

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA

Corso di Laurea in Medicina Veterinaria

Dipartimento di Patologia Animale,

Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria



**ANALISI DELLE COMUNITÀ ELMINTICHE
DI SPECIE SIMPATRICHE
DI FAGIANO DI MONTE E DI PERNICE BIANCA
NELLE ALPI OCCIDENTALI (Prov. VB).
VALUTAZIONI DI ORDINE CONSERVAZIONISTICO
ED IMPLICAZIONI GESTIONALI**

Relatore: Prof. Giorgio TRALDI

Correlatore: Dott. Roberto VIGANÒ

Tesi di Laurea di:

Nicoletta FORMENTI

Matr. n. 647978

Anno Accademico 2008-2009

Sommario

1. INTRODUZIONE	2
2. SCOPO DELLA TESI	3
3. MATERIALI E METODI	4
3.1. AREA DI STUDIO	4
3.2. RACCOLTA DEI DATI.....	9
3.3. INDAGINE STATISTICA	11
4. RISULTATI	12
4.1. FAGIANO DI MONTE	12
4.1.1. Indici epidemiologici e classi di eta'	18
4.1.2. Correlazione tra peso corporeo e carica parassitaria	21
4.1.3. Correlazione tra misure morfobiometriche e carica parassitaria	22
4.2. PERNICE BIANCA	23
4.3. INDICI EPIDEMIOLOGICI E SETTORI	24
5. DISCUSSIONE.....	27
6. CONCLUSIONI	30
7. BIBLIOGRAFIA	33
8. Appendice.....	37
Allegato 1: Fagiano di monte	37
Allegato 2: Pernici bianche	40
Allegato 3: Pernici bianche Canton Grigioni	43
Allegato 4: Pernici bianche (Meneguz e Rossi, 1988)	44
Allegato 5: Fagiani di monte Riassuntiva	45
Allegato 6: Pernici bianche Riassuntiva.....	45
Allegato 7: Georeferenziazione degli abbattimenti	46

1. INTRODUZIONE

Le popolazioni selvatiche a vita libera sono costantemente esposte a numerosi fattori, biotici e abiotici, che possono influire sulla loro dinamica. In particolare se le malattie infettive, sono considerate una delle cause principali di estinzione (Smith *et al*, 2006), anche quelle parassitarie, il cui impatto è ampiamente documentato sia da lavori teorici (Lindenfors *et al*, 2007) che da esperienze di campo (Citterio *et al*, 2006), confermando quanto ampiamente noto in ambito zootecnico, possono avere un impatto sulla dinamica di popolazione (Holmstad *et al*, 2005). Per altro i macroparassiti, oltre ad interferire sul benessere della popolazione, possono essere assunti, in quanto parte integrante degli ecosistemi naturali (Anderson & May, 1978; Mathews, 2009), quali indicatori biologici per eccellenza (Schmid - Hempel e Koella, 1994) e marcatori di biodiversità (Gardner e Campbell, 1992; Hudson *et al*, 2006). In questo senso un approccio di tipo ecopatologico mette in evidenza l'interazione ospite - parassita - ambiente, definendo ciò che è la nicchia ecologica del parassita. In particolare va sottolineato come lo stato di salute delle popolazioni a vita libera sia influenzato da quello ambientale, a sua volta condizionato da pressione antropica e cambio d'uso del territorio, con conseguente frammentazione degli areali naturali e possibile impatto sulla fauna selvatica, fino all'estinzione di specie autoctone in alcuni casi.

Inoltre crescente è l'attenzione per le possibili conseguenze legate alle modificazioni climatiche, *global warming* in particolare (Anfodillo, 2007; Tinner e Vescovi, 2007).

Non ultimo la crescente antropizzazione del territorio, favorendo la sovrapposizione spaziale tra specie domestiche e selvatiche, può comportare implicazioni di tipo zoonosico e/o zoo-economico (Lanfranchi, 1993), e come tali di primario interesse sanitario (Paskin, 2002). A questo proposito va sottolineato come, in alcuni casi, possano venirsi a creare conflittualità tra l'esigenza di

controllare la malattia, a maggior ragione se comporta problematiche di sanità pubblica e quella di salvaguardare la specie animale coinvolta.

Ponendo l'attenzione sulla realtà faunistica alpina è possibile distinguere tra specie in continua espansione, come, ad esempio, gli ungulati (Pedrotti *et al*, 2001), attualmente non certo a rischio di estinzione, ma coinvolti in episodi ad esempio di Brucellosi (Ferroglia *et al*, 1998), ed altre soggette a cicliche fluttuazioni numeriche (De Franceschi, 1995) come il Fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), se non addirittura in drastica contrazione come Gallo Cedrone (*Tetrao urogallus*) e Pernice bianca (*Lagopus mutus*). A questo proposito va osservato che non ci sono sufficienti dati bibliografici rispetto al ruolo giocato da un'eventuale causa/concausa sanitaria in tale contrazione.

2. SCOPO DELLA TESI

Sulla base di queste considerazioni sono state monitorate le popolazioni di fagiano di monte e di pernice bianca, abbattute nell'arco di un quinquennio in Val d'Ossola (VB), analizzandone le comunità elmintiche e correlandole con le misure morfobiometriche dei soggetti esaminati per una valutazione del rapporto parassita - ospite - ambiente, al fine di individuare eventuali misure di tipo gestionale.

3. MATERIALI E METODI

3.1. AREA DI STUDIO

I campioni sono stati raccolti durante le stagioni venatorie del quinquennio 2003-2007 presso i Comprensori Alpini (di seguito nominati come C.A.) di caccia della Provincia di Verbania VCO 1 (Verbano Cusio), VCO 2 (Ossola Nord), VCO 3 (Ossola Sud). L'area di studio compresa nei territori dei tre C.A. ha un'estensione di circa 195.000 ha e comprende il territorio del Cusio - Ossola e le relative valli (Strona, Cannobina, Vigezzo, Isorno, Antigorio, Formazza, Anzasca, Antrona, Bognanco e Cairasca).

Nella parte più settentrionale dell'area di studio si trova il Parco Naturale Alpe Veglia - Devero, con un'estensione di circa 10.755 ha. Il Parco comprende due bacini montani situati, l'uno (Alpe Veglia) sulle alpi Lepontine alla testata della Val Cairasca, al confine con la Svizzera, l'altro (Alpe Devero) in Valle Antigorio.

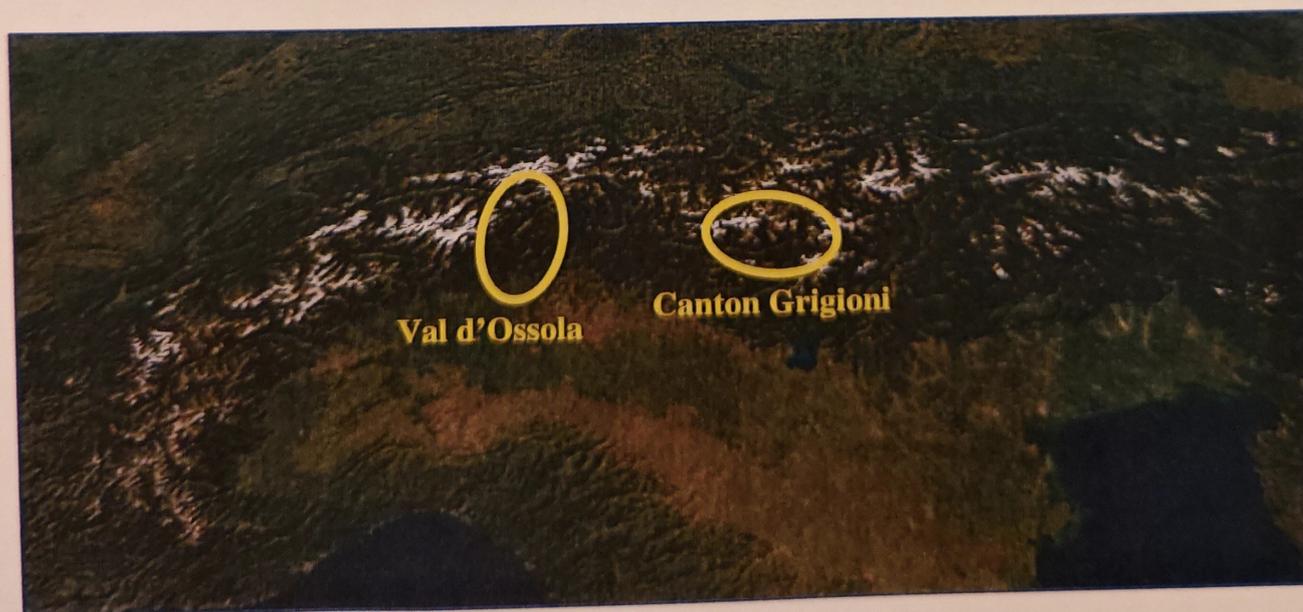


Immagine 1: Aree di provenienza dei campioni esaminati.

Le particolari condizioni ambientali dell'area di studio, forniscono una tipologia di habitat altamente vocato ai Tetraonidi alpini. Nel territorio nidificano infatti

Francolino di monte (*Bonasia bonasia*), Fagiano di monte (*Tetrao tetrix*) e Pernice bianca (*Lagopus mutus*).

Il Francolino predilige la fascia montana tra i 600 e i 1600 metri di altitudine, l'habitat favorito è caratterizzato da boschi di faggete miste con abete rosso, abete bianco o larice, ricchi di folto sottobosco (bacche selvatiche e rododendri *Rhododendrum ferrugineum*) e di radure erbose. Raramente raggiunge il limite superiore della vegetazione.

Il fagiano di monte, invece, frequenta gli habitat dagli 800 fino oltre i 2200 metri s.l.m., privilegiando la fascia compresa tra i 1900 e i 2100 metri, al limite superiore del bosco di larice, dove le ericacee sono distribuite uniformemente. Quando il terreno non è ricoperto di neve, mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*), mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idea*) e rododendri offrono, a questa specie, cibo e protezione. Durante l'inverno, invece, i fagiani si nutrono prevalentemente di rametti e gemme di larice.

La pernice bianca è segnalata in ambienti vocati alla specie: vallette nivali, creste esposte al vento, pietraie, situate tra i 1600 e i 3000 metri s.l.m., privilegiando per la nidificazione la fascia altitudinale tra 2000-2600 metri. Detto areale è caratterizzato da vegetazione erbacea (cariceti, festuceti, etc.), sia da vegetazione arbustiva bassa o strisciante (mirtillo, rododendro, empetro, ericacee etc.) e in inverno restano nelle zone di riproduzione, anche durante forti neviccate.

Pur prediligendo, le tre specie di galliformi considerati, fasce altitudinali diverse, va osservato che ci può essere, almeno in alcuni periodi dell'anno, una certa sovrapposizione spaziale, in particolare tra fagiano di monte e pernice bianca.

A livello gestionale ogni anno vengono effettuati, da parte di tecnici faunistici con la collaborazione dei cacciatori, dei censimenti, in primavera ed in estate, per valutare consistenza e distribuzione delle popolazioni di tetraonidi, al fine di rilevare il successo riproduttivo, come momento basilare per definire i piani di abbattimento per la stagione venatoria successiva. In questo senso nell'area di studio non viene censito il francolino di monte, di cui non è previsto abbattimento.

I censimenti primaverili si svolgono a maggio durante il periodo riproduttivo quando i maschi sono facilmente individuabili per le frequenti emissioni canore tipiche. I conteggi vengono realizzati durante le prime ore del mattino quando è massima l'attività di questi animali.

I censimenti estivi, valutano invece il successo riproduttivo delle specie esaminate: vengono effettuati ad agosto quando i giovani sono già abili al volo, ma ancora facilmente distinguibili dagli adulti per taglia e livrea. Per la localizzazione degli animali ogni area campione viene affidata ad una squadra composta da 2-3 operatori e altrettanti cani da ferma, il cui compito è la ricerca di tutti i soggetti presenti all'interno della propria zona di osservazione. Tuttavia, tale metodica di censimento è meno attendibile rispetto ai conteggi primaverili in quanto i dati raccolti possono essere inficiati da un'estrema casualità dovuta a: contattabilità degli animali, capacità dei cani ed esperienza degli operatori, condizioni meteorologiche che influenzano il fiuto e quindi l'attività dei cani, visibilità, etc.

In **allegato 1** si riportano i dati relativi a censimenti e piani di prelievo del fagiano di monte e pernice bianca, effettuati rispettivamente nei tre Comprensori Alpini VCO 1, VCO 2, VCO 3 nelle stagioni venatorie 1996 - 2007. Nei successivi grafici 1 e 2 sono riportati i dati relativi ai capi assegnati ed abbattuti nelle stagioni 1996-2007, distinti per soggetti dell'anno e adulti.

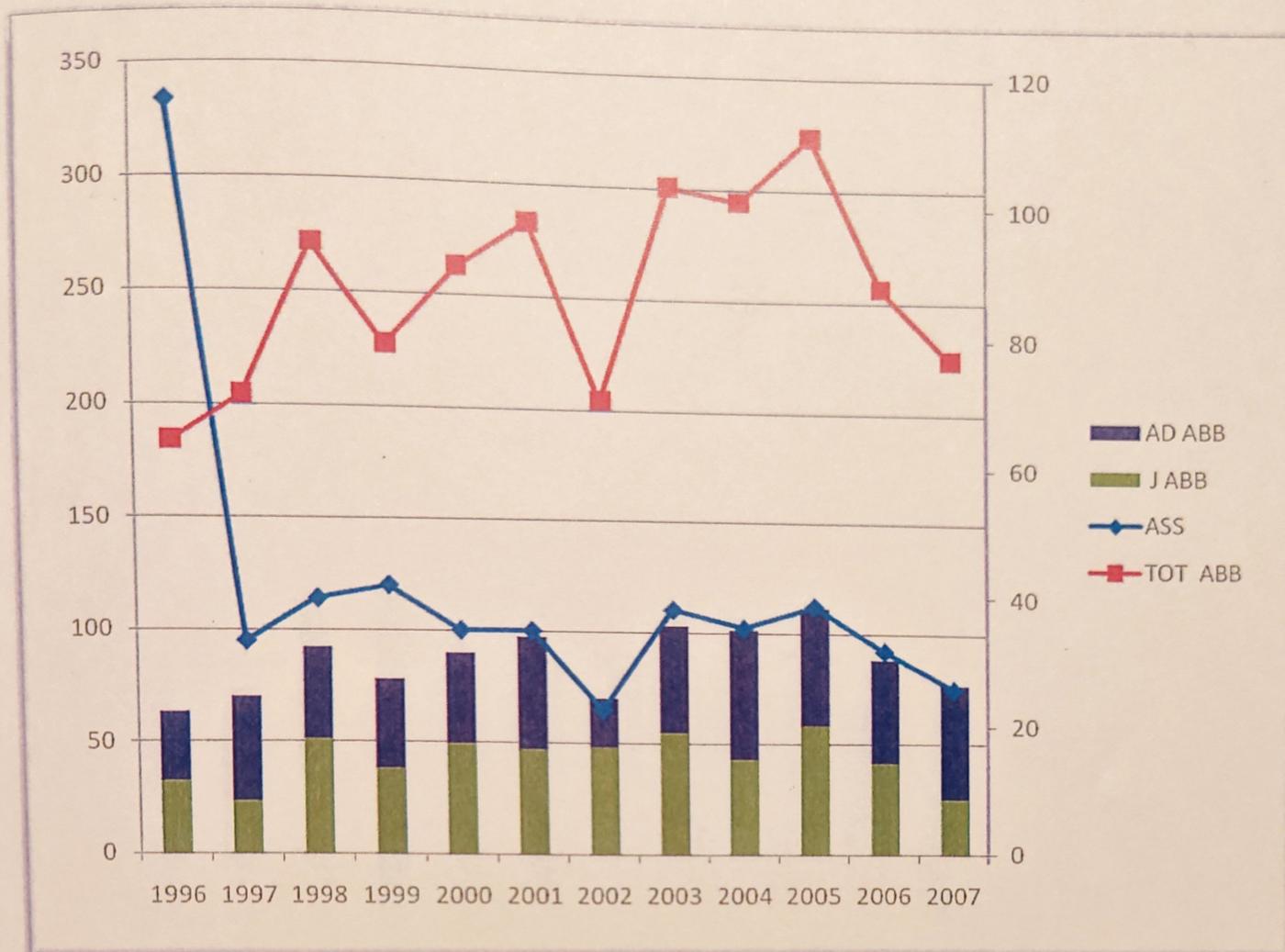


Grafico 1: Piani di prelievo per il fagiano di monte, nel corso delle stagioni venatorie 1996-2007, effettuati nei tre Comprensori Alpini VCO 1, VCO 2, VCO 3.

