FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE E ZOOTECNICHE
BRESCIA

ESPERIENZE DI MONITORAGGIO SANITARIO DELLA FAUNA SELVATICA IN PROVINCIA DI BRESCIA

A cura di Antonio Lavazza

EDITO A CURA DELLA
FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE
E ZOOTECNICHE - BRESCIA

90

ESPERIENZE DI MONITORAGGIO SANITARIO DELLA FAUNA SELVATICA IN PROVINCIA DI BRESCIA

Nella stessa collana sono stati pubblicati i seguenti volumi:

1 - 1979 Infezioni respiratorie del bovino
2 - 1980 L'oggi e il domani della sulfamidoterapia veterinaria
3 - 1980 Ormoni della riproduzione e Medicina Veterinaria
4 - 1980 Gli antibiotici nella pratica veterinaria
5 - 1981 La leucosi bovina enzootica
6 - 1981 La «Scuola per la Ricerca Scientifica» di Brescia
7 - 1982 Gli indicatori di Sanità Veterinaria nel Servizio Sanitario Nazionale
8 - 1982 Le elmintiasi nell'allevamento intensivo del bovino
9 - 1983 Zoonosi ed animali da compagnia
10 - 1983 Le infezioni da Escherichia coli degli animali
11 - 1983 Immunogenetica animale e immunopatologia veterinaria
12 - 1984 5° Congresso Nazionale Associazione Scientifica di Produzione Animale
13 - 1984 Il controllo delle affezioni respiratorie del cavallo
14 - 1984 1° Simposio Internazionale di Medicina veterinaria sul cavallo da competizione
15 - 1985 La malattia di Aujeszky. Attualità e prospettive di profilassi nell'allevamento suino
16 - 1986 Immunologia comparata della malattia neoplastica
17 - 1986 6° Congresso Nazionale Associazione Scientifica di Produzione Animale
18 - 1987 Embryo transfer oggi: problemi biologici e tecnici aperti e prospettive
19 - 1987 Coniglicoltura: tecniche di gestione, ecopatologia e *marketing*
20 - 1988 Trentennale della Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche di Brescia, 1956-1986
21 - 1989 Le infezioni erpetiche del bovino e del suino
22 - 1989 Nuove frontiere della diagnostica nelle scienze veterinarie
23 - 1989 La rabbia silvestre: risultati e prospettive della vaccinazione orale in Europa
24 - 1989 Chick Anemia ed infezioni enteriche virali nei volatili
25 - 1990 Mappaggio del genoma bovino
26 - 1990 Riproduzione nella specie suina
27 - 1990 La nube di Chernobyl sul territorio bresciano
28 - 1991 Le immunodeficienze da retrovirus e le encefalopatie spongiformi
29 - 1991 La sindrome chetosica nel bovino
30 - 1991 Atti del convegno annuale del gruppo di lavoro delle regioni alpine per la profilassi delle mastiti
31 - 1991 Allevamento delle piccole specie
32 - 1992 Gestione e protezione del patrimonio faunistico
33 - 1992 Allevamento e malattie del visone
34 - 1993 Atti del XIX Meeting annuale della S.I.P.A.S., e del Convegno su Malattie dismetaboliche del suino
35 - 1993 Stato dell'arte delle ricerche italiane nel settore delle biotecnologie applicate alle scienze veterinarie e zootecniche - Atti 1a conferenza nazionale
36 - 1993 Argomenti di patologia veterinaria
37 - 1994 Stato dell'arte delle ricerche italiane sul settore delle biotecnologie applicate alle scienze veterinarie e zootecniche
38 - 1995 Atti del XIX corso in patologia suina e tecnica dell'allevamento
39 - 1995 Quale bioetica in campo animale? Le frontiere dell'ingegneria genetica
40 - 1996 Principi e metodi di tossicologia in vitro
41 - 1996 Diagnostica istologica dei tumori degli animali
42 - 1998 Umanesimo ed animalismo
43 - 1998 Atti del Convegno scientifico sulle enteropatie del coniglio
44 - 1998 Lezioni di citologia diagnostica veterinaria
45 - 2000 Metodi di analisi microbiologica degli alimenti
46 - 2000 Animali, terapia dell'anima
47 - 2001 Quarantacinquesimo della Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche di Brescia, 1955-2000

48 - 2001 Atti III Convegno Nazionale di Storia della Medicina Veterinaria
49 - 2001 Tipizzare le salmonelle
50 - 2002 Atti della giornata di studio in cardiologia veterinaria
51 - 2002 La valutazione del benessere nella specie bovina
52 - 2003 La ipofertilità della bovina da latte
53 - 2003 Il benessere dei suini e delle bovine da latte: punti critici e valutazione in allevamento
54 - 2003 Proceedings of the 37th international congress of the ISAE
55 - 2004 Riproduzione e benessere in coniglicoltura: recenti acquisizioni scientifiche e trasferibilità in campo
56 - 2004 Guida alla diagnosi necroscopica in patologia suina
57 - 2004 Atti del XXVII corso in patologia suina e tecnica dell'allevamento
58 - 2005 Piccola storia della Medicina Veterinaria raccontata dai francobolli
59 - 2005 IV Congresso Italiano di Storia della Medicina Veterinaria
60 - 2005 Atti del XXVIII corso in patologia suina e tecnica dell'allevamento
61 - 2006 Atlante di patologia cardiovascolare degli animali da reddito
62 - 2006 50° Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche di Brescia, 1955-2005
63 - 2006 Guida alla diagnosi necroscopica in patologia del coniglio
64 - 2006 Atti del XXIX corso in patologia suina e tecnica dell'allevamento
65 - 2006 Proceedings of the 2nd International Equitation Science Symposium
66 - 2007 Piccola storia della Medicina Veterinaria raccontata dai francobolli - II edizione
67 - 2007 Il benessere degli animali da reddito: quale e come valutarlo
68 - 2007 Proceedings of the 6th International Veterinary Behaviour Meeting
69 - 2007 Atti del XXX corso in patologia suina
70 - 2007 Microbi e alimenti
71 - 2008 V Convegno Nazionale di Storia della Medicina Veterinaria
72 - 2008 Proceedings of the 9th world rabbit congress
73 - 2008 Atti Corso Introduttivo alla Medicina non Convenzionale Veterinaria
74 - 2009 La biosicurezza in veterinaria
75 - 2009 Atlante di patologia suina I
76 - 2009 Escherichia Coli
77 - 2010 Attività di mediazione con l'asino
78 - 2010 Allevamento animale e riflessi ambientali
79 - 2010 Atlante di patologia suina II Prima Parte
80 - 2010 Atlante di patologia suina II Seconda Parte
81 - 2011 Esercitazioni di microbiologia
82 - 2011 Latte di asina
83 - 2011 Animali d'affezione
84 - 2011 La salvaguardia della biodiversità zootecnica
85 - 2011 Atti I Convegno Nazionale di Storia della Medicina Veterinaria
86 - 2011 Atti II Convegno Nazionale di Storia della Medicina Veterinaria
87 - 2011 Atlante di patologia suina III
88 - 2012 Atti delle Giornate di Coniglicoltura ASIC 2011
89 - 2012 Micobatteri atipici

FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE E ZOOTECNICHE
- BRESCIA -

Direttore scientifico: Prof. E. LODETTI

FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

ESPERIENZE DI MONITORAGGIO SANITARIO DELLA FAUNA SELVATICA IN PROVINCIA DI BRESCIA

a cura di Antonio Lavazza

Dissertazioni finali della "Scuola di specializzazione in tecnologia
e patologia delle specie avicole del coniglio e della selvaggina
Facoltà di Medicina Veterinaria
Università degli Studi di Milano
Anno accademico 2010-2011

EDITO A CURA DELLA
FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE
E ZOOTECNICHE - BRESCIA
Via Istria, 3/b - 25125 Brescia

ISBN 978-88-97562-04-7

© Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche - Brescia, maggio 2012

Tipografia Camuna - Brescia 2012

INDICE

S. Capretti IX
Presentazione

E. Lodetti XI
Prefazione

GESTIONE INTEGRATA DELLE SPECIE DI INTERESSE FAUNISTICO VENATORIO: LINEE GUIDA E APPLICAZIONE DI PIANI DI MONITORAGGIO SANITARIO IN PROVINCIA DI BRESCIA

Cap. 1 - **Introduzione** 5
1.1 Scopo del lavoro 7
1.2 Malattie oggetto del piano 8
1.3 Schema organizzativo del piano 9
1.4 Componenti coinvolte 15
1.5 Modalità di conferimento 15
1.6 Organizzazione 15
1.7 Legislazione 16

Cap. 2 - **Materiali e metodi** 23
2.1 Area di studio 23
2.2 Gestione dalla fauna selvatica in provincia di Brescia 24
2.3 Indagini di laboratorio 29

