contento di vedere realizzato il mio sogno.

Grazie agli "amici di Cagarozza" che non mi hanno fatto sentire sola nei ritiri di studio estivi nel mio "habitat".

Un ringraziamento speciale va a Samuel che è entrato a far parte della mia vita il giorno in cui ho intrapreso questo percorso e che, nonostante le centinaia di km e le migliaia di piedi che spesso ci separano, è riuscito sempre a starmi vicino e aiutarmi in tutto.

Infine il ringraziamento più importante, a coloro senza i quali tutto ciò non si sarebbe potuto realizzare: GRAZIE a mamma, papà e Gio'.

Bibliografia:

- AA. VV. (2007). Valutazione e rilievi biometrici della fauna selvatica. Ungulati, galliformi alpini e lepre variabile. IPLA - Osservatorio Regionale sulla fauna selvatica (Regione Piemonte). L'artistica Savigliano, Savigliano.
- Alcotra (2012). Progetto n. 88. Galliformi alpini. I galliformi alpini sulle alpi occidentali come indicatori ambientali. Monitoraggio, conservazione e gestione delle specie. Regione Piemonte e Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Regione Autonoma Valle d'Aosta.
- Anderson J. C. (1992). Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission. Cambridge, CABI Publishing.
- Artuso I. (2008). I Galliformi alpini e la Lepre bianca della Valle Brembana (Bergamo). CPZ SpA, Costa Di Mezzate.
- Artuso I. (2013). Hunting and breeding success of rock partridge *Alectoris graeca saxatilis* on the Italian Alps (2006-2010). *Avocetta* 37: 133-136.
- 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.
- Bocca M. (1990). La Coturnice *Alectoris graeca* e la Pernice Bianca *Lagopus mutus* in Valle d'Aosta. Distribuzione, ecologia, dati riproduttivi e gestione. *La Vallée, Aosta* 1-43.
- Bernard-Laurent A. (1986). Régime alimentaire automa de la Perdix bar tavelle (*Alectoris graeca saxatilis*) dans le alpes maritime. *Revue d'écologie – la terre et la vie* 41: 38-57.
- Bernard-Laurent A., De Franceschi P. (1994). Statut, évolution et facteurs limitant les populations de Pedrix bartavelle (*Alectoris graeca saxatilis*). Synthès bibliographique. In: Plans de restauration pour quelques galliformes européens: gelinotte des bois, grans tetras, tetras lyre et pedrix bartavelle. *Gibier Faune Sauvage* 11: 267-307.

- BirdLife International (2012). Methodology for birds species recovery planning in the European Union. Final report. http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/action_plans/docs/final_report.pdf
- Brichetti P. (1987). Atlante degli Uccelli delle alpi italiane. Ed. Ramperto, Brescia.
- Bush A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lote, A. W. Shostak (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al Revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- Cattadori I. M., Hudson P. J., S. Merler, A. Rizzoli (1999). Synchrony, scale and temporal dynamics of rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*) populations in the Dolomites. *Journal of Animal Ecology* 68: 540-549.
- Cattadori, I. M., Ranci-Ortigosa, G., Gatto, M. Hudson, P. J. (2003). Is the rock partridge *Alectoris graeca saxatilis* threatened in the Dolomitic Alps? *Animal Conservation* 6: 71-81.
- Cattadori I. M., Haydon D. T., Hudson P. (2005). Parasites and climate synchronize red grouse populations. *Nature* 433: 737-741.
- Chiodo E. (2012). Analisi dei parassiti intestinali nei galliformi alpini. Elaborato finale di tirocinio. Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Veterinarie Corso di laurea in Produzioni e gestione degli animali in allevamento e selvatici, curriculum faunistico. Anno accademico 2011-2012.
- Danova C. B., Mattiello S., Andreoli E. (2011). Ecologia alimentare della Coturnice Alpina (*Alectoris greaca saxatilis*) sulle Alpi Retiche e Orobiche. *Caccia Alpina* 17: 4-8.
- Danova C. B. (2010). Ecologia alimentare della Coturnice Alpina (*Alectoris greaca saxatilis*) sulle Alpi Retiche e Orobiche. Tesi di laurea specialistica in Scienze Naturali, Università degli Studi di Pavia. Anno accademico 2009-2010.
- Ferloni M. (2001). Piano faunistico venatorio 2001. Provincia di Sondrio.
- Ferloni M. (2007). Piano faunistico venatorio 2007. Provincia di Sondrio.
- Ferloni M., (2011). Piano faunistico venatorio 2011. Provincia di Sondrio.
- Frosio G.D., Sala M., Lanfranchi P., Gallazzi D. (2000). Elminto fauna intestinale in

galliformi autoctoni delle Alpi Orobie. Quadro epidemiologico e relative implicazioni gestionali. *La Selezione Veterinaria* 8-9: 817-823.

- Gagliardi A., (2008). La fauna selvatica in Lombardia. Rapporto 2008 su distribuzione abbondanza e stato di conservazione di uccelli e mammiferi. Regione Lombardia.

- Giacomelli S. (2011). Coturnice Alpina (*Alectoris graeca saxatilis*): analisi della comunità elmintica in rapporto a dinamica di popolazione e fattori meteo-climatici. Tesi di laurea, Università degli Studi di Milano. Anno accademico 2010-2011.

- Giacomelli S. (2013). La Coturnice Alpina in provincia di Verbania. Analisi della comunità elmintica in rapporto alla dinamica di popolazione e di fattori meteo-climatici nella Coturnice Alpina. *Caccia Alpina* 23: 10-14.

- Gianasso M. (2010). Guida turistica della provincia di Sondrio. L'officina del libro, Sondrio.