TOT ABB: numero totale dei capi abbattuti; ASS: numero totale dei capi assegnati; AD ABB: numero totale di soggetti adulti abbattuti; J ABB: numero totale di soggetti giovani abbattuti.

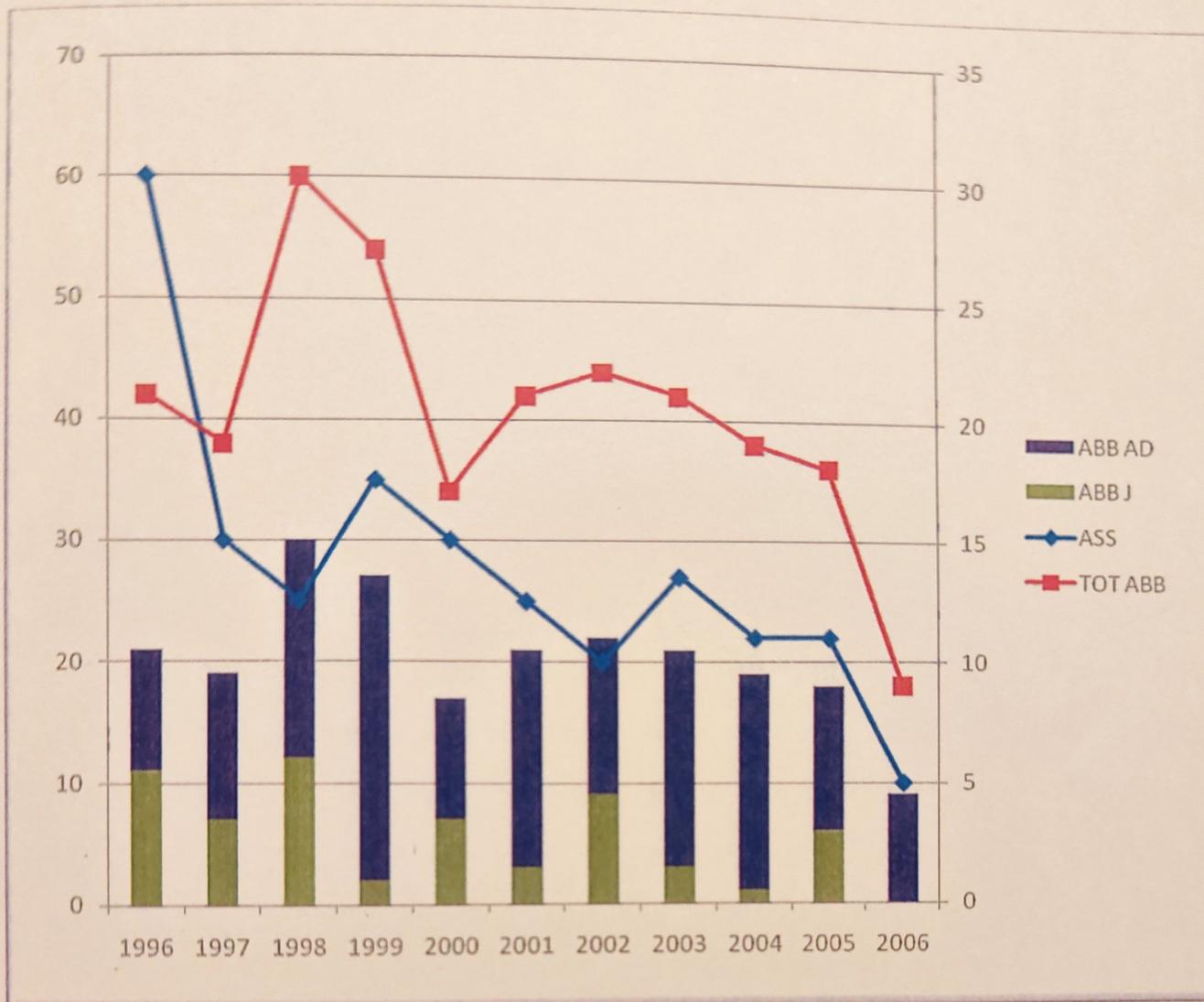


Grafico 2: Piani di prelievo per la pernice bianca, nel corso delle stagioni venatorie 1996-2006, effettuati nei tre Comprensori Alpini VCO 1, VCO 2, VCO 3.

TOT ABB: numero totale dei capi abbattuti; ASS: numero totale dei capi assegnati; AD ABB: numero totale di soggetti adulti abbattuti; J ABB: numero totale di soggetti giovani abbattuti.

3.2. RACCOLTA DEI DATI

Il presente studio, che rientra in un progetto di ricerca attivo dal 2003, è stato condotto sui fagiani di monte abbattuti nelle stagioni venatorie 2006 e 2007 e pernici bianche nel 2006, in quanto l'anno successivo, su decisione della Giunta Regionale, la caccia a questa specie è stata sospesa.

Durante il biennio considerato sono pervenuti ai centri di controllo 157 fagiani di monte (167 il totale dei capi assegnati e 165 quelli effettivamente abbattuti) e 9 pernici bianche (10 il totale dei capi assegnati e 9 quelli effettivamente abbattuti) di cui è stato georeferenziato il luogo di abbattimento con precisione al Kmq, utilizzando carte geografiche (scala 1:50.000) dell'Istituto Topografico Svizzero, valutando in particolare altitudine e valle di abbattimento. Si sono quindi accertati età e sesso dell'animale, nonché registrate le misure morfobiometriche (peso, lunghezza dell'ala, I° remigante primaria, becco, tarso) in accordo con il manuale dei centri di controllo redatto dall'Osservatorio Faunistico della Regione Piemonte (www.regione.piemonte.it/agri/osserv_faun).

Su base volontaria è stata chiesta la disponibilità ai cacciatori per effettuare il prelievo del pacchetto intestinale dei soggetti abbattuti ed in questo senso la dimensione del campione è risultata essere di 108 fagiani di monte e 7 pernici bianche. I soggetti esaminati sono stati eviscerati il giorno stesso della cattura e gli intestini sono stati congelati a -18°C nell'arco della stessa giornata in attesa di essere esaminati.

Previo scongelamento gli intestini sono stati dipanati e sezionati. Il contenuto è stato vagliato in setacci metallici sovrapposti con maglie rispettivamente di 200 e 30 μm . Il contenuto filtrato è stato recuperato ed osservato su piastra Petri allo stereomicroscopio (6.4-16x) per evidenziare i singoli parassiti, i quali, dopo essere stati contati secondo tecniche standardizzate (MAFF, 1986), sono stati stoccati in provette con etanolo 96° e conservati in cella frigorifera a $+4^{\circ}\text{C}$. Successivamente, previa chiarificazione con lattofenolo, sono stati identificati al microscopio ottico

secondo le chiavi di Neuve-Lamaire (1936), Skrjabin *et al.* (1970), Hartwitch (1978) e Ashour (1994), utilizzando la denominazione proposta da Anderson (1992).

Il campione 2006-2007 è stato analizzato integrandolo con quello che si era reso disponibile nel triennio 2003-2005.

I dati complessivi fanno riferimento quindi a 435 fagiani di monte (di cui 157 del biennio 2006-2007 e 278 del triennio 2003-2005) e 67 pernici bianche (9 nel 2006 e 58 nel triennio 2003-2005), relativamente alle misure morfobiometriche. Di questo campione totale sono 281 i fagiani e 42 le pernici sottoposti all'esame parassitologico.

Relativamente alla pernice bianca sono stati esaminati 19 esemplari prelevati nel Canton Grigioni (CH), areali caratterizzati da elevata densità di animali (**allegato 4**) durante la stagione venatoria 2007, al fine di acquisire elementi di confronto, considerando la limitatezza del campione 2006 ed il mancato prelievo nel 2007.

3.3. INDAGINE STATISTICA

Sono stati calcolati gli indici epidemiologici di prevalenza (p = percentuale di soggetti parassitari sul totale dei capi esaminati), intensità (i = quantità numerica media di elminti per soggetto parassitato) e abbondanza (a = quantità numerica media di elminti sul totale dei capi esaminati) (Bush *et al*, 1997).

Per entrambe le specie si è proceduto a correlare gli indici epidemiologici con classi di età, pesi e misure morfobiometriche.

Per il confronto tra l'indice di abbondanza dei parassiti rinvenuti e gli anni di studio sono stati utilizzati i test non parametrici U di Mann-Whitney e H di Kruskal-Wallis; per il confronto tra pesi e anni il test parametrico Anova e HSD di Tukey e Tukey-b; per le correlazioni tra le misure morfobiometriche e la presenza di parassiti è stato utilizzato il test per di Spearman; per il confronto degli indici epidemiologici tra individui giovani ed adulti si è impiegato il test non parametrico U di Mann-Whitney.

I valori sono stati ritenuti significativi con $p < 0,05$. Nelle analisi in cui il livello di significatività è superiore al 99% si è specificata l'attendibilità con $p < 0,01$.

4. RISULTATI

4.1. FAGIANO DI MONTE

Relativamente all'indagine parassitologica condotta sui soggetti abbattuti nel 2006 e 2007 i dati sono riportati di seguito unitamente a quelli disponibili per gli anni precedenti.

Nel quinquennio di studio sono stati rilevati 182 individui parassitati da *Ascaridia compar* con valori di prevalenza compresi tra il 53% ed il 74%, intensità da 7,3 a 19,1 e abbondanza tra 4,4 e 14,1 (**tabella 1 e grafico 3**).

147 sono, invece, i fagiani infestati da *Capillaria caudinflata* per la quale si registrano prevalenze dal 39% al 67%, intensità da 8,7 al 20,0 e abbondanza tra 3,4 e 11,6 (**tabella 2 e grafico 4**).

Nei cinque anni di monitoraggio, gli animali infestati contemporaneamente da entrambi i parassiti variano dal 27% al 45% rispetto al totale.

L'andamento dell'infestazione di *A. compar* e *C. caudinflata* durante gli anni di studio è riportata nei **grafici 5 e 6**. Tra gli anni emerge una differenza significativa circa l'indice di abbondanza registrato per *A. compar* ($p < 0,05$): in particolare è stata riscontrata una differenza significativa tra il 2004 e il 2005 ($p < 0,05$) e tra il 2005 e il 2006 ($p < 0,05$).

Per *C. caudinflata* non si è manifestata alcuna significatività.

<i>Ascaridia compar</i>		N°	p %	i	a
2003	J	29	62%	8,5	5,3
	AD	17	59%	5,1	3,0
	TOT	46	61%	7,3	43,3
2004	J	21	81%	23,9	19,3
	AD	33	70%	9,1	6,3
	TOT	54	74%	15,4	11,4
2005	J	42	79%	9,4	7,4
	AD	31	35%	5,8	2,1
	TOT	73	60%	8,5	5,1
2006	J	33	85%	16,8	14,3
	AD	24	58%	23,7	13,8
	TOT	57	74%	19,1	14,1
2007	J	20	70%	15,0	10,5
	AD	31	45%	5,6	2,5
	TOT	51	55%	10,3	5,7

Tabella 1: Valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) di *A. compar* per i fagiani di monte esaminati durante il quinquennio 2003-2007.

TOT: totale dei casi esaminati per ogni anno; J: totale degli individui giovani esaminati ogni anno; AD: totale degli individui adulti esaminati ogni anno.