Cap. 3 - **Risultati** 35
3.1 Cinghiale 35
3.2 Ungulati Alpini 38
3.3 Volpe 40
3.4 Lepre 43
3.5 Fagiano 45
3.6 Indagini chimiche 46

Cap. 4 - **Discussione** 48
4.1 Cinghiale 48
4.2 Ungulati Alpini 49
4.3 Volpe 50
4.4 Lepre 51
4.5 Fagiano 53
4.6 Indagini chimiche 53

Cap. 5 - **Conclusioni** 55

Cap. 6 - **Bibliografia** 57

Allegato 1. *Raccolta immagini* 61

Allegato 2. *Scheda di accompagnamento dei campioni biologici* 84

Allegato 3. *Scheda di accompagnamento dei campioni biologici di Lepre* 85

VALUTAZIONE DEL PROFILO METABOLICO NELLA POPOLAZIONE DI CERVO (*CERVUS ELAPHUS*) DELL'ALTA VALLECAMONICA (BS)

Cap. 1 - **Introduzione** 89

Cap. 2 - **Materiali e Metodi** 93

Cap. 3 - **Risultati** 103

Cap. 4 - **Discussione e Conclusione** 123

Cap. 5 - **Bibliografia** 131

Cap. 6 - **Ringraziamenti** 135

Allegato 1. *Protocollo di ricerca* 137

Allegato 2. *Descrizione parametri ematochimici* 139

Allegato 3. *Confronto tra valori di proteine, colesterolo e trigliceridi in diverse specie di ruminanti selvatici europei* 140

Allegato 4. *Sintesi risultati sulla definizione profilo metabolico in popolazione di camoscio dell'alta Vallecamonica (CA1) nel triennio 2007-2009* 142

Allegato 5. *Sintesi risultati metabolici e sierologici cervi stagioni 2007-2008-2009* 144

Allegato 6. *Andamento climatico: precipitazioni nevose* 150

Allegato 7. *Dati biometrici peso medio* 151

PRESENTAZIONE

Le politiche internazionali di intervento sanitario degli ultimi anni indicano, con sempre maggior frequenza, come l'attivazione di programmi di sorveglianza nei confronti di agenti infettivi trasmissibili propri della fauna e/o comuni con le specie domestiche e l'uomo, risulti prioritario, sia per garantire il mantenimento della biodiversità, sia a tutela della sanità animale e umana.

In questo contesto si possono distinguere due linee di pensiero che danno luogo a forme di gestione attuate in contesti differenti: una connotata da una forte impronta di ordine protezionistico ed una faunistico-venatoria. Mentre la *gestione "protezionistica"* è propria delle aree protette ed è collegata ad una fruizione prevalentemente turistica del territorio, la *gestione faunistico-venatoria* è invece la disciplina scientifica e tecnica che si prefigge l'uso sostenibile dei vertebrati di terra e di acque interne, attraverso interventi sulla fauna, sull'ambiente e sulla società, sempre nel rispetto dei principi della conservazione.

Nel complesso, quindi, l'*epidemio-sorveglianza* delle malattie degli animali selvatici dovrebbe svolgere la triplice funzione di affrontare e risolvere problematiche collegate alla gestione faunistica, alle possibili ripercussioni sulla sanità veterinaria e sulla salute pubblica.

La Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche di Brescia, che ha sempre svolto un ruolo primario nella divulgazione di nuove conoscenze in ambito veterinario, desidera anche in questa occasione, farsi interprete di indicazioni operative, emergenti all'interfaccia domestico-selvatico, diffondendo i risultati dello studio e applicazione di programmi di monitoraggio e di metodi analitici, in provincia di Brescia, finalizzati al miglioramento dell'interazione tra animali domestici e selvatici e l'uomo.

Il Segretario Generale
dr. Stefano Capretti

PREFAZIONE

Mantenere le popolazioni di selvatici in un corretto equilibrio con l'ambiente e con le altre specie animali è la finalità primaria di una corretta gestione faunistica, che deve essere in grado di garantire la presenza di popolazioni in buone condizioni sanitarie, in grado di raggiungere densità agro-forestali ottimali, attraverso una corretta strutturazione della popolazione, sia che si tratti o meno di specie di interesse venatorio.

È noto che i fattori in grado di influenzare negativamente e a volte compromettere drasticamente tale equilibrio dinamico sono molteplici, ma tra questi meritano particolare attenzione i rischi sanitari. Lo stato di salute degli animali selvatici è intimamente collegato alla situazione sanitaria complessiva dell'area in cui questi vivono e quindi anche alla stato sanitario degli animali domestici. Di fatto l'origine domestica di taluni virus, batteri e parassiti riscontrati è stata confermata anche a livello laboratoristico, dimostrando l'esistenza di interazioni negative tra animali selvatici, domestici e, talvolta, l'uomo.

L'unico strumento a disposizione per poter agire in maniera efficace, è il monitoraggio sanitario sia esso di natura attiva, ovvero una raccolta mirata di campioni biologici in animali cacciati e/o catturati, che passiva, cioè tramite il campionamento di animali morti.

Il patrimonio faunistico nazionale è tutelato dalla Legge 11/02/1992 n°157 che demanda alle Regioni la pianificazione gestionale. Nonostante la "ricchezza" di animali selvatici in Italia, patrimonio di tutta la comunità, non esiste un obbligo legislativo nazionale di attuazione di piani di monitoraggio organici della fauna selvatica, che ad oggi sono ancora frutto di iniziative volontarie di collaborazione tra alcune istituzioni pubbliche e mondo venatorio. Tali attività in Lombardia sono sorte in modo spontaneo e principalmente su base volontaria, in alcune Provincie, tra cui quella di Brescia, fin dall'inizio degli anni '90, grazie all'entusiasmo di alcuni specialisti. Questi, anche sulla scorta di precedenti positive esperienze (ad esempio il controllo dell'epidemia di rabbia nelle volpi degli anni '80) hanno, infatti, compreso l'importanza di attività di prevenzione e controllo delle malattie diffusive, rispetto alla loro eradicazione una volta diventate endemiche nel territorio.

Il notevole sviluppo delle popolazioni di selvatici a cui si è assistito negli ultimi anni in provincia di Brescia ha evidenziato l'assoluta necessità di programmare un monitoraggio mirato, pienamente rispondente alle finalità di sanità pubblica e veterinaria. Sono quindi stati definiti dei protocolli standard e la raccolta di campioni biologici è avvenuta grazie alla fattiva collaborazione dei cacciatori, del Comitato di Gestione e del Tecnico Faunistico, elemento chiave per la riuscita dell'attività. La successiva analisi dei dati rilevati, integrata dei dati "storici" acquisiti negli ultimi anni, ha permesso di identificare e quantificare la prevalenza dei patogeni circolanti nelle diverse specie selvatiche.

Le tesi di specialità discusse alla fine del percorso formativo della Scuola di specializzazione in "Tecnologia e Patologia delle Specie avicole del Coniglio e della Selvaggina", attivata presso la facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Milano, rappresentano un momento applicativo di detti principi, basati sul monitoraggio attivo e passivo delle specie selvatiche. Il loro fine è, in sintesi, quello di fornire una fotografia attendibile dello stato di salute, attraverso il rilievo di parametri sanitari e metabolici, dei selvatici nella provincia di Brescia, ma anche di definire linee guida di intervento per consolidare nel tempo il rilevamento di dati relativi a tali popolazioni.

Il Direttore Scientifico
prof. Ezio Lodetti

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA

Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria
Sezione di Anatomia Patologica Veterinaria e Patologia Aviare

Scuola di specializzazione in:
TECNOLOGIA E PATOLOGIA DELLE SPECIE AVICOLE
DEL CONIGLIO E DELLA SELVAGGINA

GESTIONE INTEGRATA DELLE SPECIE DI INTERESSE FAUNISTICO VENATORIO: LINEE GUIDA E APPLICAZIONE DI PIANI DI MONITORAGGIO SANITARIO IN PROVINCIA DI BRESCIA

Relatore: Prof. Daniele GALLAZZI
Correlatore: Dott. Antonio LAVAZZA

Specializzando
Dott. Mario CHIARI
Matr. 1485

ANNO ACCADEMICO 2010 - 2011

"Il guerriero della luce crede.
Poiché crede nei miracoli, i miracoli cominciano ad accadere.
Poiché ha la certezza che il proprio pensiero può modificare la vita,
la sua vita comincia a mutare.
Poiché è certo che incontrerà l'amore, l'amore compare.
Di tanto in tanto, è deluso. A volte si addolora.
E allora sente i commenti: «Com'è ingenuo!»
Ma il guerriero sa che ne vale la pena.
Per ogni sconfitta, ha due conquiste a suo favore.
Tutti coloro che credono lo sanno".

PAULO COELHO

tutti i guerrieri
che mi accompagnano
nel cammino

Capitolo 1

INTRODUZIONE

Lo studio delle patologie negli animali selvatici da reperto occasionale, oggetto di interesse spesso solo da parte degli addetti ai lavori, va lentamente assumendo, anche nel nostro Paese, i connotati di una gestione organica della salute e del benessere animale. I soggetti presi in esame non sono più il singolo individuo, ma l'intera popolazione, o meglio, le diverse popolazioni presenti nel territorio.