- Gossow H., Hafner F., Pseiner-Petrijanos S., Vonkilch G., Watzinger G. (1992). The status of grey partridge (*Perdix perdix*) and rock partridge (*Alectoris graeca*) populations in relation the human lands use in Austria: a review. In: *Perdix VI, First Int. Symp. on Partridges, Quails and Francolins*, M. Birkam, G.R. Potts, N.J. Aebischer and S.D. Dowel eds. *Giber Faune Sauvage* 9: 515-521.

- Gramignani G. (1995). Coturnici e starne. Tutela incremento reintroduzione. Ghedina e Tassotti Editori, Bassano del Grappa.

- Harkinezhad T., Geens, T., Vanrompay, D. (2008). *Chlamydophila psittaci* infections in birds: A review with emphasis on zoonotic consequences, *Veterinary Microbiology* 135: 68-77.

- Hartwich G. (1978). Keys to genera of ascaridodea. Anderson-Chabaut, 1-5.

- ISPRA: Toso S. Franzetti B. (2009). Sintesi dello stato di conservazione delle specie oggetto di prelievo venatorio ai sensi della legge 11 febbraio 1992 n. 157 e successive modificazioni. Ispra, Bologna.

- IUCN Species Survival Commission (2001). IUCN Red List categories and criteria version 3.1 Second edition.

- Johnsgard P. (1988). The quails partridges, and francolins of the world. Oxford University press, Oxford.
- Kaufman J. (1996). Parasitic infections of domestic animals. Birkhäuser Verlag, Basilea.
- Martino M. (2004). Il patrimonio dei tetraonidi e della coturnice. Carlo Lorenzini Editore, San Daniele del Friuli.
- Meriggi A., Pandini W., Sacchi O., Ziliani U., Ferloni M. (1998). Fattori influenzanti la presenza e la dinamica di popolazione della coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*). In: La Coturnice Alpina (*Alectoris graeca saxatilis*) in Trentino. Centro Ecologia Alpina Report 15: 5-36.
- Odasso M., De Franceschi P. F. D. (1998). Status della coturnice in due aree campione del Trentino meridionale e proposte di gestione. Report Centro Ecologia Alpina 15: 67-68.
- Park Sang-Ik, Shin Sung-Shik (2010). Concurrent *Capillaria* and *Heterakis* Infections in Zoo Rock Partridges, *Alectoris Graeca*. Korean Journal of Parasitology 48: 253-257.
- Petretti F. (1985). La coturnice negli appennini. Serie "atti e studi" 4, 1-24.
- Poli G., Cocilovo A., Dall'Ara P., Martino P.A., Ponti W. (2006). Microbiologia e immunologia veterinaria. UTET, Milano.
- Rosà R., Bolzoni L., Rosso F., Pugliese A., Hudson P. J., Rizzoli A. (2011). Effect of *Ascaridia compar* infection on rock partridge population dynamics: empirical and theoretical investigations. 120: 1557-1567.
- Rizzoli A., Manfredi M. T., Rosso F., Rosà R., Cattadori I. M. e Hudson P. J. (1999). Intensity of nematode infections in cyclic and non cyclic rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*) populations. Parassitologia, 41: 561-565.
- Rizzoli A., Rosso F., Ferrari N., Rosà R., Farrè L., Manfredi M. T., Hudson P.J. (2003). Infestazione da *Ascaridia compar* (Schrank, 1790) nella Coturnice Alpina: effetti sull'ovodeposizione e su alcuni valori ematochimici, Journal of Mountain Ecology 7: 291-294.

- Scherini G. (1977). Studio sull'alimentazione della Pernice bianca in provincia di Sondrio (Alpi Retiche e Orobiche). Tesi di laurea, Università degli Studi di Milano. Anno accademico 1976-1977.
- Scherini G.C. e Parolo G. (2011). Il regime alimentare autunnale della Coturnice Alpina (*Alectoris graeca saxatilis*) nelle Alpi Lepontine. Provincia di Como, Como.
- Skrjabin K.I., Shikhobalova N.P., Orolov I.V. (1970). Tricocephalide and capillaride of animals and the disease caused by them. Israel for scientific translation, Jerusalem.
- Spanò S., Bocca M. (1983). Coturnice (*Alectoris graeca*). in: Brichetti (Red.) Atlante degli uccelli nidificanti sulle alpi italiane II Rivista Italiana Ornitologia 53: 104-107.
- Taylor M. A., Coop R. L., Wall R. L. (2010). Parassitologia e malattie parassitarie degli animali. EMSI, Casoria.
- Viganò R., Rotelli L., Lanfranchi P. (2006). Indagine sui parassiti intestinali dei Galliformi alpini: esempio di collaborazione tra ricerca scientifica e mondo venatorio nei comprensori alpini del Verbano-Cusio-Ossola / R. Viganò, L. Rotelli, P. Lanfranchi. (Intervento presentato al convegno I galliformi alpini: esperienze di conservazione e gestione tenutosi a Torino nel 2006.).
- Viganò R., Rotelli L. (2006). Elmintofauna intestinale nei Galliformi Alpini prelevati nei C.A. della Val D'Ossola: valutazione del triennio di studio (2003-2005).
- Viganò R., Formenti N., Ferrari N., Cerutti M. C., Lanfranchi P. (2012). Monitoraggio dello stato di salute delle popolazioni attraverso indagini sanitarie. Analisi parassitologiche sulla Coturnice Alpina (*Alectoris graeca saxatilis*). Programma Alcotra 2007-2013.

SITOGRAFIA

www.cmvalchiavenna.gov.it

www.iscrottocaurga.it