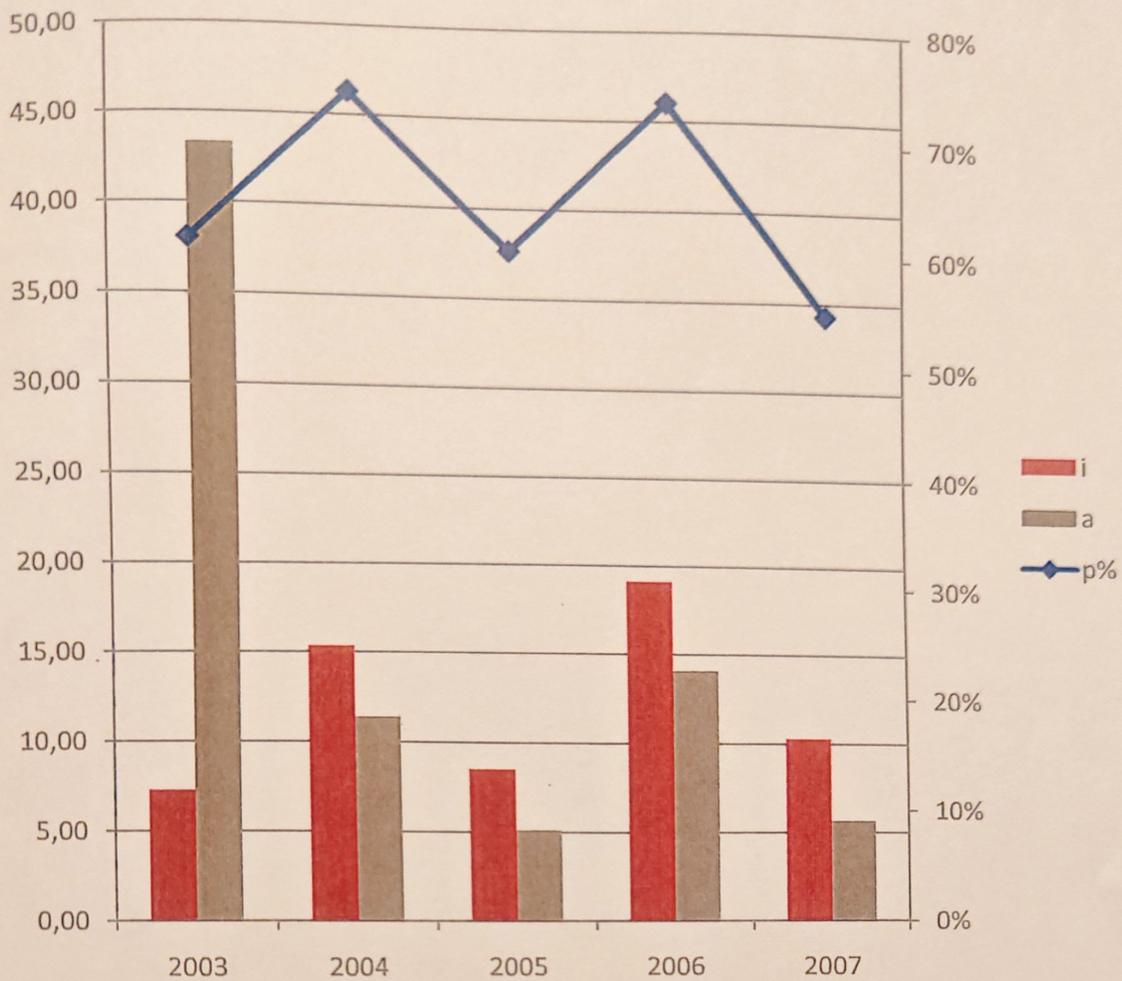


Grafico 3: Andamento dei valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) di *A. compar* per i fagiani di monte esaminati nel quinquennio 2003-2007.

<i>Capillaria caudinflata</i>		N°	p %	i	a
2003	J	29	79%	19,4	15,3
	AD	17	47%	8,5	4,0
	TOT	46	67%	16,5	11,2
2004	J	21	52%	30,5	16,0
	AD	33	58%	15,2	8,8
	TOT	54	56%	20,8	11,6
2005	J	42	50%	15,1	7,6
	AD	31	58%	8,3	4,8
	TOT	73	53%	12,0	6,4
2006	J	33	52%	16,1	8,3
	AD	24	42%	5,5	5,8
	TOT	57	47%	12,2	5,8
2007	J	20	60%	10,5	6,3
	AD	31	26%	6,0	1,6
	TOT	51	39%	8,70	3,41

Tabella 2: Valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) di *C. caudinflata* per i fagiani di monte esaminati durante il quinquennio 2003-2007.

TOT: totale dei casi esaminati per ogni anno; J: totale degli individui giovani esaminati ogni anno; AD: totale degli individui adulti esaminati ogni anno.

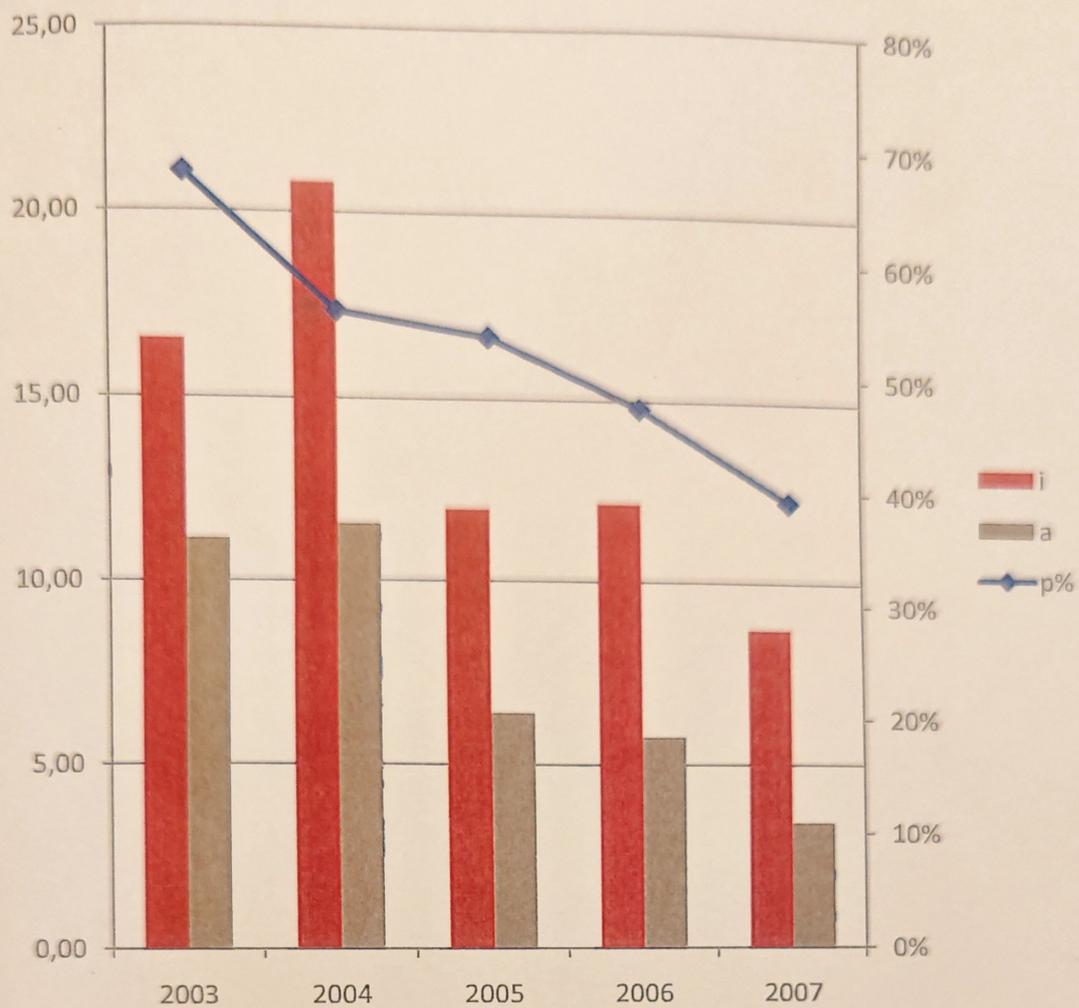


Grafico 4: Andamento dei valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) per *C. caudinflata* nei fagiani di monte esaminati nel quinquennio 2003-2007.

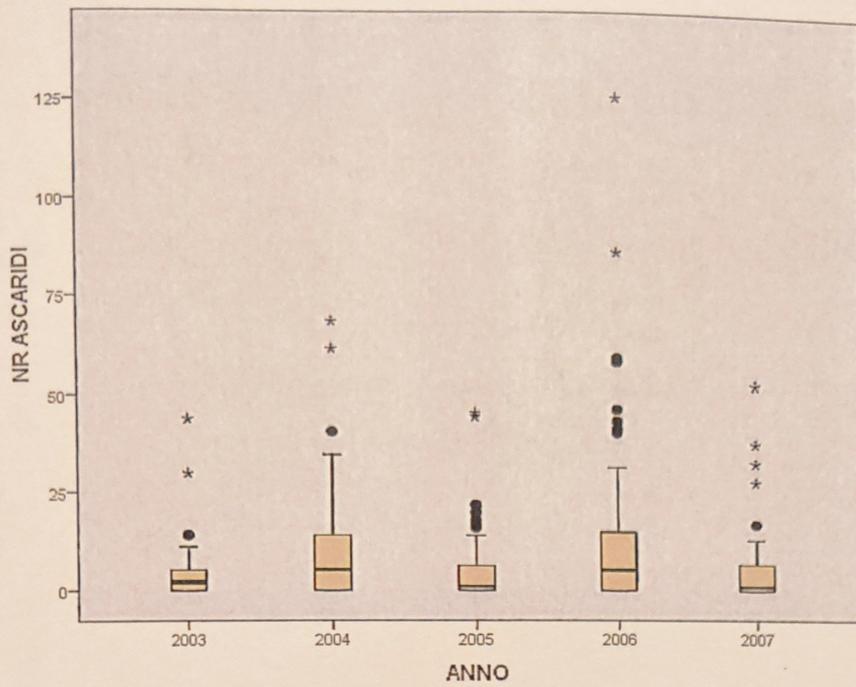


Grafico 5: Andamento dell'infestazione di *A. compar* all'interno della popolazione esaminata di fagiano di monte.

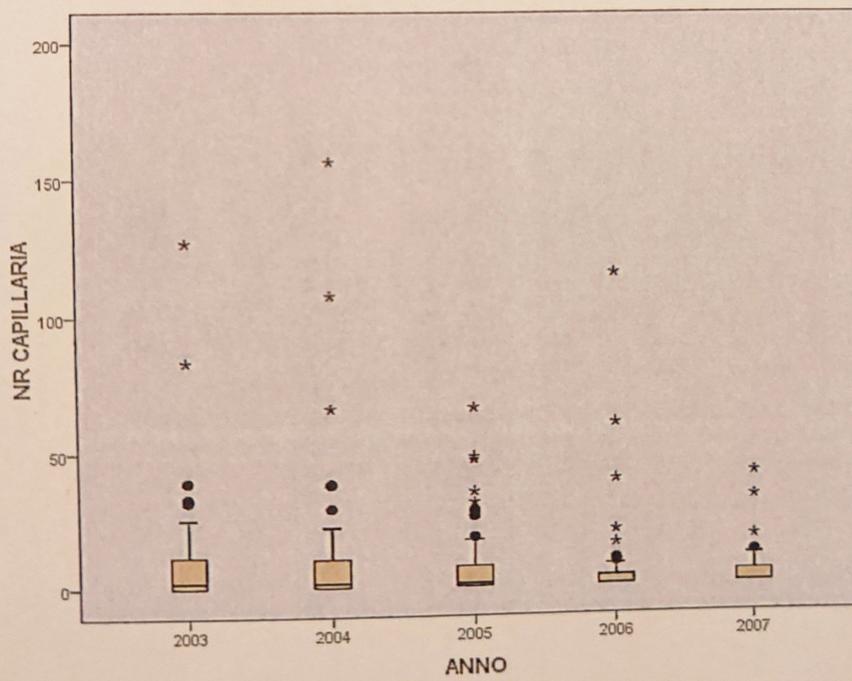


Grafico 6: Andamento dell'infestazione di *C. caudinflata* all'interno della popolazione esaminata di fagiano di monte.

4.1.1. INDICI EPIDEMIOLOGICI E CLASSI DI ETÀ'

Per *A. compar* la prevalenza nei giovani, nei cinque anni di studio, varia dal 62% all'85%, l'intensità dall'8,5 al 23,9 e l'abbondanza dal 5,3 al 19,3 (**grafico 7**). Negli adulti la prevalenza oscilla dal 35% al 70%, l'intensità è compresa tra il 5,1 e il 23,7 e l'abbondanza tra il 2,1 e il 13,8 (**grafico 8**).

Per quanto concerne *C. caudinflata* nei giovani si sono riscontrate prevalenze tra il 50% e il 79% , intensità tra il 10,5 e il 30,5 e abbondanza tra 6,3 e 15,9 (**grafico 9**). Gli adulti, invece, sono caratterizzati da prevalenze che vanno dal 26% al 58%, da intensità comprese tra 5,5 e 15,2 e valori di abbondanza dall'1,5 al 8,8 (**grafico 10**).

Sono emerse differenze significative tra classi di età per ciò che concerne *A. compar* ($p < 0,05$). Ciò non viene evidenziato per *C. caudinflata*.

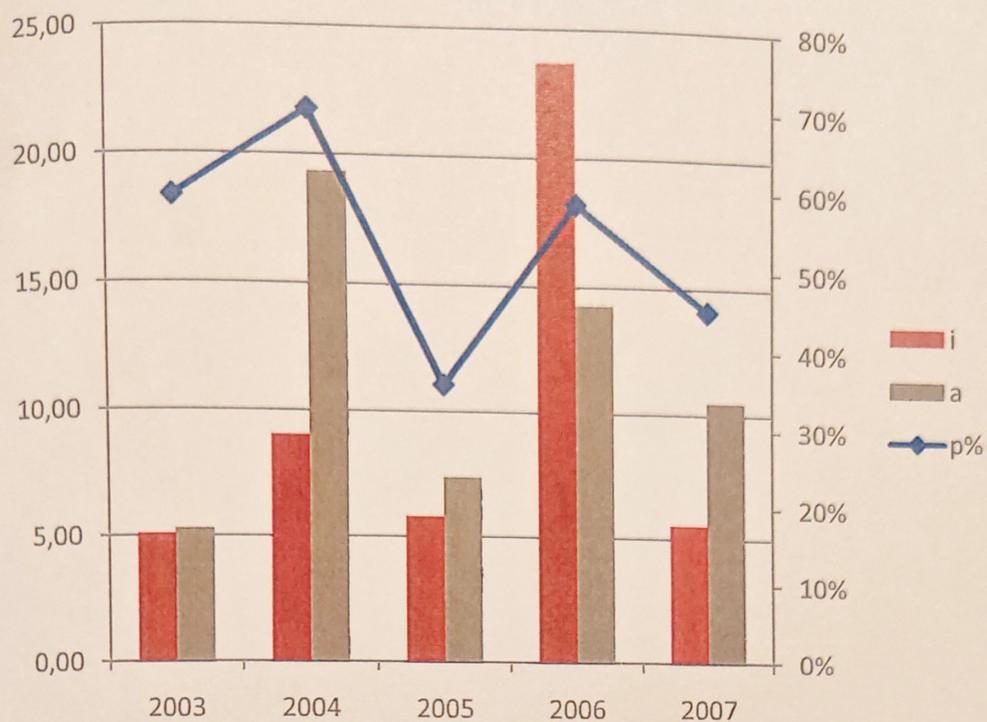


Grafico 7: Andamento dei valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) per *A. compar* nei fagiani di monte giovani esaminati nel quinquennio 2003-2007.