In una situazione come quella che si è delineata negli ultimi decenni, dove l'espansione della attività antropiche ha portato ad avere un *continuum* tra fauna selvatica, animali domestici e uomo (Lanfranchi, 2003), il monitoraggio sanitario degli animali selvatici assume un ruolo sempre più centrale. Infatti, le popolazioni a vita libera possono rappresentare i reservoir, i vettori o semplicemente ospiti occasionali di agenti eziologici responsabili sia di patologie di comune riscontro nella fauna selvatica sia di patologie emergenti, talora anche a carattere zoonosico (Artois, 2001; Daszak, 2001).

Di conseguenza, le implicazioni derivanti da queste attività di monitoraggio trovano il loro campo d'azione non solo nella gestione e conservazione delle specie selvatiche, ma anche in termini di salute pubblica (Lanfranchi, 2003).

L'acquisizione di dati circa lo stato sanitario si avverte in particolar modo per le specie oggetto di gestione faunistico-venatoria, sia per quelle in espansione, come ad esempio il cinghiale (*Sus scrofa)* o gli ungulati alpini (Pedrotti, 2001), sia per quelle in drastica diminuzione, come la lepre (*Lepus europeus*). Questa opposta dinamica è determinata soprattutto dalle profonde trasformazioni dell'habitat che si sono registrate negli ultimi decenni a seguito del cambio d'uso del territorio, con squilibri che hanno favorito le specie più adattabili alla nuova realtà ambientale, a discapito di altre più esigenti come, appunto, la lepre ma anche il fagiano (*Phasianus colchicus*).

Per ovviare alla contrazione numerica di queste specie o per ripopolare le aree dove le popolazioni selvatiche autoctone erano ormai estinte, si é ricorsi a ripopolamenti con soggetti di allevamento e/o di cattura, di provenienza estera o, più raramente per la piccola selvaggina, locale.

La movimentazione di soggetti a scopo di ripopolamento è una pratica molto radicata nella gestione della selvaggina di piccola taglia, come la lepre. Già all'inizio dello scorso secolo era possibile trovare inserzioni su "Il Cacciatore Italiano" di offerte di lepri provenienti dall'Est Europa ed in seguito dal Sud America (Toso e Trocchi, 1998). Tali ripopolamenti a livello nazionale hanno causato, da un punto di vista conservazionistico, l'estinzione quasi totale di ceppi autoctoni, mentre, a livello sanitario, la comparsa e/o reintroduzione di agenti patogeni che hanno sensibilmente condizionato i tassi di mortalità e la relativa dinamica di popolazione di questo lagomorfo. Risulta eclatante l'esempio della pressoché certa introduzione verso la fine degli anni '80, mediante importazione, di lepri infette da una malattia virale, allora ancora sconosciuta, chiamata Sindrome della Lepre Bruna Europea (EBHS) (Gavier,1988) (Lavazza e Vecchi, 1989). In seguito si è avuta una rapida endemizzazione di questa virosi, tale da costituire oggi la principale causa di mortalità sia tra lepri allo stato libero, sia di allevamento (morbilità 100%, mortalità 50%) (Lavazza, 1998).

Le misure di biosicurezza che la zootecnia intensiva prevede come metodo di base nella gestione degli allevamenti, indifferentemente dalla specie allevata, puntano ad impedire la possibilità d'interazione tra animali domestici e selvatici. Di contro la zootecnia di montagna,

che prevede la monticazione con mandrie di bovini e greggi di ovi-caprini, deve considerare che la presenza di animali al pascolo può comportare concrete possibilità di trasmissione di agenti patogeni agli animali selvatici. Ne consegue che i processi d'interazione sanitaria tra animali domestici e selvatici assumono una valenza specifica fondamentale nell'ambito della tutela del patrimonio faunistico. Caso eclatante, sia per l'impatto diretto sulla popolazione selvatica colpita che per la risonanza nell'opinione pubblica per la sua "spettacolarità", è la cherato-congiuntivite infettiva nel camoscio, per la quale l'origine "domestica" del patogeno è stata confermata anche a livello molecolare (Belloy, 2003). Anche per la paratubercolosi o la brucellosi, patologie a valenza zoo-economica e zoonosica, esiste una concreta possibilità di trasmissione del patogeno tra animali selvatici, domestici, e potenzialmente anche all'uomo, quando sono presenti nell'ospite selvatico (Ferroglio, 2000: Gortàzar, 2007). A differenza della prima quest'ultime hanno andamento prevalentemente cronico e ciò non le rende così clamorosamente evidenti agli occhi dell'opinione pubblica, ma il loro peso è, in termini conservazionistici, non sottovalutabile.

In questo senso, nell'ambito di una programmazione polifunzionale della monticazione (Citterio, 2002), è basilare assicurare adeguati standards sanitari degli animali alpeggiati. La necessità di avere animali sani in alpeggio diviene condizione fondamentale sia per il benessere della stessa popolazione, sia per evitare la diffusione di patogeni nell'ambiente alpino. Questo aspetto risulta ancor più giustificato in relazione al cospicuo incremento numerico della popolazione di ungulati selvatici avvenuto nell'ultimo decennio sul territorio alpino (Pedrotti, 2001) e ciò ha chiaramente incrementato le possibilità di interazioni con il domestico.

Studi sulla competizione tra ungulati domestici e selvatici sono stati realizzati negli ultimi decenni in diverse parti del mondo ed anche nel contesto Italiano, come dimostrato dagli isolamenti di *Brucella abortus* nel camoscio, di *Brucella melitensis* in alcune colonie di stambecchi delle Alpi (Ferroglio, 1998) e della peste suina classica tra i cinghiali della Lombardia (Zanardi, 1991).

L'ampliamento dell'attività antropica esita, come detto, in una continuità tra animali selvatici, domestici e uomo; tale continuità favorisce la diffusione di malattie comuni o emergenti non solo negli animali, ma anche nell'uomo (Daszak, 2000). Non deve quindi sorprendere che più del 70% delle patologie emergenti (o ri-emergenti) nell'uomo sono dovuti all'azione di reservoir degli animali selvatici (Taylor, 2001). Con il termine patologie emergenti (*Emerging infectious diseases*), dato da Morse (1995) si definiscono patologie che appaiono per la prima volta in una popolazione o che, seppur presenti in una popolazione, rapidamente aumentano la propria morbilità e diffusione geografica.

I fattori che più spesso contribuiscono a determinare questo cambiamento sono le alterazioni dell'ecosistema, la movimentazione di patogeni o dei loro vettori, per cause umane o naturali, le modificazioni (mutazioni, cambi di virulenza) degli agenti patogeni e lo sviluppo delle tecniche diagnostiche, atte a rilevare tali patogeni con maggiore facilità.

Il tentativo di eradicazione di queste patologie, come detto spesso zoonosiche, nei soli animali domestici può essere poco efficace e molto dispendioso in termini economici se la fauna selvatica funge da *reservoir*. Per esempio, il tentativo di eradicare la tubercolosi bovina in Inghilterra, dove il reservoir naturale è il tasso (*Meles meles*), ammonterà nel 2011 a £1 bilione di sterline (*Department for Environment, Food and Rural Affairs* - DEFRA, 2004). Non sempre gli interventi di eradicazione di una popolazione, nel tentativo di contenimento delle patologie, porta ai risultati sperati, come successe per la rabbia nella volpe (*Vulpes vulpes*) (Blancou, 1991). Ad oggi il successo ottenuto nella lotta alla rabbia, tramite l'uso di vaccinazioni di massa (per via orale) (Aubert, 1995), risulta essere, comunque, l'unico esempio nel selvatico dove tale approccio ha dato gli esiti sperati (Artois, 2001).

Questi esempi non sono casi isolati: le patologie, sia di natura infettiva che parassitaria,

veicolate dalla fauna selvatica a carattere zoonosico o che abbiano un certo peso a livello zooeconomico ammontano nella sola Europa a 35 (Artois, 2001) e per molte altre malattie il ruolo che i selvatici hanno nel ciclo epidemiologico risulta sconosciuto.

Anche la selvaggina di piccola taglia, in particolar modo la lepre, può giocare un ruolo chiave nella diffusione di patogeni a valenza zoonosica non solo per la recettività di tale specie, ma anche per le caratteristiche della gestione cui viene sottoposta. L'importazione di soggetti a scopo di ripopolamento deve considerare il rischio epidemiologico legato a tale pratica. Emblematico, a questo proposito, è quanto accaduto per *Brucella suis biovariante 2* (Quaranta, 1995), di cui la lepre rappresenta il serbatoio naturale, riscontrata in soggetti provenienti da paesi dell'Est Europa (Garin-Bastuji, 1997; Godfroid, 2002). Stessa provenienza fu attribuita ad animali con elevate sieropositività verso *Francisella tularensis* (Bursi, 1995). Considerando i rischi legati all'importazione di lepri è stato messo a punto un sistema legislativo al fine di prevenire l'introduzione di patogeni in Italia, ma alcuni esempi proposti hanno evidenziato i limiti e le difficoltà di applicazione di tali norme in modo corretto (Guberti, 1998). In seguito, con il DMS del 7 dicembre 2000 e la sua modifica del 15 novembre 2004, i controlli sui soggetti importati per ripopolamento venatorio si sono intensificati; di fatto, queste norme hanno reso possibile diagnosticare, nel Dicembre 2009 e nel Gennaio successivo, la tularemia in due lepri importate a scopo di ripopolamento dall'Ungheria e dalla Romania da parte del Centro di Referenza Nazionale per la Tularemia con sede nella Sezione Diagnostica Pavia dell'Istituto Zooprofilattico dell'Emilia e della Lombardia.

Non solo per quanto concerne la movimentazione, ma anche per il consumo della carne di selvaggina, il legislatore ha previsto delle norme specifiche tra le quali, ad esempio, il Regolamento CE 2075/2005 "Norme specifiche applicabili ai controlli ufficiali relativi alla presenza di trichine nelle carni". L'autorità competente ha l'obbligo di attuare un programma di sorveglianza della fauna selvatica al fine di valutare il rischio connesso alla coesistenza di fauna selvatica e aziende candidate alla qualifica di "esenti da Trichinella". In pratica, per dichiarare un allevamento suino domestico "*trichinella-free*" deve essere attivo un programma di monitoraggio del parassita in animali indicatori, che in Provincia di Brescia sono stati individuati nel cinghiale e la volpe.

1.1 SCOPO DEL LAVORO

Il piano di monitoraggio della fauna selvatica in provincia di Brescia viene svolto con lo scopo di acquisire informazioni circa lo stato sanitario delle popolazioni animali a vita libera presenti nella realtà Provinciale così da consolidare i dati raccolti nel corso degli anni e definire una corretta valutazione del rischio per le popolazioni domestiche e per l'uomo.

I dati emersi diventano elemento fondamentale di un sistema gestionale delle specie animali in modo da integrare la gestione sanitaria, la gestione faunistica e la gestione del territorio.

Nel tentativo di rendere il più completo possibile il lavoro così da non tralasciare aree, specie animali o patologie (Sainsbury, 2001; Artois 2001) il monitoraggio è stato articolato in modo da avere dei protocolli standard per le specie oggetto di prelievo venatorio e prevede controlli sanitari su animali selvatici movimentati o ritrovati morti sul territorio.

Il piano viene svolto in accordo tra Servizi Veterinari delle Aziende USL, Ambito Territoriale di Caccia Unico, Comprensori Alpini, Polizia provinciale e coordinato dalla Provincia di Brescia che si avvale del supporto tecnico dell'IZSLER.

1.2 MALATTIE OGGETTO DEL PIANO

Risultano oggetto del monitoraggio le patologie che abbiano un significativo peso in termini sia di conservazione della specie che di salute pubblica.

Vengono di seguito riportate le malattie/infezioni virali, batteriche e parassitarie, suddivise per ospite, oggetto di specifiche indagini di laboratorio svolte presso IZSLER.

Cinghiale (*Sus scrofa*):
- Aujeszky
- PRRS
- Circovirus PCV2
- Parvovirus
- Pestivirus e Peste suina classica
- Malattia vescicolare del suino
- Encefalomiocardite da cardiovirus
- Influenza tipo A
- Afta (tipo 0, tipo A, tipo Asia)
- *Salmonella* spp.
- Leptospirosi
- *Mycobacterum* spp.
- *Mycoplasma hyopneumoniae*
- *Actinobacillus pleuropneumoniae*
- *Brucellosi abortus/melitentis*
- Toxoplasmosi
- *Trichinella* spp.

Ungulati salvatici:
Cervo (*Cervus elaphus*), **Capriolo** (*Capreolus capreolus*), **Camoscio** (*Rupicapra rupicapra*):
- Diarrea virale bovina (BVD)
- Virus Respiratorio Sinciziale (VRS)
- Parainfluenza (PI3)
- Rinotracheite bovina
- Tubercolosi da *M. bovis*
- *Mycobacterium paratuberculosis*
- *Mycobacterium* spp
- *Salmonella* spp
- *Brucella abortus/melitentis*
- Febbre Q
- *Trichinella* spp
- Parassitosi gastrointestinali/respiratorie

Volpe (*Vulpes vulpes*):
- Rabbia
- Cimurro
- *Trichinella* spp

Lepre (*Lepus europaeus*):
- EBHS
- Fibromatosi nodulare
- Tularemia

- Leptospirosi
- Brucella
- *Clostridium spiroforme*
- Borreliosi
- Parassitosi gastrointestinali
- Toxoplasmosi

Fagiano (*Phasianus colchicus*):
- Influenza aviare
- Salmonella spp
- Parassitosi gastrointestinali

1.3 SCHEMA ORGANIZZATIVO DEL PIANO

Il piano prevede il controllo delle patologie sopra riportate partendo dalle matrici biologiche più significative per la ricerca dei diversi agenti patogeni. Vengono di seguito riportati per ciascuna specie gli schemi operativi per il prelievo dei campioni ed i metodi di conservazione e di conferimento di tale materiale.

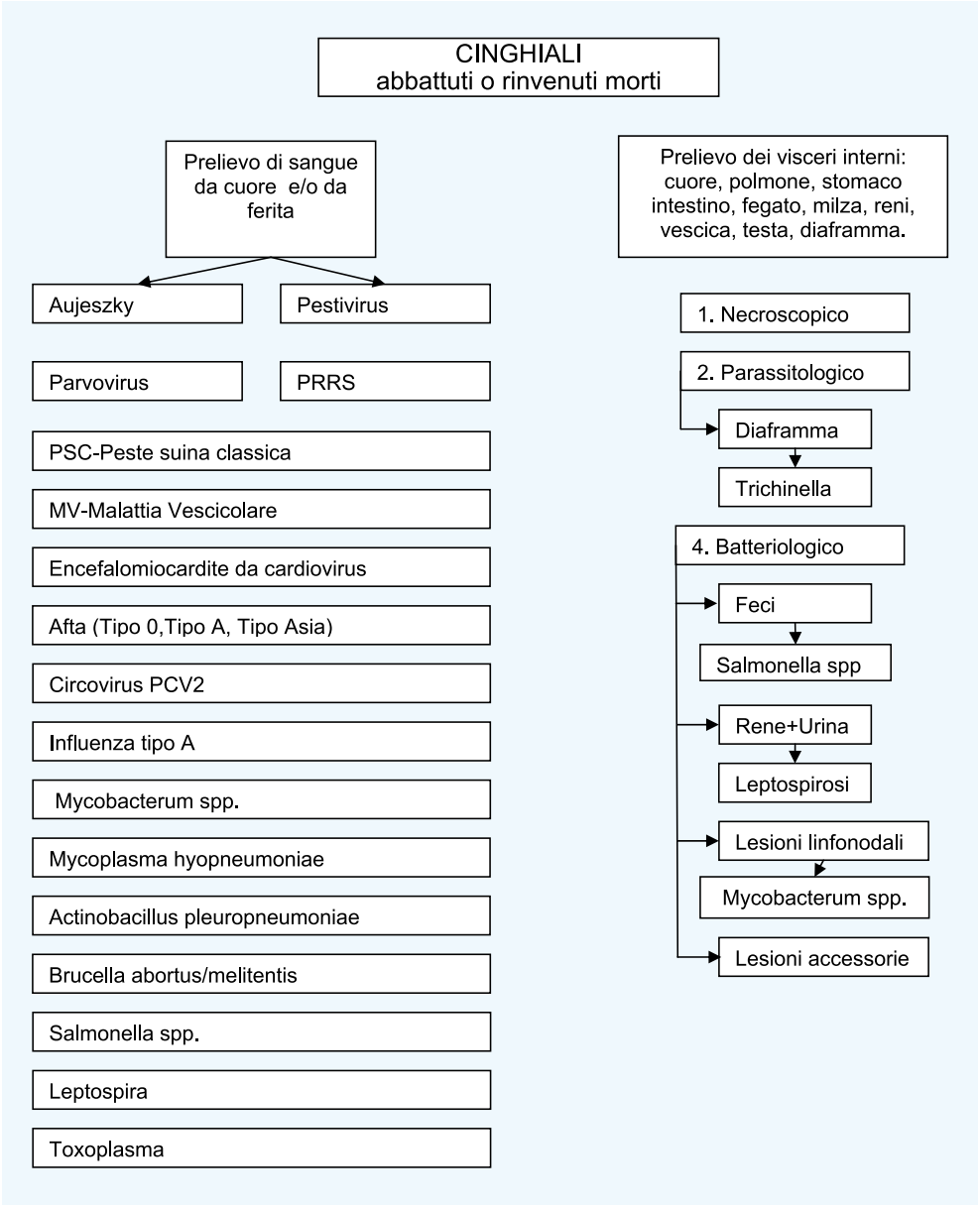
Oltre agli animali oggetto del piano può rendersi necessaria un'attività di controllo sanitario per altre specie di selvatici nei seguenti casi:
- soggetti rinvenuti morti, che devono essere conferiti interi ai servizi veterinari o agli IZS per accertamento analitico sulla causa di morte;
- capi che manifestano segni di alterato stato di salute quali imbrattamento perianale, sintomatologia nervosa (perdita equilibrio, comportamento alterato), malformazione scheletrica, lesione della cute, scolo nasale. Qualora i capi che manifestano segni di alterato stato di salute siano abbattuti nel corso dell'attività venatoria viene raccolto il pacchetto intestinale e, a parte, i visceri (fegato, polmoni, milza e rene), da conferire all'IZS per i successivi esami diagnostici.