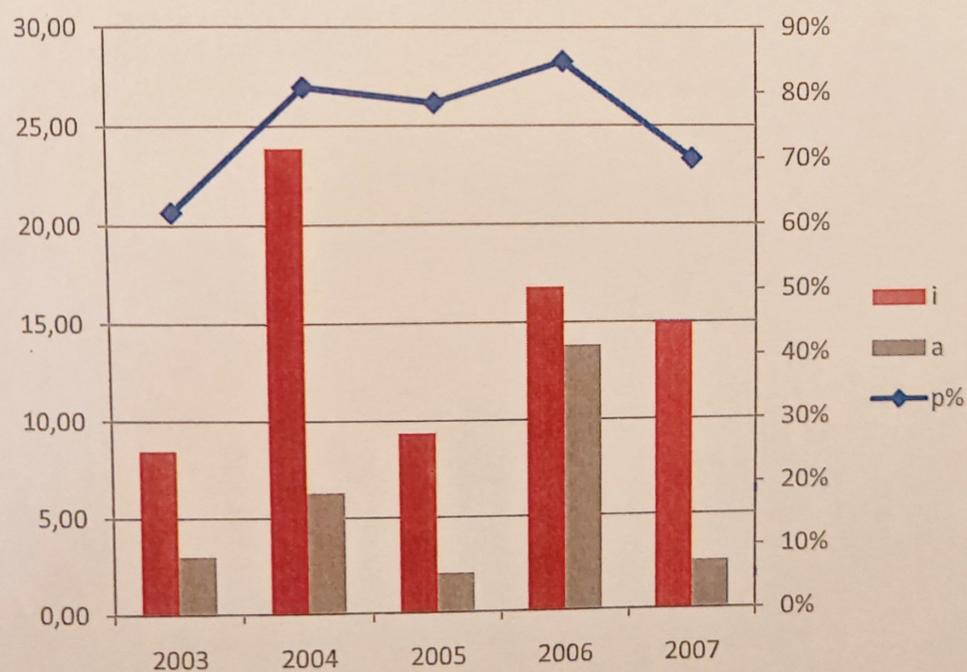


Grafico 8: Andamento dei valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) per *A. compar* nei fagiani di monte adulti esaminati nel quinquennio 2003-2007.

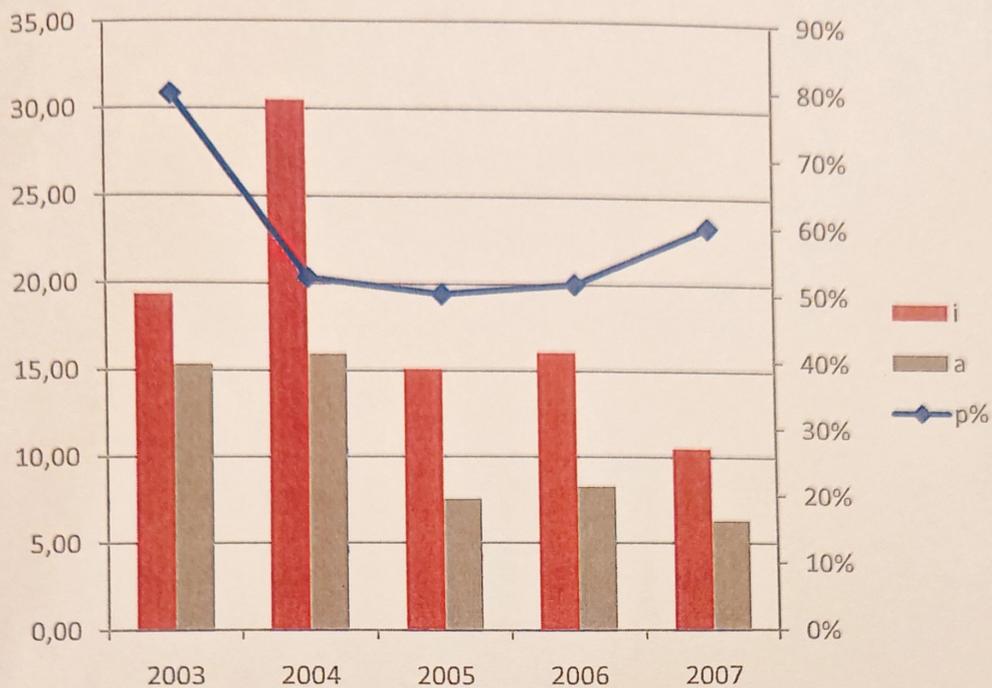


Grafico 9: Andamento dei valori di prevalenza (p.), intensità (i) e abbondanza (a) per *C. caudinflata* nei fagiani di monte giovani esaminati nel quinquennio 2003-2007.

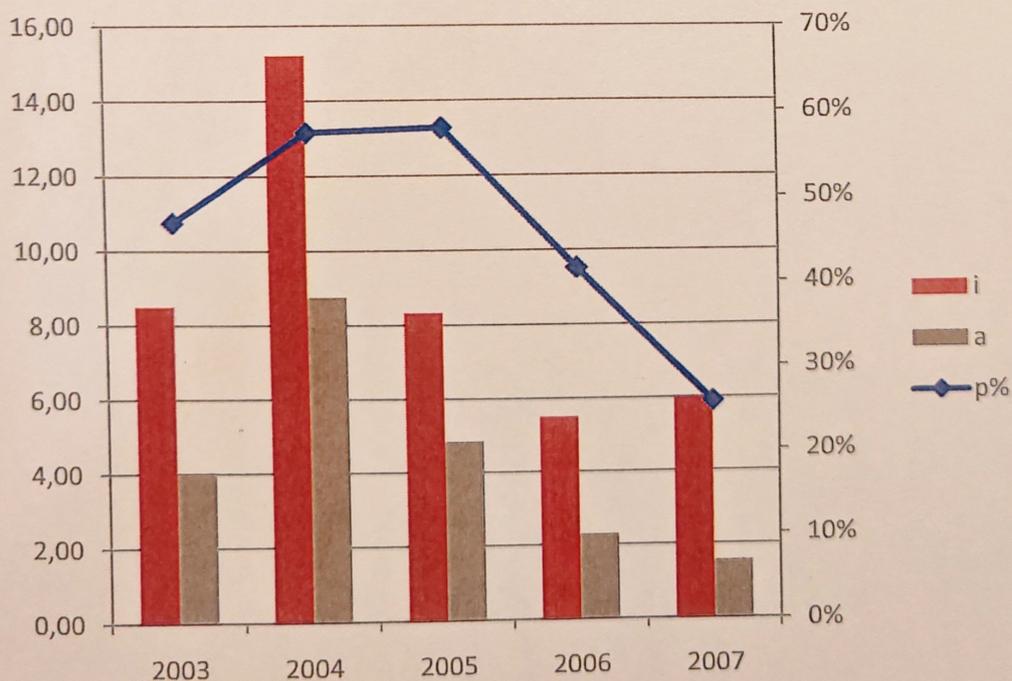


Grafico 10: Andamento dei valori di prevalenza (p.), intensità (i) e abbondanza (a) per *C. caudinflata* nei fagiani di monte adulti esaminati nel quinquennio 2003-2007.

4.1.2. CORRELAZIONE TRA PESO CORPOREO E CARICA PARASSITARIA

Il peso medio dei giovani di fagiano di monte è risultato pari a $1.053 \pm 97,3$ grammi; quello degli adulti è di $1.259 \pm 76,4$ grammi. Relativamente agli anni emerge un aumento significativo sia nei giovani del 2006 rispetto a quelli del 2003 ($p < 0,05$), che negli adulti tra il 2007 e il 2003 ($p < 0,05$). Per quanto riguarda la correlazione tra peso dei soggetti giovani e abbondanza di *A. compar* non si è riscontrata alcuna correlazione significativa, mentre è risultata positiva negli adulti ($p < 0,05$) (**grafico 11**).

Nessuna correlazione significativa tra peso dei soggetti e cariche parassitarie è emersa per *C. caudinflata*, sia nei giovani che negli adulti (**grafico 12**).

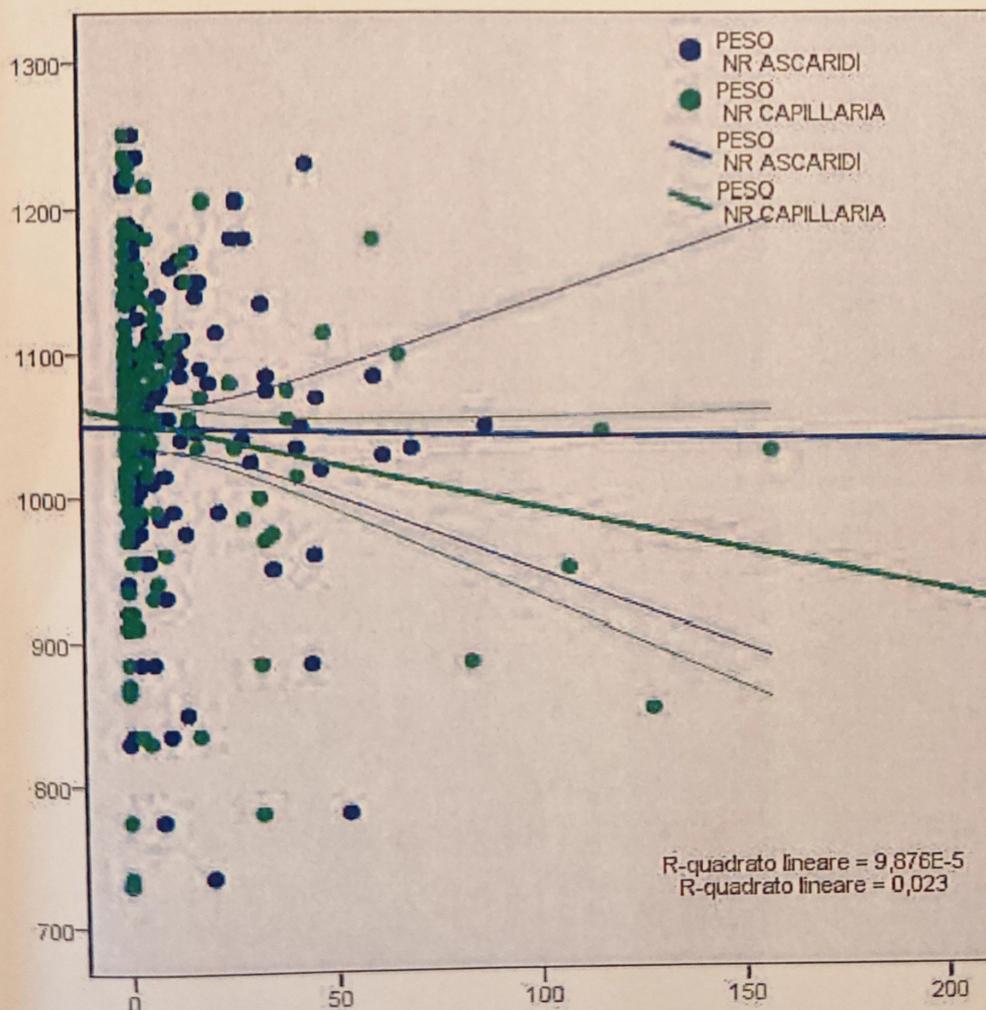


Grafico 11: Correlazione tra i pesi dei fagiani di monte giovani, esaminati nel quinquennio di studio, e la presenza di *A. compar* (in blu) e *C. caudinflata* (in verde) e relative rette di regressione.

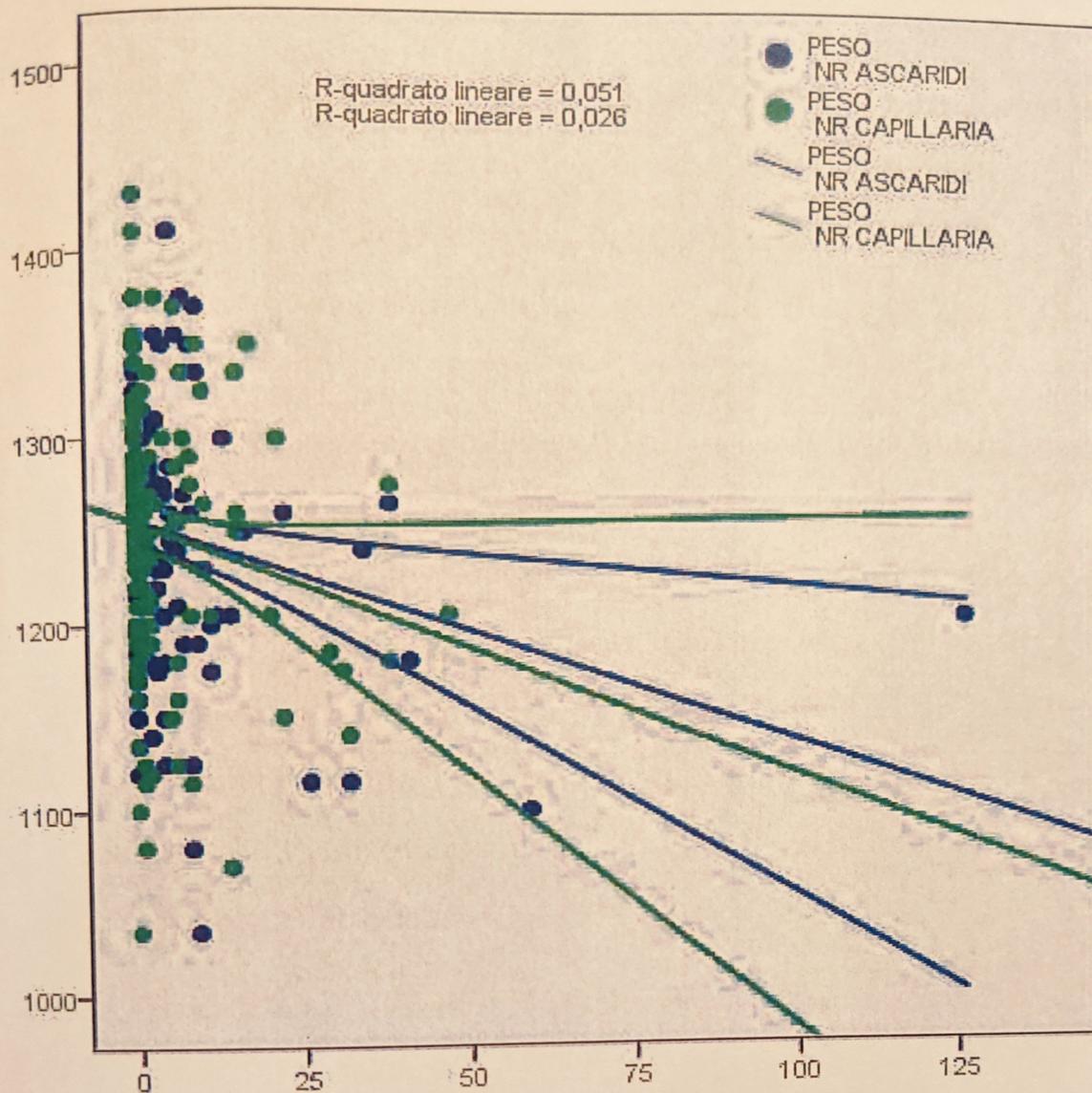


Grafico 12: Correlazione tra i pesi dei fagiani di monte adulti, esaminati nel quinquennio di studio, e la presenza di *A. compar* (in blu) e *C. caudinflata* (in verde) e relative rette di regressione..