Cinghiale (Sus scrofa):

Dagli animali abbattuti nel corso dell'attività venatoria o nell'ambito dei piani provinciali di controllo numerico (figura 1A) sono prelevati e consegnati all'IZSLER:
1. 60 grammi di muscolo (**lingua** o pilastri del diaframma o massetere) per l'esame di ricerca di *Trichinella* spp.;
2. La **corata completa** (cuore, polmoni, fegato, milza e pacchetto intestinale); ove non possibile, 50 grammi di feci per la ricerca di *Salmonella* spp.;
3. **Rene e vescica** per la ricerca di *Leptospira* spp.;
4. **Testa intera** così da permettere una valutazione anatomopatologica dei linfonodi della regione del collo e l'eventuale ricerca di *Mycobatterium* spp.;
5. Una provetta di contenete 10 ml di **sangue** per l'esecuzione degli esami sierologici.

Ciascun campione deve essere identificato col numero di fascetta corrispondente all'animale abbattuto. Gli organi prelevati (figura 1B) vanno posti singolarmente in appositi sacchetti di plastica o in altri contenitori idonei e chiusi in modo tale da evitare la fuoriuscita del materiale. Per ciascun soggetto conferito devono essere riportati nell'apposita scheda di cui all'allegato 2, i dati relativi a sesso, età, data del prelievo, comune e località di abbattimento, organi conferiti, numero identificativo dell'animale e il referente per quella zona. Il consumo della carne degli animali è subordinato all'esito dell'esame per la ricerca di *Trichinella* spp.

Viene riportato di seguito lo schema degli esami effettuati presso l'IZSLER di Brescia.



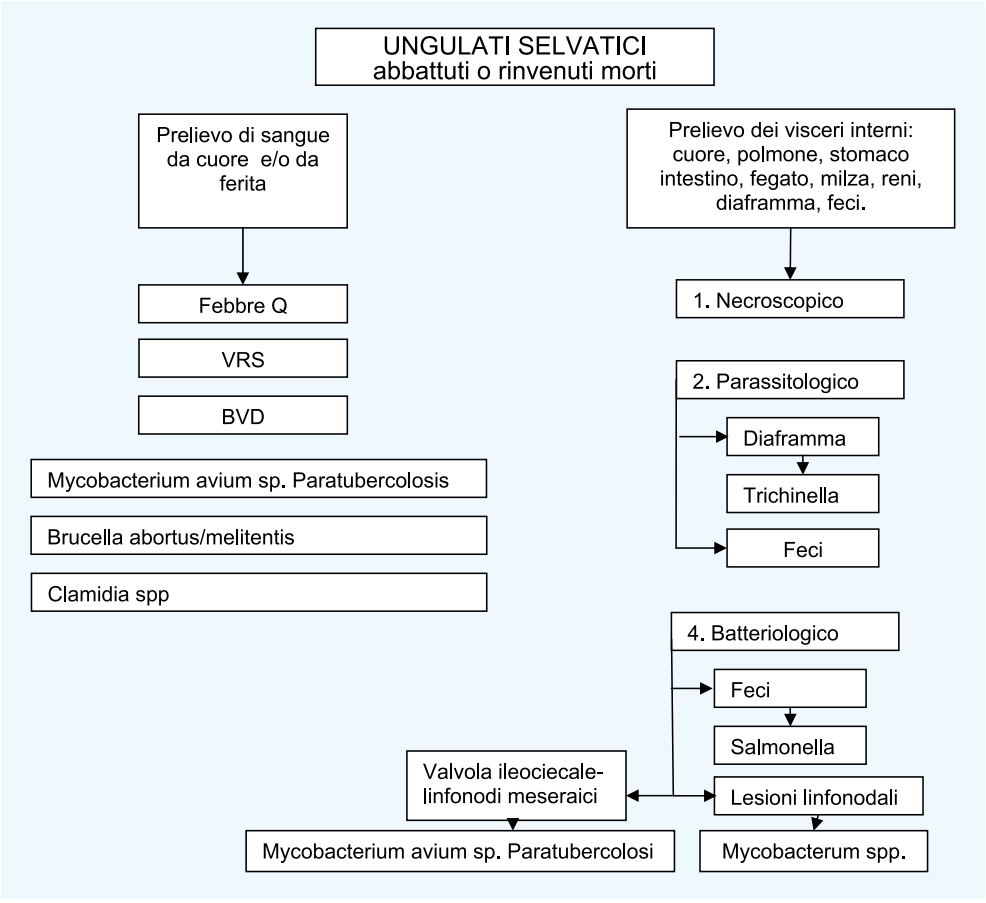
Ungulati salvatici:
Cervo (*Cervus elaphus*), **Capriolo** (*Capreolus capreolus*), **Camoscio** (*Rupicapra rupicapra*):

Dagli animali abbattuti nel corso dell'attività venatoria presso i Comprensori Alpini (Figura 2) o nell'ambito dei piani provinciali di controllo sono prelevati e consegnati presso l'IZSLER:

1. 60 grammi di muscolo (**lingua** o pilastri del diaframma o massetere) per l'esame di ricerca di *Trichinella* spp;
2. la **corata completa** (cuore, polmoni, fegato, milza e pacchetto intestinale), ove non possibile, 50 grammi di feci per la ricerca di *Salmonella* spp. e l'esame parassitologico;
3. una provetta di contenete 10 ml di **sangue** per l'esecuzione degli esami sierologici.

I soggetti presi in esame sono o animali rinvenuti morti o soggetti abbattuti nell'ambito dei piani provinciali o capi che manifestano segni di alterato stato di salute. Per ciascun soggetto conferito sono riportati nell'apposita scheda (allegato 2) i dati relativi a sesso, età, data, comune e località di abbattimento, organi conferiti e numero identificativo dell'animale.

Viene riportato di seguito lo schema degli esami effettuati presso l'IZSLER di Brescia.



Volpe (*Vulpes vulpes*):

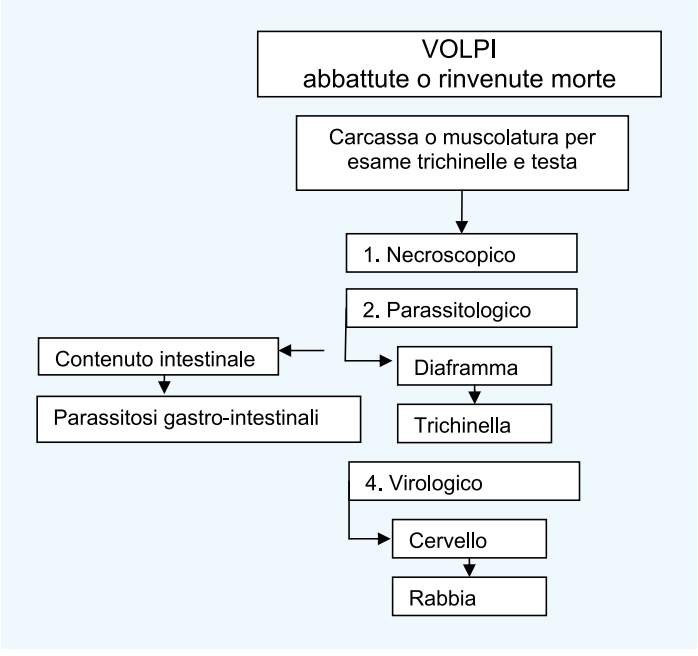
Le carcasse intere (Figura 3) degli animali abbattuti o nel corso dell'attività venatoria o nell'ambito dei piani provinciali di controllo o rinvenute morte in tutto il territorio della Provincia di Brescia sono consegnate presso l'IZSLER; in alternativa sono prelevati e consegnati:

1. 60 grammi di muscolo (**base della lingua** o porzione distale dei muscoli dell'arto anteriore) per l'esame di ricerca di *Trichinella* spp;
2. **Testa**** integra così da permettere l'esecuzione dell'esame per la ricerca del virus della rabbia.

La volpe è considerata il migliore indicatore ambientale della presenza di trichinella, risulta quindi di fondamentale importanza il monitoraggio di tali animali per comprendere la circolazione di questo parassita zoonosico. Per ciascun soggetto conferito sono riportati nell'apposita scheda di conferimento (allegato 2) i dati relativi a sesso, età, data del prelievo, comune e località di abbattimento, organi conferiti e numero identificativo dell'animale.

Alla luce della situazione epidemiologica nei riguardi della rabbia silvestre delineatasi dalle fine del 2009 in alcune regioni limitrofe alla nostra (Veneto, Trentino-Alto Adige), affinché il monitoraggio sia attivo che passivo del territorio sia esaustivo ed efficace, si è richiesta una maggior attenzione da parte dell'Azienda Sanitaria Locale e delle associazioni di cacciatori nella consegna dei capi rinvenuti morti sul territorio.

Viene riportato di seguito lo schema degli esami effettuati presso l' IZSLER di Brescia.



Lepre (*Lepus europaeus*):

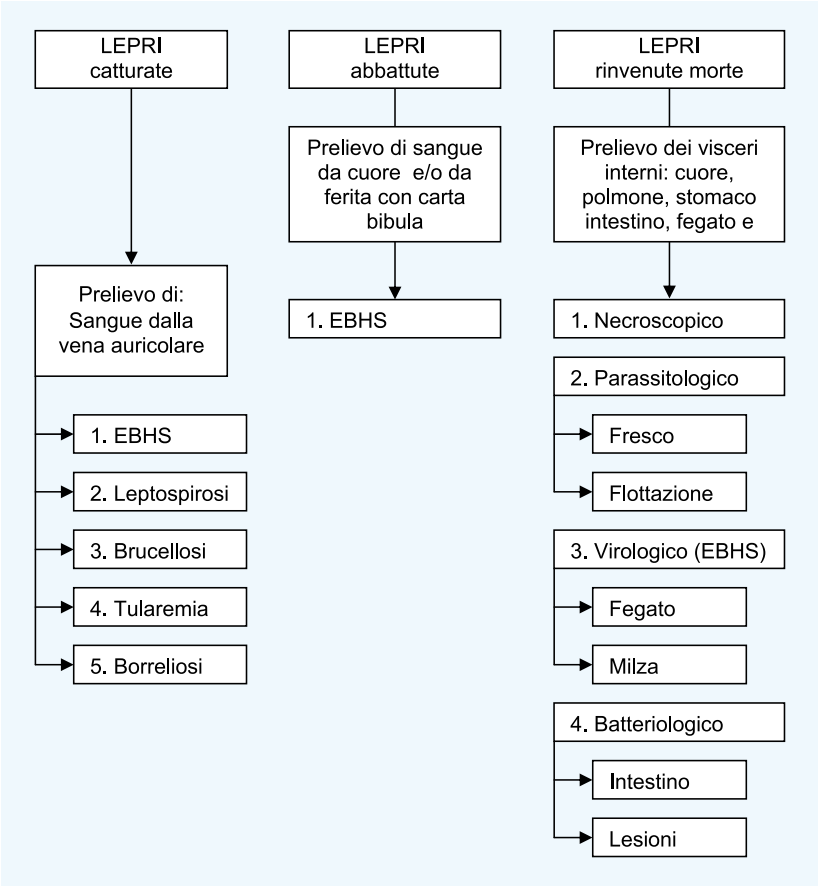
Dagli animali abbattuti nel corso dell'attività venatoria sono prelevati e consegnati presso l'IZSLER:

1. la **corata completa** (cuore, polmoni, fegato, milza e pacchetto intestinale);
2. una provetta/barattolo contenete un rettangolo di carta bibula imbevuta di **sangue** prelevato dalla ferite o dal cuore, per l'esecuzione degli esami sierologici;
3. **marca auricolare** dell'animale se presente.

Parte fondamentale del monitoraggio sono le indagini condotte su carcasse di animali rinvenuti morti (Figura 4). Per ciascun soggetto conferito sono riportati nell'apposita scheda di conferimento (allegato 3) i dati relativi a sesso, età, data del prelievo, comune e località di abbattimento, organi conferiti e numero identificativo dell'animale.

Gli esami sono eseguiti presso i laboratori della sezione di Brescia dell'IZSLER. In caso di riscontro di splenomegalia con sospetto di Toxoplasmosi e Tularemia una quota di milza è inviata alla sezione di Pavia per l'esecuzione di indagini diagnostiche tramite metodo PCR.

Viene riportato lo schema degli esami effettuati presso l'IZSLER di Brescia.



Fondamentale per la buona riuscita di tutti gli esami è la qualità, la quantità e la completezza dei prelievi del materiale biologico. Di fatto i campioni congelati non permettono un'indagine di tipo qualitativo, ma solamente quantitativo, in particolar modo per quanto concerne gli esami parassitologici.

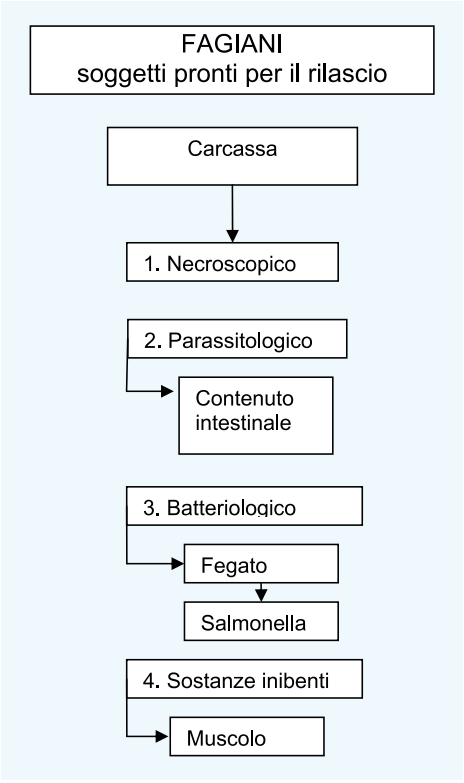
Dati essenziali per la gestione della specie sono quelli ricavati dalle indagini sierologiche, procedure diagnostiche atte a svelare la presenza di anticorpi nei confronti degli agenti causali delle rispettive malattie, effettuate sia su soggetti abbattuti sia su soggetti catturati a scopo di ripopolamento (Figura 5) nelle zone di divieto di caccia.

Fagiano (*Phasianus colchicus***)**:

Viene analizzato un campione di animali per ogni partita prima del rilascio, effettuato durante la stagione venatoria, di soggetti "pronta caccia" a scopo venatorio.

Sulle carcasse, consegnate integre all'IZSLER, viene effettuata la ricerca di sostanze inibenti e di *Salmonella* spp., a salvaguardia dei consumatori, e la ricerca di parassiti intestinali che potrebbero essere trasmessi agli animali a vita libera.

Viene riportato di seguito lo schema degli esami che vengono effettuati presso l'IZSLER di Brescia.



1.4 COMPONENTI COINVOLTE

La realizzazione del monitoraggio è resa possibile dal contributo e coniugazione di realtà diverse:

- Ambito Territoriale di Caccia Unico di Brescia che, rappresentando il principale istituto di gestione faunistico-venatoria, come previsto dalla Legge 157/92 per il territorio non sottoposto a regime di protezione o a forme di gestione privata, deve assicurare una gestione programmata degli interventi faunistici e dell'attività venatoria;
- Comprensori alpini di caccia (CA);
- Amministrazione Provinciale - Servizio Caccia e Pesca, che ha contribuito anche economicamente al presente lavoro;
- Guardiacaccia e cacciatori, che hanno consegnato le carcasse rinvenute e campionato gli animali abbattuti, sono intervenuti durante le catture ed hanno prelevato i sieri;
- Sezione Diagnostica e Laboratori specialistici della Sede di Brescia dell'IZSLER, che si è fatta carico delle diverse indagini di laboratorio;
- Centro Nazionale di Referenza Malattie dei Lagomorfi presso l'IZSLER di Brescia che ha pianificato le varie operazioni, steso i protocolli e attuato una supervisione per quanto riguarda gli aspetti tecnici e le metodiche diagnostiche;
- ASL di Brescia, che, in qualità di ente di riferimento per la sanità animale, ha avallato e collaborato alla realizzazione del piano.

1.5 MODALITÀ DI CONFERIMENTO

I campioni raccolti sono conferiti in tempi il più possibile rapidi direttamente alla sezione di Brescia dell'IZSLER. I campioni che non possono essere immediatamente conferiti all'IZS sono conservati a temperatura di refrigerazione (4+/-2°C) subito dopo essere stati prelevati e comunque inviati entro 24 ore al laboratorio. Fondamentale per la buona riuscita di tutti gli esami è la qualità, la quantità e la completezza dei prelievi del materiale biologico.