4.1.3. CORRELAZIONE TRA MISURE MORFOBIOMETRICHE E CARICA PARASSITARIA

Per i giovani è stata riscontrata una correlazione positiva tra la misura del tarso e la presenza di ($p < 0,05$); non ne emergono per le altre misure considerate sia *A. compar* negli adulti e in entrambe le classi di età per *C. caudinflata*.

4.2. PERNICE BIANCA

Nessuna delle 7 pernici bianche abbattute nel 2006 sono risultate parassitate.

Peraltro rispetto al campione complessivo 2003-2006 (n=62) disponibile per l'area di studio, due femmine adulte, una abbattuta nel 2003 in Val Bognanco, l'altra nel 2005 in Val Formazza, sono risultate infestate ciascuna da un esemplare di *C. caudinflata*.

L'esiguo numero di elminti rinvenuti non ha consentito approfondimenti di ordine statistico.

Relativamente all'indagine parallela condotta sulle pernici bianche abbattute nel 2007 in Canton Grigioni i dati scaturiti sono riportati nel **grafico 13**. Da essa si evidenziano per *A. compar* valori di prevalenza dell'11%, un'intensità media pari a 4,0 e un'abbondanza dello 0,4; per *C. caudinflata* la prevalenza risulta del 32%, l'intensità di 3,3 e l'abbondanza di 1,1. L'11% degli animali è risultato infestato da entrambe le specie elmintiche.

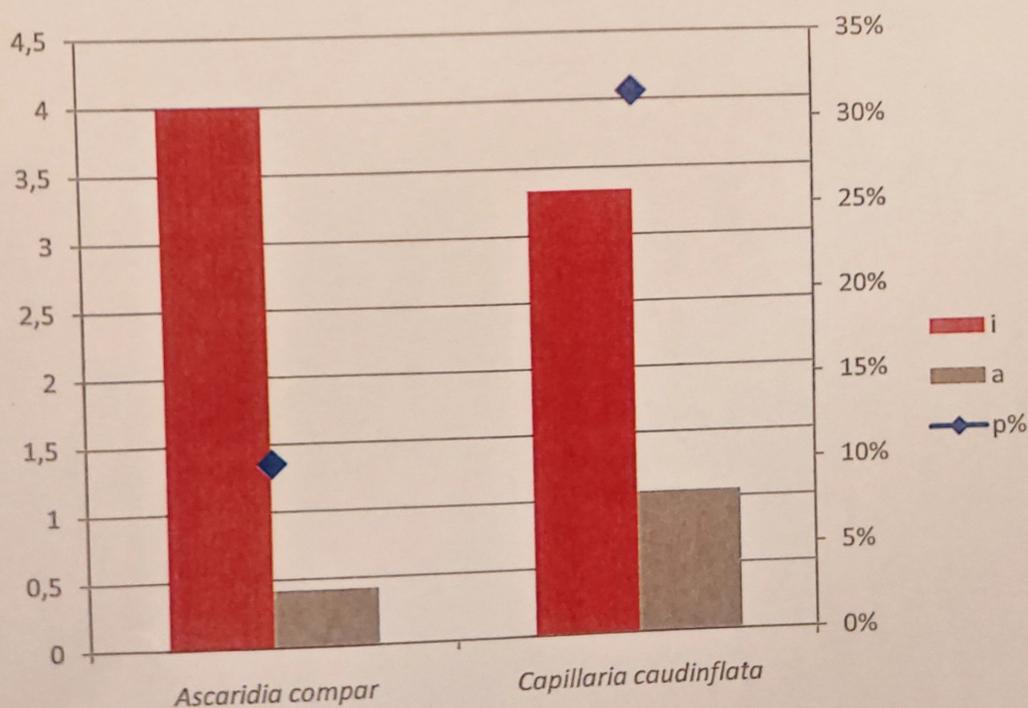


Grafico 13: Indici epidemiologici di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) per *A. compar* e *C. caudinflata* nelle pernici bianche esaminate nel 2007 provenienti dal Canton Grigioni.

4.3. INDICI EPIDEMIOLOGICI E SETTORI

Sulla base della sovrapposizione spaziale che nell'area di studio si verifica tra fagiano di monte e Pernice bianca (Vd Allegati 7), i fagiani pervenuti sono stati divisi in sei gruppi sulla base dell'areale di provenienza, al fine di un confronto del loro quadro parassitologico. Si sono quindi calcolate prevalenza e intensità media nei cinque anni, per *A. compar*, e *C. caudinflata* (tabella 3).

Dai grafici 14 e 15 si nota l'andamento degli indici epidemiologici per le infestazioni di *A. compar* e *C. caudinflata* all'interno dei 6 gruppi.

	<i>Ascaridia compar</i>			<i>Capillaria caudinflata</i>		
	p %	i	a	p %	i	a
Gruppo 1 Valle Antrona	45%	4,5	2,00	45%	7,5	3,3
Gruppo 2 Valle Anzasca	28%	5,4	1,5	33%	29,8	9,9
Gruppo 3 Val Bognanco	20%	16,3	3,3	13,3%	5,5	0,7
Gruppo 4 Val Cravariola	18,5%	14,0	2,6	33,3%	7,9	2,6
Gruppo 5 Val Divedro	22,2%	3,0	0,7	13%	2,1	0,3
Gruppo 6 Val Formazza	50%	4,66	2,3	0,0	0,0	0,0

Tabella 3: Valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) di *A. compar* e *C. caudinflata* nei 6 gruppi costituiti per area di provenienza di fagiano di monte esaminati.

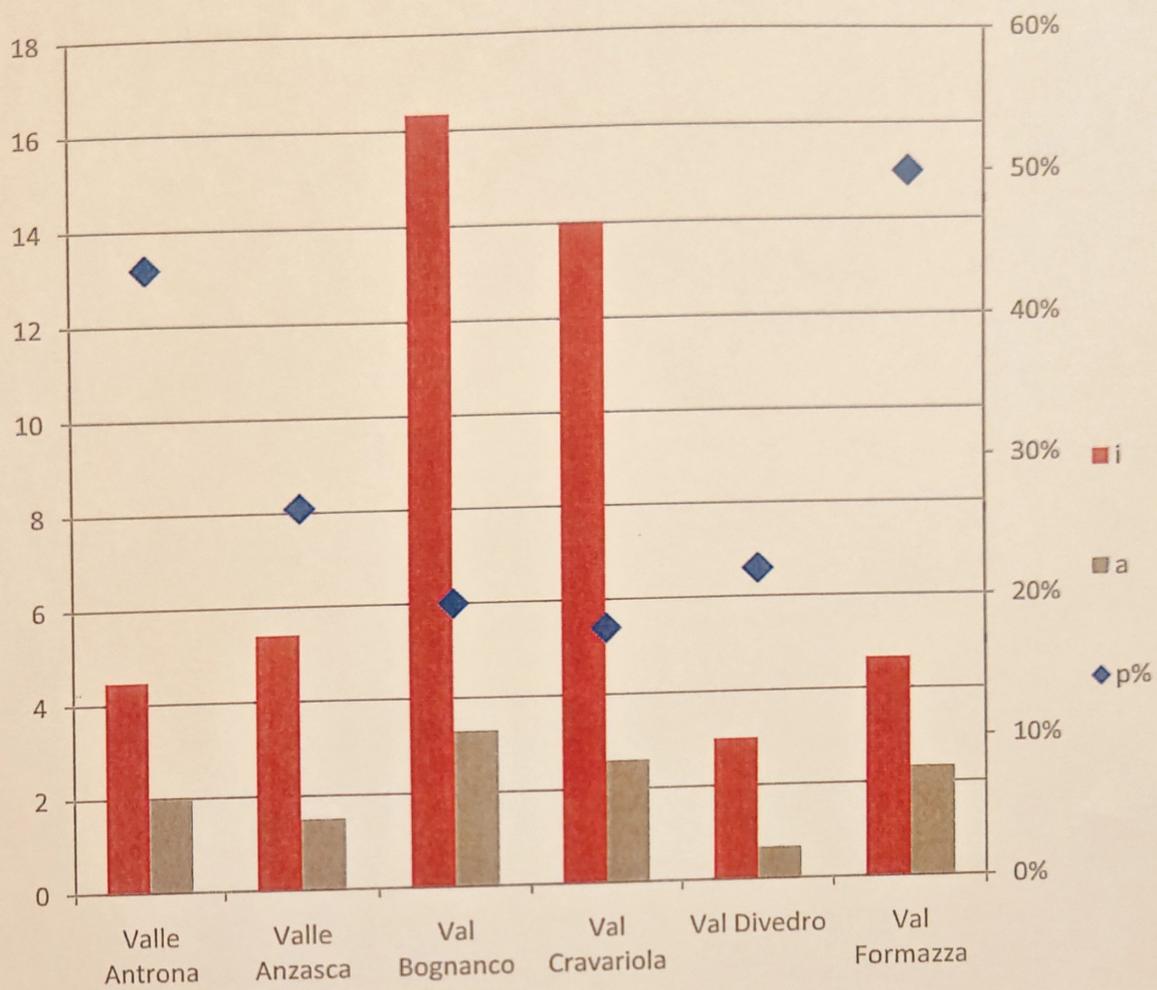


Grafico 14: Valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) di *A. compar* nei 6 gruppi di fagiani di monte esaminati.

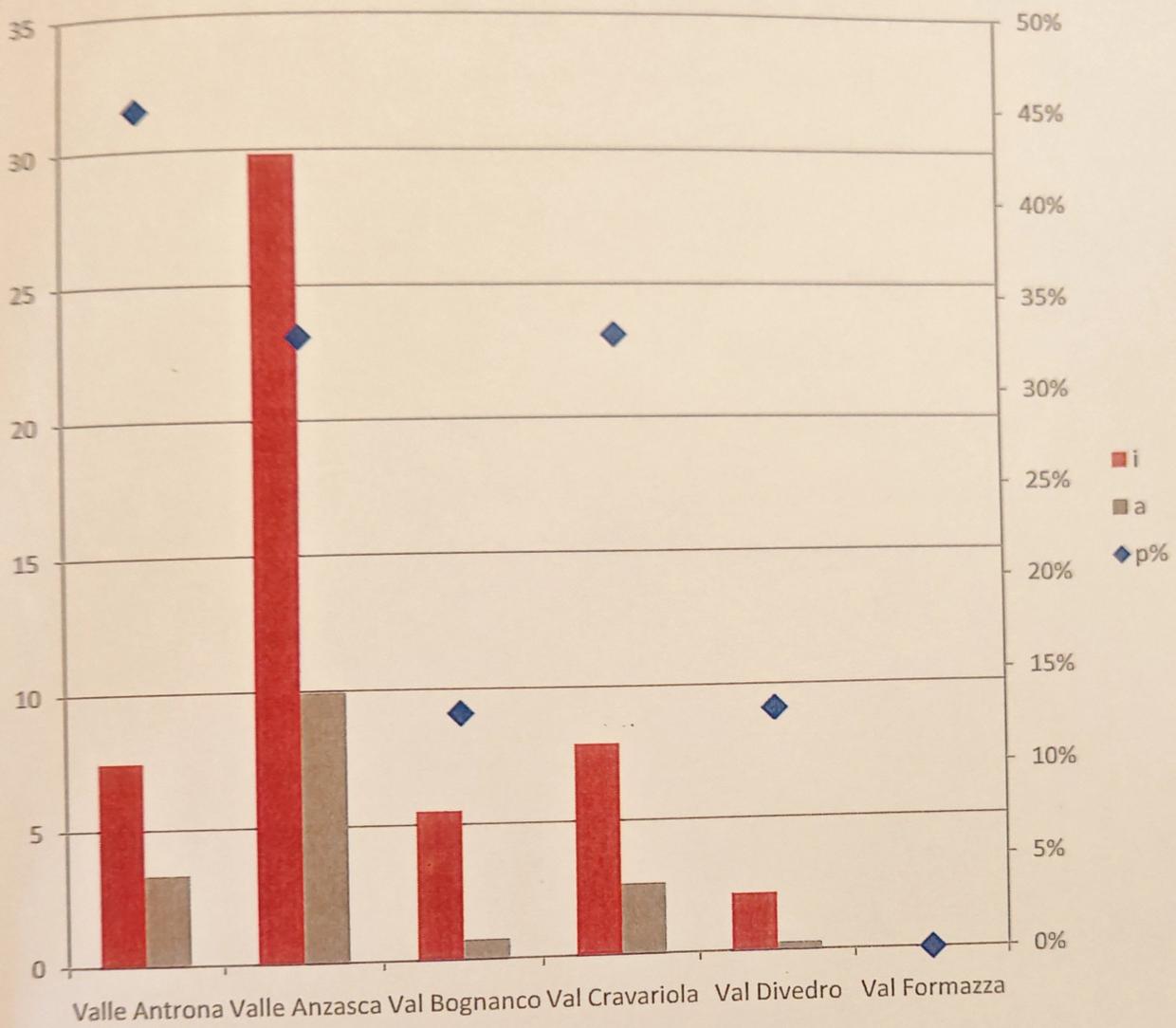


Grafico 15: Valori di prevalenza (p), intensità (i) e abbondanza (a) di *C. caudinflata* nei 6 gruppi di fagiani di monte esaminati

5. DISCUSSIONE

Relativamente al quadro parassitologico, le specie riscontrate rientrano tra quelle riportate in altre indagini sui galliformi nelle Alpi (Meneguz e Rossi, 1988; Barchetti *et al.*, 1999; Frosio *et al.*, 2000; Cattadori *et al.*, 2005). Per contro va osservato che le popolazioni di tetraonidi monitorate in Scandinavia risultano infestate da un maggior numero di specie elmintiche (Kalla *et al.*, 1997; Delahay, 1999). A livello quantitativo, i due picchi riscontrati per *A. compar* relativamente a prevalenza ed intensità nel 2004 e 2006 per il fagiano di monte nell'insieme della popolazione, potrebbero essere conseguenti all'elevata piovosità che ha caratterizzato i due anni considerati. Oltre a condizioni di per sé favorevoli al ciclo biologico del parassita, a favore di questa ipotesi l'evidenza che l'umidità condiziona fortemente i bioritmi del fagiano di monte (Viterbi *et al.*, 2007), venendo verosimilmente quindi ad influire sullo stato immunitario dell'ospite.

Peraltro il picco di abbondanza riscontrato nel 2003, appare imputabile al campionamento sbilanciato a favore degli individui giovani, in cui non sorprende che gli indici epidemiologici siano maggiori rispetto agli adulti.

Relativamente a *C. caudinflata* l'andamento risulta caratterizzato da una progressiva diminuzione dei valori sia di prevalenza che di intensità nel corso del quinquennio 2003-2007. Non disponendo di dati relativi agli anni precedenti, non è dato di sapere se tale andamento rappresenti o meno la curva discendente di un'onda ciclica.