1.6 ORGANIZZAZIONE

Valutata la necessità di creare una stretta collaborazione tra tutti gli Enti coinvolti (Amm. Provinciale, IZS, ATC Unico, CA, Associazioni Cacciatori, etc.) è opportuno organizzare riunioni ristrette preliminari tra i rappresentanti di queste e pianificare, prima dell'inizio della stagione venatoria, un'assemblea pubblica nella sede dell'A.T.C. Unico e dei CA al fine di presentare le modalità di esecuzione e le finalità del Piano di Monitoraggio.

Cinghiale (*Sus scrofa*):

L'organizzazione del monitoraggio si basa sulla già esistente scala di responsabilità presente nell'associazione venatorie (capi zona, capisquadra, cacciatori). Sono i diversi capisquadra a impegnarsi nella corretta esecuzione dei prelievi, a compilare correttamente la schede di accompagnamento, a recapitare il materiale biologico e ad interfacciarsi con la Sezione di Brescia dell'IZSLER per quanto concerne i risultati delle analisi. Al fine di dare una corretta formazione del personale responsabile, prevista anche a livello legislativo, devono essere effettuati corsi inerenti la patologia dei cinghiali ed i corretti metodi di prelievo dei campioni biologici.

Ungulati salvatici: **Cervo** (*Cervus elaphus*), **Capriolo (***Capreolus capreolus*), **Camoscio (***Rupicapra rupicapra*):

Responsabile del corretto prelievo dei campioni e della compilazione delle schede di conferimento è, per i Comprensori Alpini, il tecnico faunistico che provvede anche al conferimento del materiale da sottoporre alle indagini sanitarie alla Sezione di Brescia dell'IZSLER. Questa figura gioca un ruolo fondamentale: è presente al momento del rilievo dei dati biometrici dei capi abbattuti, obbligatorio per normativa venatoria, e in questo momento può constatare in prima persona la possibile presenza di alterazioni riferibili a patologie non valutate dal cacciatore al momento dell'abbattimento. Ancor più, il tecnico faunistico può richiedere esami supplementari se le anomalie riscontrate sono associate a segni di alterato stato di salute riscontrate dal cacciatore (imbrattamento perianale, sintomatologia nervosa, malformazione scheletrica, lesione della cute, scolo nasale).

È da ricordare che gli animali selvatici, se non destinati alla commercializzazione, non devono subire a norma di legge (regolamento CE n. 853/2004, che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale) la visita ispettiva *post mortem*.

Lepre (*Lepus europaeus*):

Dato il grande numero di cacciatori che praticano la caccia alla lepre nella provincia di Brescia e l'inesistenza di una scala di responsabilità ufficiale (come presente per la caccia al cinghiale) è necessario stabilire, tra i cacciatori ed i responsabili delle zone di rifugio e ripopolamento, dei referenti per le diverse zone che, grazie alla loro diversa dislocazione territoriale in provincia, garantiscano sia un'omogeneità nella provenienza dei campioni, sia il loro mantenimento a temperatura idonea (4+/-2°C). A questi responsabili sono consegnati i kit da distribuire ai cacciatori per effettuare un corretto prelievo dei campioni. Si ritiene comunque opportuno organizzare tramite l'Ambito Territoriale di Caccia Unico di Brescia delle riunioni per presentare il piano di monitoraggio a tutti i cacciatori.

Fagiano (*Phasianus colchicus*):

È responsabilità dell'Ambito Territoriale di Caccia Unico di Brescia conferire i capi alla Sezione di Brescia dell'IZSLER. È importante che ciò avvenga alcuni giorni prima della liberazione dei fagiani sul territorio così che possano essere effettuati i dovuti accertamenti sanitari.

Volpe (*Vulpes vulpes*):

I referenti per quanto riguarda il monitoraggio della volpe sono le ASL in quanto gli animali abbattuti durante l'attività venatoria, nei piani di controllo numerico e i ritrovati morti devono, a rigor di legge, subire un controllo ufficiale per la ricerca della rabbia. Inoltre la volpe è considerata il miglior indicatore di presenza di trichinella sul territorio. Ne risulta che le informazioni sanitarie ottenibili da questi animali sono essenziali. La corretta compilazione dei moduli per il conferimento è compito del veterinario ASL.

1.7 LEGISLAZIONE

Vengono di seguito riportati alcuni dei principali riferimenti normativi in materia di sanità animale applicati alle attività sia di monitoraggio sanitario sia di consumo delle carni negli animali selvatici:

1. **Legge 833/78 Istituzione del Servizio Sanitario Nazionale**. Introduce il criterio di vigilanza veterinaria permanente sul territorio da parte dell'ASL di competenza.

2. **DPR 607/96 Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/45 CEE relativa ai problemi sanitari e di polizia sanitaria in materia di uccisione di selvaggina e commercializzazione delle relative carni**.
   Si introduce il concetto di territorio di caccia, definito dalla Legge 157/92 come area territoriale sottoposta al controllo da parte di un'autorità preposta alla gestione faunistico-venatoria; è il territorio dal quale devono provenire le carni di selvaggina da destinare alla commercializzazione solo se sono soddisfatte le garanzie sanitarie indicate negli articoli 3, 10 e 11 (assenza di provvedimenti restrittivi di polizia veterinaria, assenza di malattie trasmissibili, assenza di contaminanti ambientali in dosi superiori a quelle ammesse).
   Di particolare interesse rispetto al controllo dello stato sanitario della selvaggina sono i seguenti articoli:

   Art. 3 comma c) le carni di selvaggina devono provenire da animali uccisi che il veterinario ufficiale abbia sottoposto ad esame visivo:
   1) per rilevare eventuali anomalie, il veterinario ufficiale può avvalersi, per la sua diagnosi, di ogni informazione fornita dal cacciatore sul comportamento dell'animale prima dell'abbattimento…….
   2) per verificare che la morte non sia avvenuta per cause diverse dalla caccia

   Art. 10 comma 3 <u>le regioni e le province autonome provvedono affinché nei territori di caccia venga effettuata periodicamente un'indagine sullo stato sanitario della selvaggina.</u>

   Art. 10 comma 6 in base alla situazione epizootica, il servizio veterinario della ASL locale competente sottopone la selvaggina ad esami specifici per individuare la presenza delle malattie per le quali è prevista la comunicazione alla Commissione europea… *omissis*

   Art. 11 il M.d.S integra i piani nazionali per la ricerca dei residui (art. 12 DL 118/92 e succ. modifiche), al fine di sottoporre nella misura necessaria le carni di selvaggina ai controlli di cui al citato decreto, per rilevare mediante sondaggio se sono presenti agenti contaminanti nell'ambiente.

3. **Regolamento 29 aprile 2004, n° 852 Sezione IV: carni di selvaggina selvatica**
   <u>Capitolo I</u>: Corsi di formazione per cacciatori in materia di igiene e sanità
   1) Le persone che cacciano selvaggina selvatica al fine di commercializzarla per il consumo umano devono disporre di sufficienti nozioni in materia di patologie della selvaggina, e di produzione e trattamento della selvaggina e delle carni di selvaggina dopo la caccia per poter eseguire un esame preliminare della selvaggina stessa sul posto.
   2) *omissis*
   3) La persona formata potrebbe essere il responsabile di una riserva …. o un allevatore …. che si trovano nelle immediate vicinanze …….. in questo caso deve presentare la selvaggina ed informare di qualsiasi comportamento anomalo osservato prima dell'abbattimento
   4) la formazione deve essere dispensata in modo tale da garantire all'autorità competente che i cacciatori dispongano delle necessarie nozioni.
      Essa dovrebbe contemplare almeno le seguenti materie:

a) Normale quadro anatomico, fisiologico e comportamentale della fauna selvatica
b) Comportamenti anomali e modificazioni patologiche riscontrabili nella selvaggina selvatica a seguito di malattie, contaminazioni ambientali o altri fattori che possono incidere sulla salute umana dopo il consumo
c) Norme igienico-sanitarie e tecniche adeguate per la manipolazione, il trasporto, l'eviscerazione ecc. di capi di selvaggina selvatica dopo l'abbattimento
d) Disposizioni legislative ed amministrative concernenti le condizioni di sanità e igiene pubblica e degli animali per la commercializzazione della fauna selvatica

5) L'autorità sanitaria dovrebbe incoraggiare le associazioni venatorie e dispensare tale formazione.