L'interpretazione della diminuzione di *C. caudinflata* è ancora più indaginosa considerando che il suo ciclo biologico può prevedere il ruolo di lombrichi (*Eisenia foetida*, *Allobophora caliginosa*) come ospiti intermedi. In effetti, pur sapendo che essi richiedono temperature tra i 10° e i 23,2° C per il loro sviluppo, e che si arresta sotto i 5,6°C (Soulsby, 1987; Anderson, 1992), non è stato possibile trovare dati riguardo la loro ecologia nella specifica realtà alpina per un più approfondito inquadramento epidemiologico.

Relativamente alle cariche parassitarie rispetto all'età dei soggetti non sorprende il fatto che i giovani risultino più infestati degli adulti per *A. compar*, verosimilmente in rapporto al fatto che il sistema immunitario degli animali dell'anno potrebbe non essere ancora del tutto sviluppato.

Per *C. caudinflata* anche l'interpretazione dell'andamento sovrapponibile nelle due classi di età risulta difficoltoso. In effetti a prescindere da considerazioni di ordine immunitario, considerando l'alimentazione prettamente proteica dei giovani con l'assunzione di invertebrati (De Franceschi, 1986) che possono essere anche ospiti intermedi di tale elminta, la classe giovane dovrebbe essere comunque quella maggiormente infestata.

Rispetto alle misure biometriche per quanto riguarda, in particolare, il peso, non è stato possibile avere dati di confronto. Pur non disponendo di tali dati va sottolineato il trend positivo dal 2003 al 2007 per il fagiano di monte. Questo andamento, opposto a quello registrato per gli stessi anni di *C. caudinflata* (cfr. **grafico 12**), evidenzia una correlazione negativa tra i due parametri considerati. Per contro sorprende la correlazione significativamente positiva tra l'abbondanza di *A. compar* e, rispettivamente, misura dei tarsi nei giovani e peso negli adulti.

Per *C. caudinflata* non si registra invece alcuna correlazione tra misure morfobiometriche e classi di età.

L'analisi dei dati mette in evidenza come le pernici bianche dell'area di studio siano di fatto prive di parassiti, nonostante la positività dei fagiani di monte con cui è condiviso buona parte del loro areale.

Al fine di evidenziare tali possibili sovrapposizioni spaziali tra le due specie ospite si è suddivisa la popolazione dei fagiani di monte in 6 gruppi. Essi sono risultati, negli anni, costantemente parassitati: non solo nel 2004 e 2006, in cui si sono riscontrati elevati valori degli indici epidemiologici, ma anche durante il 2003, il 2005 ed il 2007. Dai **grafici 14 e 15** si evidenzia, infatti, come ci siano elevate prevalenze di *A. compar* soprattutto in Valle Antrona e in Val Formazza ed alti

valori di *C. caudinflata* in Valle Antrona, Valle Anzasca e Val Cravariola. Il valore maggiore di intensità si riscontra in Val Divedro per *C. caudinflata*.

Rispetto alla sporadica infestazione delle pernici bianche è interessante sottolineare che una situazione sovrapponibile risulta dai dati storici di 25 anni fa disponibili per le le pernici bianche dell'area di studio (Meneguz e Rossi, 1988) (vedi **allegato 4**). Da questa considerazione nascono numerosi interrogativi riguardo il benessere della suddetta specie. Questa fragilità dell'interazione ospite - parassita, inoltre, è espressione di carenze o assente scambio genetico e di instabilità della popolazione ospite e potrebbe comportare la colonizzazione da parte di parassiti non specie - specifici di nicchie lasciate libere. Le popolazioni di pernice potrebbero risentire maggiormente, rispetto a quelle dei fagiani, dell'impatto antropico sul territorio (abbandono delle montagne e cambio d'uso del territorio degli ultimi decenni, successiva ri-colonizzazione con impianti di risalita, attività turistiche e di svago), della frammentazione e distruzione degli areali ed in particolare delle modificazioni climatiche, come l'instaurarsi e l'aggravarsi del *global warming* e della diminuzione del numero di giorni di neve al suolo (Anfodillo, 2007).

Tale ipotesi è avvalorata dai dati acquisiti sulle pernici bianche provenienti dal Canton Grigioni. Le popolazioni svizzere, sicuramente più stabili considerando le densità e l'areale a loro disposizione, sono risultate parassitate con intensità più elevate per *A. compar* e prevalenze maggiori per *C. caudinflata*. Ciò potrebbe essere non solo manifestazione di un migliore stato di salute ma anche di un'idonea conservazione dell'habitat naturale.

A conferma dell'influenza del territorio sulla presenza dei parassiti nelle popolazioni di pernice bianca, i dati pubblicati in Scozia (Watson e Shaw, 1991) e nei Paesi Scandinavi (Wissler e Halvorsen, 1977; Holmstad *et al*, 2005; Isomursu *et al*, 2006), dove le popolazioni di questo tetraonide sono meno frammentate.

6. CONCLUSIONI

A livello organizzativo va osservato innanzitutto l'importanza di disporre di un adeguato campionamento per il monitoraggio dello stato sanitario delle popolazioni selvatiche che, soprattutto per quanto concerne i galliformi alpini, è di fatto strettamente legato all'attività venatoria. Nel caso specifico la collaborazione con i cacciatori ha permesso il campionamento biometrico di circa il 70% dei fagiani di monte e delle pernici bianche abbattute e, per il 50% di essi si è potuto procedere al prelievo dei tratti intestinali. Occorre ricordare che il campionamento è avvenuto su base volontaria e che i tetraonidi per specifica tipologia di caccia, nonché per cultura venatoria alpina, vengono considerati di grande valore per il cacciatore, tali da poter essere definite specie totemiche.

Una stretta interazione con la realtà di campo risulta essenziale al fine di poter disporre di serie storiche, relative a distribuzione spaziale, consistenza numerica e dinamica di popolazione, a maggior ragione se la finalità delle indagini è anche di ordine gestionale.

A questo riguardo l'attenzione va focalizzata in particolare sui dati di censimento, momento critico per stabilire una precisa fotografia della popolazione presente. Va osservato peraltro che l'interesse dei cacciatori è concentrato esclusivamente verso quelle specie, come il fagiano di monte, per cui è prevista l'attività venatoria. In effetti la pernice bianca, nell'anno in cui ne è stato vietato il prelievo, ha perso d'interesse agli occhi del mondo venatorio. Ciò ha comportato l'assenza di dati di censimento per tale specie durante quella determinata stagione.

Relativamente allo *status* delle popolazioni di tetraonidi monitorati i dati demografici e biometrici raccolti sui fagiani di monte, pur non disponendo di dati comparativi con altre realtà territoriali, depongono per una situazione sostanzialmente stabile, almeno nel quinquennio considerato, in cui peraltro il peso risulta aumentato. D'altra parte la correlazione negativa tra peso degli soggetti adulti e abbondanza di *Capillaria caudinflata*, con un andamento progressivo nei

cinque anni, evidenzia l'interesse ad approfondire l'eventuale ruolo giocato dai parassiti rispetto al benessere della popolazione ospite. Tale approfondimento va visto anche rispetto alla situazione, per certi aspetti, paradossale osservata con un aumento significativo di peso nei soggetti adulti infestati da *A. compar*.

Valutando complessivamente il quadro parassitologico dei fagiani di monte va comunque osservato che il riscontro di due sole specie elmintiche, in accordo con quanto sostenuto da Hudson (Hudson *et al* 2006) potrebbe essere assunto quale espressione di un alterato rapporto parassita-ospite. A tale proposito è auspicabile la continuazione del monitoraggio parallelo tra misure biometriche, dati demografici e quadro parassitologico, per valutare un'eventuale valenza predittiva di quest'ultimo.

Tale approfondimento appare tanto più necessario rispetto alla pernice bianca che con un quadro parassitologico del tutto inusuale, alla luce anche dei dati storici disponibili, non sembra imputabile alle dimensioni del campione. In questo senso, considerando l'andamento demografico di netto decremento nell'area di studio, il dato emerso deporrebbe a favore di un alterato rapporto parassita-ospite-ambiente. Depone in questo senso il diverso quadro emerso dall'indagine parallela svolta nel campione svizzero e, più in generale, il parallelismo tra il diverso successo riproduttivo in Scandinavia rispetto alle Alpi (Storch, 2006), e la minor biodiversità parassitaria nelle popolazioni alpine.

Se i dati raccolti nel triennio 1984-1986 (Meneguz e Rossi, 1988) fossero stati tenuti nella dovuta considerazione a livello gestionale, continuando da un lato il monitoraggio e dall'altro la regolamentazione dei prelievi, la situazione attuale forse potrebbe essere meno compromessa.

A livello gestionale emerge nel complesso la necessità di difendere quanto più possibile le popolazioni di tetraonidi alpini. A tale proposito la tutela non va vista solo in rapporto alla regolamentazione dell'attività venatoria, ma anche rispetto alla gestione del territorio. Sul piano strettamente sanitario vanno evitati rilasci di galliformi allevati, coturnici in particolare, che potrebbero veicolare agenti

patogeni a specie già sofferenti, ovvero controllare nel caso anche l'avifauna domestica presente negli alpeggi nel periodo estivo. Peraltro l'attenzione va sicuramente rispetto alla tutela/ripristino degli areali vocati, evitandone in particolare l'ulteriore frammentazione. In questo senso, a prescindere dalle infrastrutture varie legate al turismo alpino, l'attività ricreativa, con una presenza anche massiccia di escursionisti sia nel periodo estivo che invernale, andrebbe regolamentata al fine di impedirne, o per lo meno limitarne, il disturbo soprattutto nelle aree vocate durante le fasi di riproduzione, svezzamento dei piccoli e svernamento (Rotelli, 2006). Se l'applicazione di dette misure non appare certo facile, è evidente come la conservazione di specie a rischio di estinzione comporti un impegno a diversi livelli, come istituzioni e singoli cittadini. E' altrettanto evidente come nell'ambito di un approccio concretamente interdisciplinare, la competenza sanitaria venga ad assumere un ruolo basilare. In questo senso la medicina veterinaria, che negli ultimi negli ultimi anni ha ampliato e deve continuare ad ampliare le proprie conoscenze oltre i tradizionali ambiti, assume un ruolo fondamentale contribuendo alla conservazione e alla gestione di specie particolarmente minacciate al fine di conservare la biodiversità degli ecosistemi naturali.

7. BIBLIOGRAFIA

- Anderson R.M. e May R.M. (1978). Regulation and stability of host-parasite interactions. I. Regulatory processes. *J. Anim. Ecol.* 47, 219-249.
- Anderson J.C. (1992). Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission. Ed: Cambridge, CAB International. 245-247, 545.
- Anfodillo T. (2007). Cambiamenti climatici e dinamica di popolazione al limite superiore del bosco: importanza delle ricerche di lungo termine. *Forest@* 4 (1): 3-5.
- Ashour AA (1994) Scanning electron microscopy of *Ascaridia galli* (Schrank, 1788), Freeborn, 1923 and *A. columbae* (Linstow, 1903). *J Egypt Soc Parasitol*; 24(2): 349-55.
- 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.
- Bush AO, Lafferty KD, Lote JM, Shostak AW (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *Journal of Parasitology.* 83, 4: 575-583.
- Cattadori I., Haydon D.T. e Hudson P.J. (2005). Parasites and climate synchronize red grouse populations. *Nature*, 433, 737-741.
- Citterio C.V., Caslini C., Milani F., Sala M., Ferrari N. e Lanfranchi P. (2006). Abomasal nematode community in an alpine chamois (*Rupicapra R. Rupicapra*) population before and after a die-off. *J. Parasitol.* 92(5).918-927.
- De Franceschi P. (1988). La situazione attuale dei galliformi in Italia. Ricerche recenti o ancora in corso. Problemi di gestione e prospettive per in futuro *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 19, 165-180.

- De Franceschi P. (1995). Strategie di gestione dei tetraonidi sulle Alpi italiane : il fagiano di monte (*Tetrao tetrix*). Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 12, 725-728.
- Delahay R.J. (1999). Cestodiasis in the red grouse in Scotland. J Wildl Dis. 1999 Apr;35(2):250-8.
- Ferroglia E., Tolari F., Bollo E. e Bassano B. (1998). Isolation of *Brucella melitensis* from Alpine Ibex. Journal of Wildlife Diseases 34 (2), 400-402.
- Frosio G.D., Sala M., Lanfranchi P., Gallazzi D. (2000). Elmintofauna intestinale in galliformi autoctoni delle Alpi Orobie. Quadro epidemiologico e relative implicazioni gestionali. La Selezione Veterinaria 8-9/2000. 817-823.
- Gardner S.G., Campbell M.L. (1992). Parasite as probes of biodiversity. J. Parasitol., 78(4), 596-600.
- Hartwich G. (1978). Keys to genera of ascaridodea. Ed Anderson-Chabaut, 1-5.
- Holmstad R., Hudson P.J., Vandvik V., Skorping A. (2005). Can parasites synchronise the population fluctuations of sympatric tetraonids? Examining some minimum conditions. OIKOS 109: 429-434.
- Hudson P. J., Dobson A.P. e Lafferty K.D. (2006). Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? Trends in Ecology and Evolution Vol.21 No.7 July 2006.
- Isomursu M., Rätti O., Helle P. e Hollmén T. (2006). Sex and age influence intestinal parasite burden in three boreal grouse species. journal of avian biology 37: 516-522.
- Kalla P.I., Dimmick R.W., Patton S. (1997). Helminths in ruffed grouse at the host's southeastern range boundary. J Wildl Dis. 1997 Jul;33(3):503-10.
- Lanfranchi P. (1993). Patrimonio zootecnico e faunistico: interazioni sanitarie e relative implicazioni gestionali. Atti Società Italiana Buiatria, 25: 147-155.

- Lindenfors P., Nunn L., Jones K. E., Cunningham A.A., Sechrest W., Gittleman J.L. (2007). Parasite species richness in carnivores: effects of host body mass, latitude, geographical range and population density. *Global Ecology and Biogeography*, 16, 496-509.
- MAFF (Ministry of Agriculture Fisheries and Food) (1986). *Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques*, HMSO, London.
- Mathews F. (2009). Zoonoses in Wildlife: Integrating Ecology into Management. *Advances in Parasitology*, Volume 68: capitolo 8, 186-203.
- Meneguz G., Rossi L. (1988). Indagine parassitologica sulla fauna minore di montagna oggetto di prelievo venatorio: risultati preliminari. *Atti del I Congresso Nazionale di Biologia della Selvaggina*, 639-640.
- Neuve-Lemaire M (1936). *Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire*, Vigot Frères Editeurs, Paris.
- Paskin R. (2002). Getting Wildlife in Perspective – Have We Thought Enough About Their Diseases? *The Veterinary Journal* 2002, 163, 111-112.
- Pedrotti L., Duprè E., Preatoni D., Toso S. (2001). Banca Dati Ungulati. Status, distribuzione, consistenza, gestione, prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di Ungulati in Italia. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi". 9-13.
- Rotelli L. (2006). Fattori limitanti e cause di declino dei galliformi alpini in Italia: implicazioni gestionali e di conservazione. I galliformi alpini- esperienze europee di conservazione e gestione. *Atti del convegno, Torino*. 108-129.
- Schmidt-Hempel P., Koella J.C. (1994). Variability and its implications for host-parasite interactions. *Parasitol. Today*, 10, 98-102.
- Skrjabin K.I., Shikhobalova N.P., Orolov I.V. (1970). Tricocephalide and capillaride of animals and the disease caused by them. Israel program for scientific traslation, Jerusalem. 297-299.

- Smith K.F, Sax D.F., Lafferty K.D., 2006. Evidence for the Role of Infectious Disease in Species Extinction and Endangerment. *Conservation Biology* Volume 20: 5, 1349-1357.
- Soulsby E. J.L. (1987). Immune response in parasitic infection: immunology, immunopatology and immunophylaxis. Volume I Nematodes Ed. CRL Press. 65-66.
- Watson A., Shaw JL. (1991). Parasites and scottisch Ptarmigan Numbers. *Ecologia*. 88:3, 359-361.
- Storch I. (2006). Grouse Status Survey and Conservation Action Plan 2006-2010.
- Tinner W. e Vescovi E. (2007). Ecologia e oscillazioni del limite degli alberi nelle Alpi dal Pleniglaciale al presente. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geol.*, 82: 7-15
- Wissler KE., Halvorsen O. (1977). Helminths from Willow Grouse (*Lagopus mutus*) in two localities in North Norway. *Journal of Wildlife Disease* 13: 409-413.
- Viterbi R., Alpe D., Bosser Peverelli V., Carisio L. e Provenzale A. (2007). Impatto della variabilità climatica ed ambientale sulla dinamica di popolazione di fagiano di monte (*Tetrao tetrix*). http://www.regione.piemonte.it/agri/osserv_faun/documentazione/dwd/prog_ricerca/galliformi_alpini.pdf

8. Appendice

ALLEGATO 1: FAGIANO DI MONTE

CENSIMENTI – ABBATTIMENTI VCO 1

Anno	CENSIMENTI				PIANI DI PRELIEVO					
	Primavera M/100ha	Estate F	Estate J	Estate J/F	ASS	JUV	AD	TOT	JUV%	PIANO%
1996					32	5	10	15	33,3	46,9
1997					30	3	7	10	30,0	33,3
1998	36	36	74	2,1	30	12	3	16	80,0	53,3
1999	1,8	18	32	1,8	25	4	2	6	66,7	24,0
2000	4,0	44	64	1,5	20	8	7	15	53,3	75,0
2001	2,3	51	101	2,0	20	11	8	19	57,9	95,0
2002	5,3	41	78	1,9	15	7	7	14	50,0	93,3
2003	3,0	35	96	2,7	20	6	13	19	31,6	95,0
2004	3,3	65	141	2,2	22	10	11	21	47,6	95,5
2005	3,6	59	135	2,3	22	9	14	23	39,1	104,5
2006	2,0	45	104	2,3	12	9	4	13	69,2	108,3
2007	3,0	46	69	1,5	15	2	6	8	25,0	53,3

Tabella 4: dati di censimento e dei piani di prelievo, per i fagiani di monte, del Comprensorio Alpino VCO 1 disponibili per le stagioni venatorie 1996-2007.

CENSIMENTI – ABBATTIMENTI VCO 2

Anno	CENSIMENTI				PIANI DI PRELIEVO					
	Primavera M/100ha	Estate F	Estate J	Estate J/F	ASS	JUV	AD	TOT	JUV%	PIANO%
1996					168	9	9	18	50,0	10,7
1997					30	9	19	28	32,1	93,3
1998		88	178	2,0	34	18	17	35	51,4	102,9
1999	3,1	55	121	2,2	45	21	18	39	53,8	86,7
2000	4,0	72	136	1,9	40	15	21	36	41,7	90,0
2001	4,2	89	198	2,2	40	18	20	38	47,4	95,0
2002	4,7	90	175	1,9	25	24	8	32	75,0	28,0
2003	4,4	99	290	2,9	45	28	15	43	65,1	95,6
2004	5,3	87	186	2,1	40	19	21	40	47,5	100,0
2005	5,8	139	303	2,2	50	27	20	47	57,4	94,0
2006	4,2	95	211	1,6	40	18	19	37	48,6	92,5
2007	3,6	61	99	1,5	30	9	28	37	24,3	23,3

Tabella 5: dati di censimento e dei piani di prelievo, per i fagiani di monte, del Comprensorio Alpino VCO 2 disponibili per le stagioni venatorie 1996-2007.

CENSIMENTI – ABBATTIMENTI VCO 3

Anno	CENSIMENTI				PIANI DI PRELIEVO					
	Primavera M/100ha	Estate F	Estate J	Estate J/F	ASS	JUV	AD	TOT	JUV%	PIANO%
1996					133	18	12	30	60,0	22,6
1997					35	11	21	32	34,4	91,4
1998		54	138	2,6	50	21	21	42	50,0	84,0
1999	3,5	70	123	1,8	50	13	20	33	39,4	66,0
2000	4,0	43	73	1,7	40	26	13	39	66,7	97,5
2001	4,0	46	76	1,7	40	18	22	40	45,0	100,0
2002	5,0	60	103	1,7	25	17	7	24	70,8	96,0
2003	4,0	57	152	2,7	45	21	20	41	51,2	91,1
2004	4,5	63	104	1,7	40	14	26	40	35,0	100,0
2005	4,5	60	147	2,5	40	22	19	41	53,7	102,5
2006	5,5	74	160	2,2	40	14	24	38	36,8	95,0
2007	7,5	56	99	1,8	30	14	18	32	43,8	106,7

Tabella 6: dati di censimento e dei piani di prelievo, per i fagiani di monte, del Comprensorio Alpino VCO 3 disponibili per le stagioni venatorie 1996-2007.

ALLEGATO 2: PERNICI BIANCHE

CENSIMENTI – ABBATTIMENTI VCO 1

Anno	CENSIMENTI				PIANI DI PRELIEVO					
	Primavera M/100ha	Estate F	Estate J	Estate J/F	ASS	JUV	AD	TOT	JUV%	PIANO%
1996					77	4	5	9	44,4	11,7
1997					15	9	5	14	64,3	93,3
1998					15	7	4	11	63,6	73,3
1999	2,5	5	16	3,2	5	1	1	2	50,0	40,0
2000	2,5	4	9	2,3	5	0	6	6	0,00	120,0
2001	2,5	8	8	1,0	8	5	4	9	55,6	112,5
2002		7	7	1,0	10	5	1	6	83,3	60,0
2003	3,6	19	15	0,8	8	5	1	6	83,3	75,0
2004		3	17	5,7	6	6	1	7	85,7	116,7
2005	0,4	9	14	1,6	8	6	2	8	75,0	100,0
2006	0,8	4	20	5,0	0	0	0	0		
2007	1,2	6	22	3,7	-	-	-	-	-	-

Tabella 7: dati di censimento e dei piani di prelievo, per le pernici bianche, del Comprensorio Alpino VCO 1 disponibili per le stagioni venatorie 1996-2007.

CENSIMENTI – ABBATTIMENTI VCO 2

Anno	CENSIMENTI				PIANI DI PRELIEVO					
	Primavera M/100ha	Estate F	Estate J	Estate J/F	ASS	JUV	AD	TOT	JUV%	PIANO%
1996					30	2	1	3	66,7	10,0
1997					10	0	3	3	0,00	30,0
1998					0	0	0	0		
1999	3,0	11	23	2,1	10	2	8	10	20,0	100,0
2000	2,4	24	22	0,9	10	3	4	7	42,9	70,0
2001	2,3	13	18	1,4	10	3	6	9	33,3	90,0
2002	2,3	7	15	2,1	10	4	5	9	44,4	90,0
2003	3,4	2	3		12	0	8	8	0,00	66,7
2004	0,6	5	4	0,8	10	0	9	9	0,00	90,0
2005	1,7	7	3	0,4	10	1	3	4	25,0	40,0
2006	1,3	7	14	2,0	0	0	0	0		
2007	1,5	9	8	0,9	-	-	-		-	-

Tabella 8: dati di censimento e dei piani di prelievo, per le pernici bianche, del Comprensorio Alpino VCO 2 disponibili per le stagioni venatorie 1996-2007.

CENSIMENTI – ABBATTIMENTI VCO 3

Anno	CENSIMENTI				PIANI DI PRELIEVO					
	Primavera M/100ha	Estate F	Estate J	Estate J/F	ASS	JUV	AD	TOT	JUV%	PIANO%
1996					30	9	9	18	50,0	60,0
1997					20	7	9	16	43,8	80,0
1998					25	12	18	30	40,0	120,0
1999	1,9	13	32	2,5	25	0	17	17	0,00	68,0
2000	1,9	14	14	1,0	20	4	6	10	40,0	50,0
2001	1,3	7	2	0,3	15	0	12	12	0,00	80,0
2002	0,6	1	3		10	5	8	13	38,5	130,0
2003	1,7				15	3	10	13	23,1	86,7
2004	0,7	1	5		12	1	9	10	10,0	83,3
2005	2,4	2	11		12	5	9	14	35,7	116,7
2006	1,7	7	24	3,4	10	0	9	9	0,00	90,0
2007	0,7	3	11	3,7	-	-	-	-	-	-

Tabella 9: dati di censimento e dei piani di prelievo, per le pernici bianche, del Comprensorio Alpino VCO 3 disponibili per le stagioni venatorie 1996-2007.

ALLEGATO 3: PERNICI BIANCHE CANTON GRIGIONI

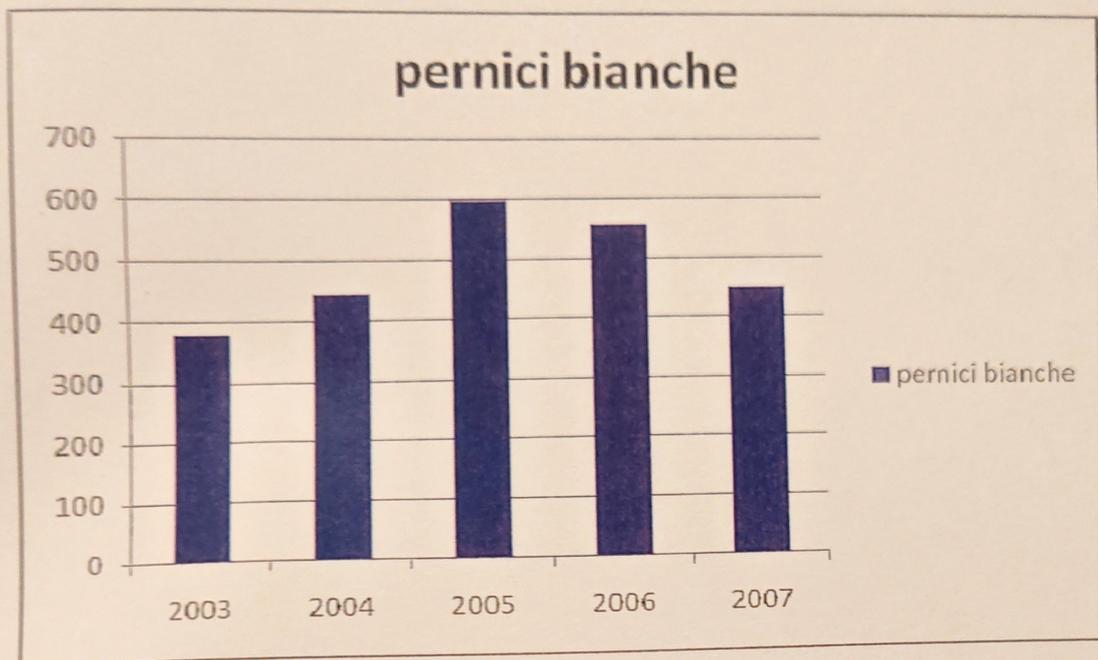


Grafico 16: andamento degli abbattimenti delle pernici bianche nel Canton Grigioni durante le stagioni venatorie 2003-2007.

ALLEGATO 4: PERNICI BIANCHE (MENEGUZ E ROSSI, 1988)

ANNI DI STUDIO	N°	p%	i	a
1984	3	0	0	0
1985	18	0,04	1	0,04
1986	4	0	0	0

Tabella 10: valori di prevalenza (p, in percentuale), intensità (i) e abbondanza (a) dell'elmintofauna di pernici bianche della Val d'Ossola analizzate nel triennio 1984-1986 da Menguz P.G.

ALLEGATO 5: FAGIANI DI MONTE RIASSUNTIVA

ANNO	ABBATTUTI	ASSEGNATI	% ABBATTUTI
2003	103	106	97%
2004	101	102	99%
2005	111	112	99%
2006	88	92	95,6%
2007	77	75	102,6%

Tabella 11: valori riassuntivi dei piani di prelievo dei fagiani di monte nel quinquennio 2003-2007.

ALLEGATO 6: PERNICI BIANCHE RIASSUNTIVA

ANNO	ABBATTUTI	ASSEGNATI	% ABBATTUTI
2003	27	35	77%
2004	26	28	92,8%
2005	26	30	86,6%
2006	9	10	90%

Tabella 12: valori riassuntivi dei piani di prelievo delle pernici bianche nel quadriennio 2003-2006.

ALLEGATO 7: GEOREFERENZIAZIONE DEGLI ABBATTIMENTI

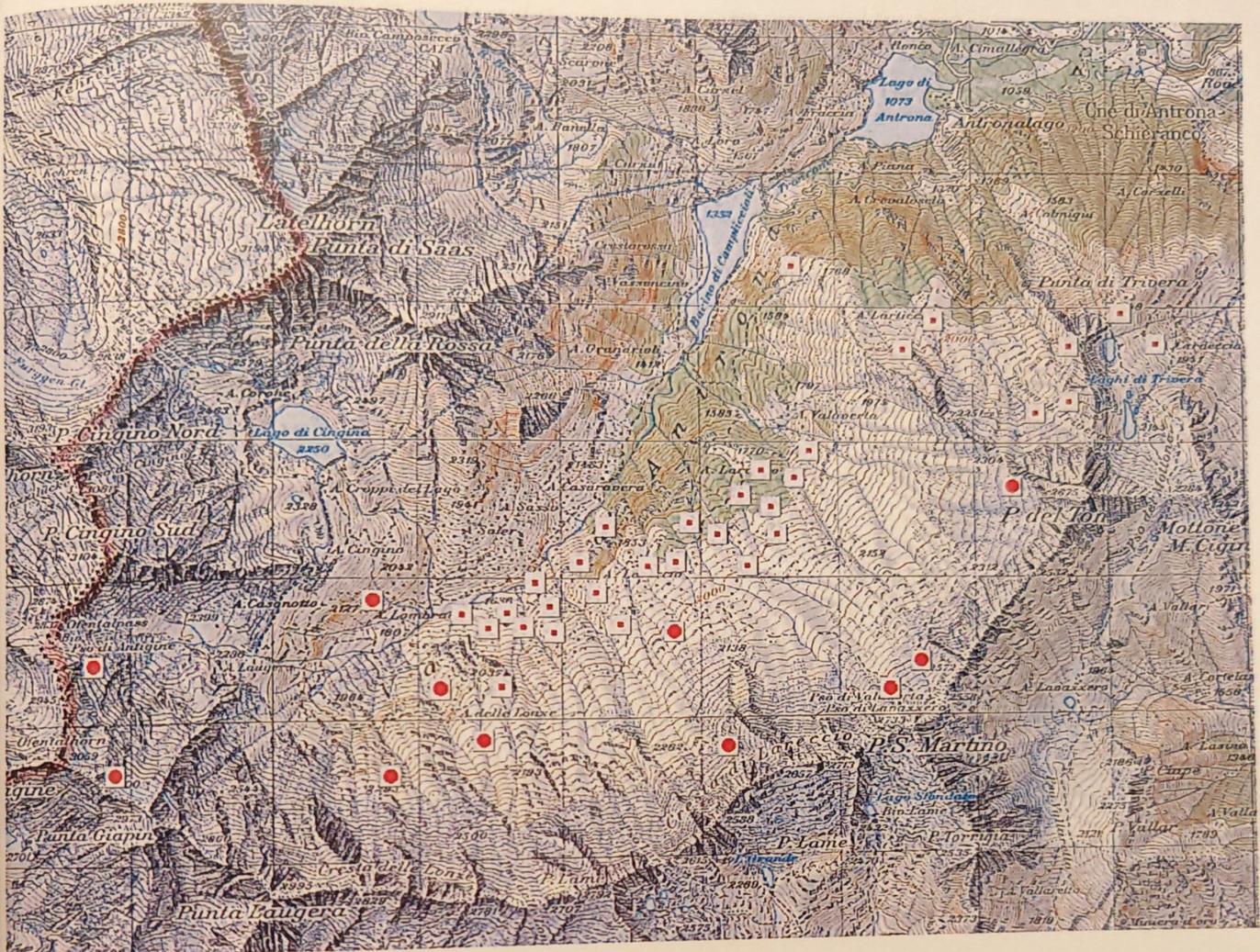


Immagine 2: Valle Antrona. Georeferenziazione dei fagiani di monte (quadrato) e delle pernici bianche (pallino) su cui si è proceduto con le indagini parassitologiche nel quinquennio di studio.

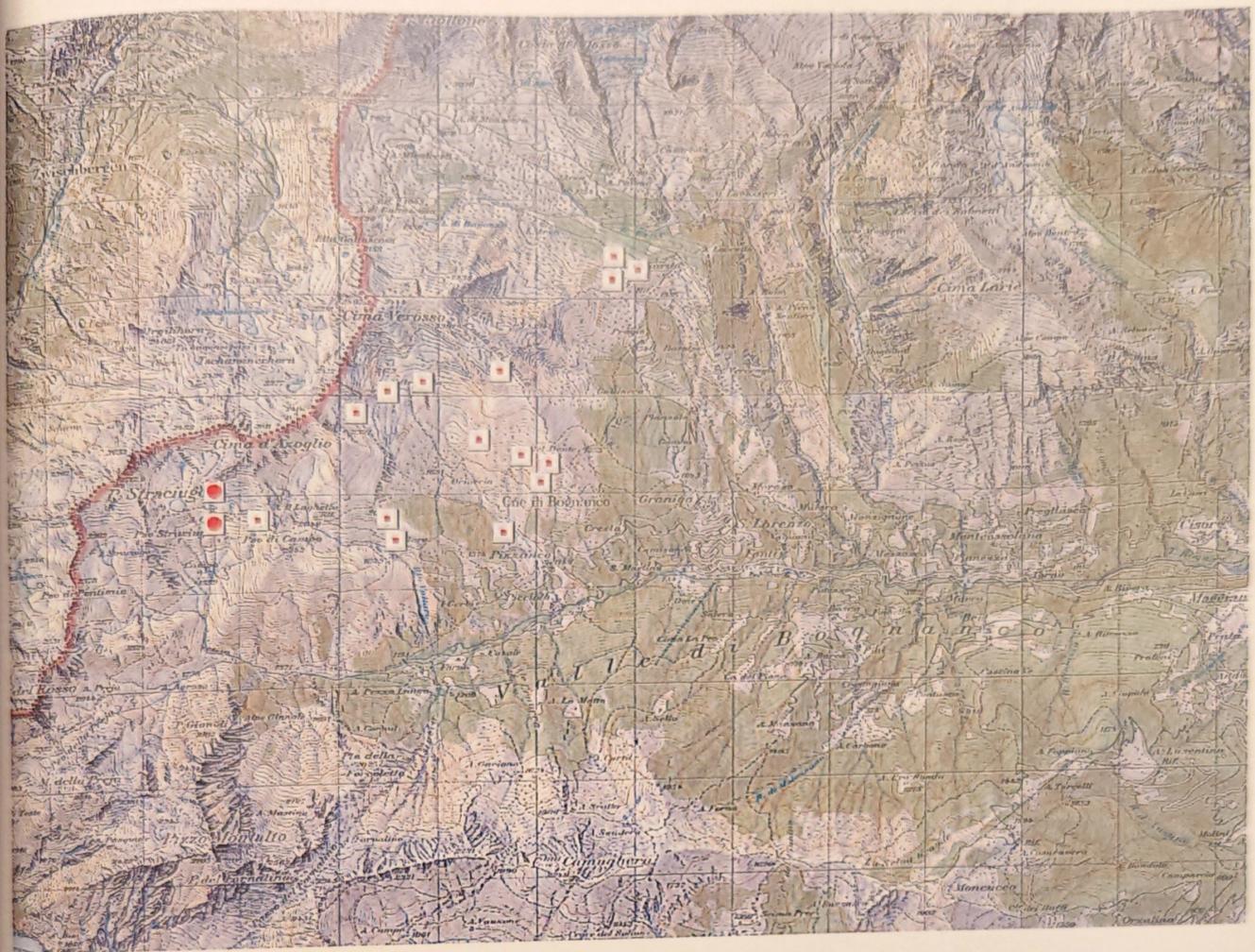


Immagine 4: Valle Bognanco. Georeferenziazione dei fagiani di monte (quadrato) e delle pernici bianche (pallino) su cui si è proceduto con le indagini parassitologiche nel quinquennio di studio.

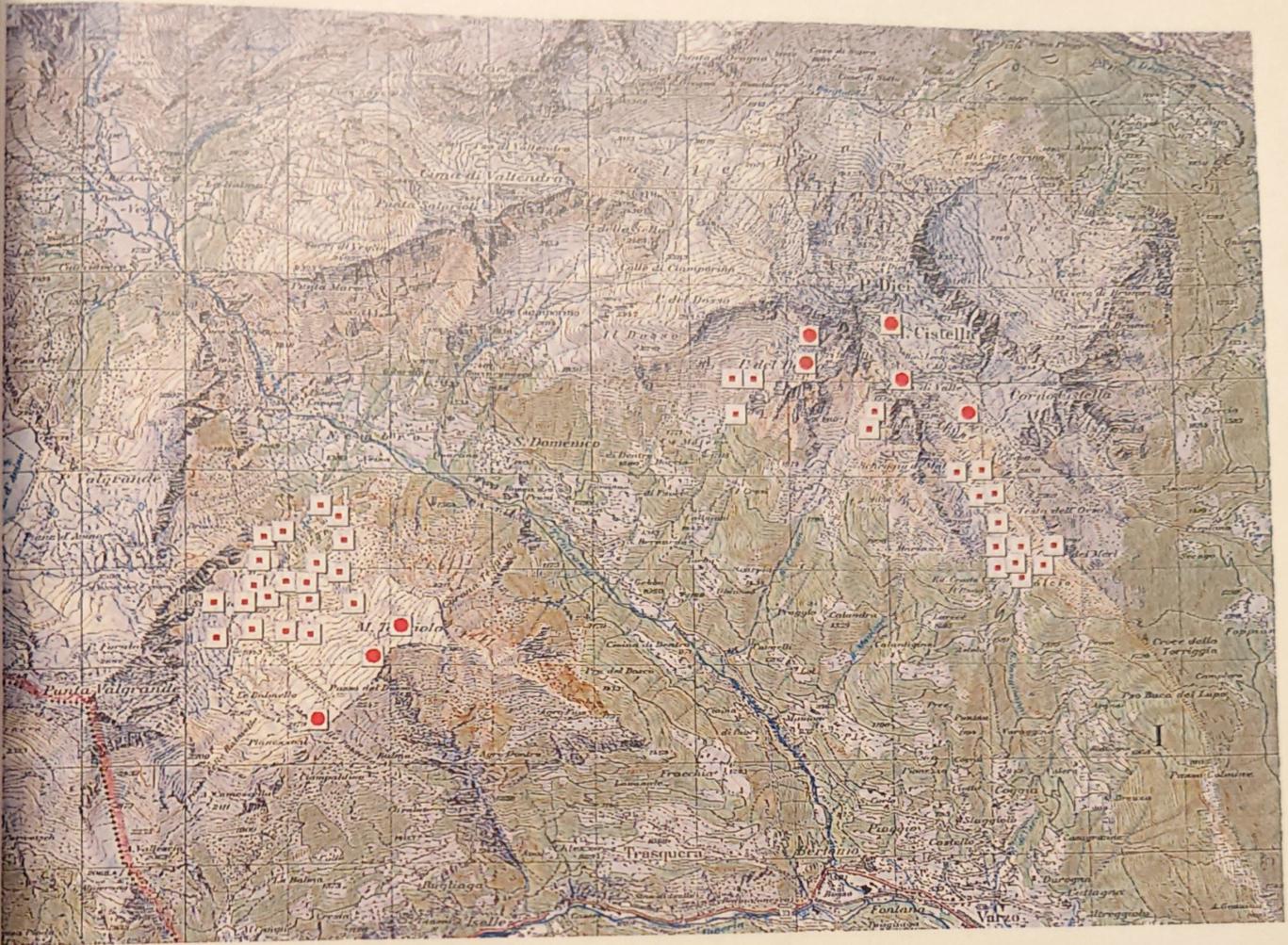


Immagine 5: Valle Divedro. Georeferenziazione dei fagiani di monte (quadrato) e delle pernici bianche (pallino) su cui si è proceduto con le indagini parassitologiche nel quinquennio di studio.

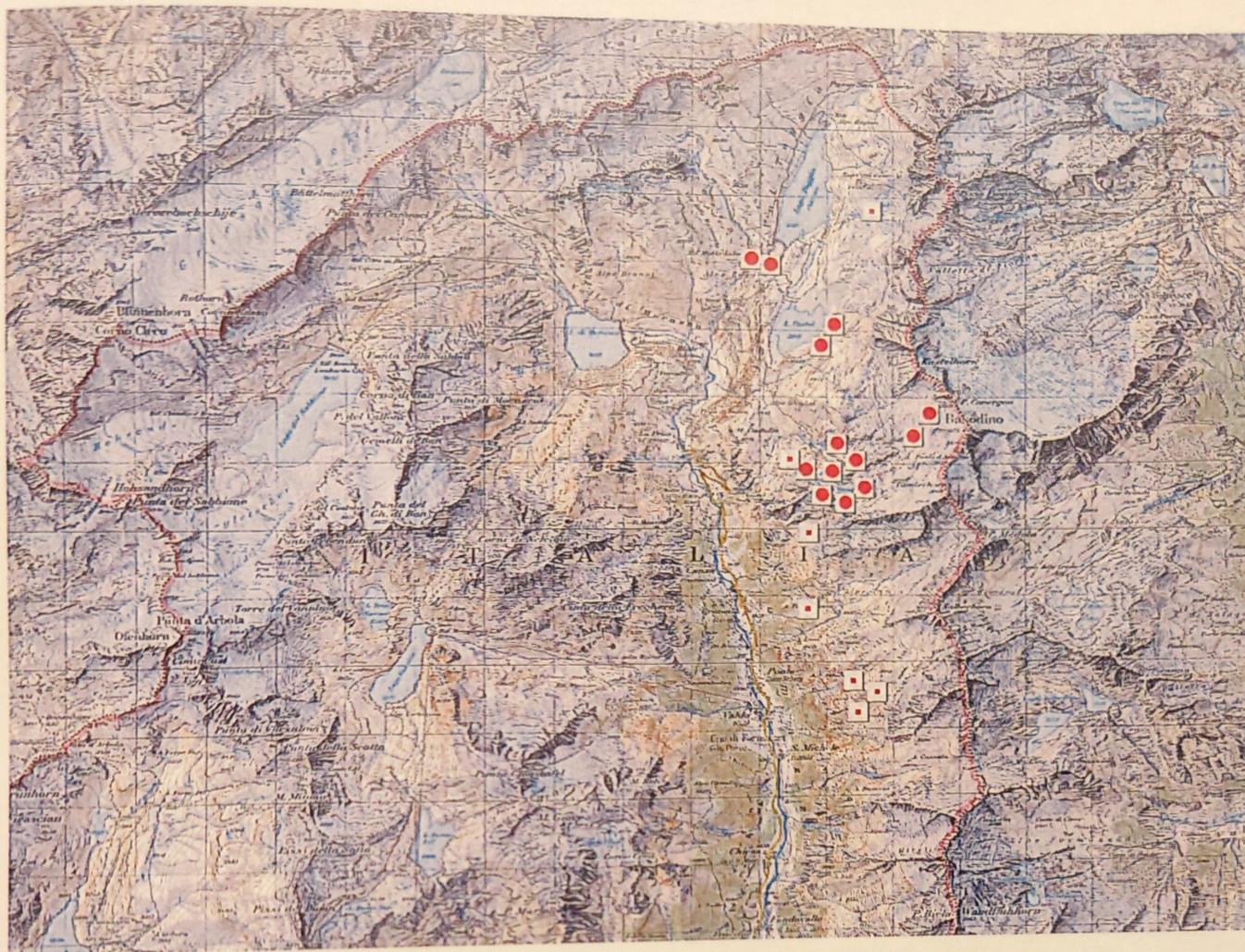


Immagine 6: Valle Formazza. Georeferenziazione dei fagiani di monte (quadrato) e delle pernici bianche (pallino) su cui si è proceduto con le indagini parassitologiche nel quinquennio di studio.