4. **Regolamento (UE) N. 150/2011 della commisione del 18 febbraio 2011 recante modifica dell'allegato III del regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la selvaggina d' allevamento e selvatica e le carni di selvaggina d'allevamento e selvatica**

5. **Legge 11 Febbraio 1992, N. 157. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.** E' la legge che regolamenta l'attività venatoria in Italia definendone modi e tempi.
A livello legislativo non esiste l'obbligo di attuare monitoraggi sanitari, se non in situazioni d'emergenza dove le istituzioni lo impongono. Testo di legge di riferimento è il Regolamento di Polizia Veterinaria (Decreto del Presidente della Repubblica 8 febbraio 1954, n. 320) nel quale sono riportati modi e metodi d'intervento per le principali malattie infettive e diffusive degli animali soggette a provvedimenti sanitari
Per le indagini da noi svolte si considerano tra quelle riportate nel Decreto le seguenti:

afta epizootica	tubercolosi clinicamente manifesta
peste bovina	brucellosi dei bovini, dei bufalini, degli ovini, dei caprini e dei suini
peste suina classica	
peste suina africana	salmonellosi delle varie specie animali
malattia di Aujeszky o pseudorabbia;	rickettsiosi (febbre Q)
rabbia	leptospirosi animali
mixomatosi dei conigli	
encefalomielite enzootica dei suini (morbo di Teschen)	

In aggiunta alle patologie elencate, esistono alcune Norme di seguito riportate che ampliano il regolamento di Polizia Veterinaria per delle necessità, sia per il consumo delle carni (cinghiale) che per la movimentazione di soggetti vivi (lepri).

Cinghiale (*Sus scrofa*):

Trichinella: **Regolamento CE 05/12/2005 n° 2075 Norme specifiche applicabili ai controlli ufficiali relativi alla presenza di Trichine nelle carni e successive modifiche:** vengono definititi i metodi di riferimento per l'isolamento di Trichinelle sia nei suini domestici che in tutte le specie selvatiche che potrebbero contenere Trichine. In particolare l'allegato III stabilisce i diversi campionamenti per le diverse specie selvatiche. Interessante notare come nell'allegato IV, capitolo 2 si inserisca il concetto d'indennità di territorio considerando l'assenza del parassita sia negli animali domestici che selvatici.

ALLEGATO III

Esame di animali diversi dai suini.

L'ispezione di carni equine e carni di selvaggina e di altre carni che potrebbero contenere Trichine deve essere effettuata conformemente a uno dei metodi di digestione di cui al capitolo I o II dell'allegato 1 con le seguenti modifiche.

a) Vanno prelevati campioni del peso minimo di 10 g dalla lingua o dal massetere degli equini e dall'arto anteriore, dalla lingua o dal diaframma dei cinghiali.

b) *omissis*

c) Un minimo di 5 g del campione viene digerito conformemente al metodo di riferimento descritto nell'allegato I, capitolo I, o a un metodo equivalente descritto nel capitolo II. Per ciascuna digestione il peso totale del muscolo esaminato non deve superare i 100 g per il metodo del capitolo I e i metodi A e B del capitolo II e non deve superare i 35 g per il metodo C del capitolo II.

d) In caso di risultato positivo, si preleva un ulteriore campione di 50 g destinato ad una successiva analisi indipendente.

e) Senza pregiudizio delle norme sulla protezione delle specie animali, tutte le carni di selvaggina diverse da quelle di cinghiale, quali carni di orso, di mammiferi carnivori (compresi mammiferi marini) e rettili, devono essere sottoposte ad analisi mediante il prelievo di campioni di 10 g di muscolo dai siti di predilezione o quantitativi maggiori in caso di non disponibilità dei siti. I siti di predilezione sono i seguenti:

- **i)** negli orsi: diaframma, massetere e lingua;
- **ii)** nei trichechi: lingua;
- **iii)** nei coccodrilli: massetere, muscoli pterigoidei e intercostali;
- **iv)** negli uccelli: muscoli del capo (ad esempio massetere e muscoli del collo).

f) Il tempo di digestione deve essere sufficientemente lungo da garantire la completa digestione dei tessuti di tali animali, ma non deve superare i 60 minuti.

ALLEGATO IV

Capitolo II

A) Le autorità competenti degli Stati membri nel cui territorio è stata rilevata, nel corso degli ultimi dieci anni, la presenza di Trichine nei suini domestici possono riconoscere un'azienda come esente da Trichine purché:

a) *omissis;*

b) *omissis;*

c) *omissis;*

d) un programma di sorveglianza della fauna selvatica basato sul rischio sia stato messo a punto nelle zone in cui coesistono fauna selvatica e aziende candidate alla qualifica di esenti da Trichine; il programma di monitoraggio ottimizza l'individuazione dei parassiti utilizzando l'animale indicatore e la tecnica d'individuazione più adatti, mediante il campionamento di un ampio numero di animali e il prelievo di campioni di carne quanto più ampio possibile; i parassiti individuati nella fauna selvatica sono identificati secondo la classifica delle specie dei laboratori comunitari o del laboratorio nazionale di riferimento; il laboratorio comunitario di riferimento può collaborare elaborando un protocollo standardizzato per il programma di monitoraggio della fauna selvatica. Si possono utilizzare dati storici per il rispetto delle prescrizioni elencate in questa parte.

Lepre (*Lepus europaeus*):

DMS 7 dicembre 2000: Norme sanitarie per l'importazione di lepri destinate al ripopolamento

Il DMS decreta che l'importazione da Paesi terzi di lepri da utilizzare per il ripopolamento è soggetta ad autorizzazione rilasciata dal Ministero della Salute (MdS):

Certificato sanitario:

Per lepri provenienti da Paesi dell'Est

- Esame clinico di ogni partita
- Provenienza da aree dove non si sono registrati casi di tularemia da un anno, rabbia da 6 mesi e EBHS da tre mesi
- Quarantena 15 gg. separati per partite, e controllo sierologico per EBHS con ELISA su 10%
- Controllo sierologico negativo per Brucellosi in animali di età > 8 mesi
- Mortalità in quarantena <5% e non causata da tularemia o EBHS

Per lepri provenienti da Paesi del Sud America (solo nel periodo 1 aprile – 30 maggio)

- Idem tranne quanto previsto per EBHS

Esame ispettivo alla frontiera:

- Se nessuna anomalia viene riscontrata le lepri possono essere inoltrate a destino
- Se viene rilevata mortalità inferiore al 5%: invio a destino e invio di materiali e carcasse a IIZZSS
- In presenza di sintomi sospetti di EBHS o altro con mortalità superiore al 5%: invio in vincolo a destino; invio di materiali e carcasse a IIZZSS

Aziende di destinazione

Periodo di osservazione di 24 ore:

- Nessuna anomalia riscontrata: possibilità di effettuare esami sierologici per EBHS e brucellosi su > 5% della partita
- In presenza di sintomi sospetti di EBHS o altro con mortalità superiore al 5%: sequestro e invio di materiali e carcasse a IIZZSS.
- In caso di positività alla tularemia: abbattimento e distruzione
- In caso di positività ad EBHS: abbattimento e distruzione oppure isolamento per almeno 1 settimana dopo l'ultimo caso di mortalità
- In caso di negatività ad EBHS e tularemia; immissione in libertà

Sorveglianza dopo l'immissione

- immissione per gruppi omogenei
- invio a IIZZSS di lepri rinvenute morte dopo il rilascio
- vigilanza veterinaria

Modifica DMS 7 dicembre 2000 del 15 novembre 2004: Importazione da paesi terzi di lepri vive per il ripopolamento venatorio. Intensificazione dei controlli sanitari a destino.

- Effettuazione di controllo sierologico per tularemia, EBHS e brucellosi
- Adeguato numero di sieri da prelevare da ogni partita al fine di raggiungere significatività statistica
- Per i capi morti, anche se in percentuale inferiore al 5% anche in assenza di segni clinici di malattia, devono essere disposti accertamenti per tularemia, EBHS, brucellosi

Qui andrebbero aggiunte tutte le ultime circolari in quanto la norma citata per le lepri non è più valida per i paesi comunitari ma solo per quelli extra UE e Sud America

Nota DGVA del 15 Nov. 2004: "Introduzione di lepri vive dall'Ungheria per il ripopolamento (2004-2005)"
Controlli eseguiti secondo il D. MinSan 7/12/2000
Periodo di osservazione di 96 ore ed esecuzione prelievi di sangue secondo tabella per esame sierologico EBHS, tularemia e brucellosi, attesa degli esiti:

- in caso di positività (per EBHS almeno 50% con titoli ≥1/1280) → le cinque partite di analoga provenienza sottoposte a misure cautelari (art. 14bis comma 2, DLG 30 gennaio 1993, n° 28) "vincolo sanitario"

Applicazione art. 14bis DLG 30 gennaio 1993, n°28: animali sotto sequestro fino all'esito favorevole delle analisi sierologiche:

- in caso di positività per tularemia e brucella → abbattimento di tutta la partita senza indennizzo
- in caso di positività per EBHS (almeno 50% con titoli ≥1/1280) → sotto sequestro in isolamento in allevamento per almeno una settimana

In caso di mortalità durante il periodo di osservazione (>5%) o in presenza di sintomi sospetti → sequestro e invio a IZS per analisi batteriologiche e virologiche:

- se positivi per Brucella o Tularemia: abbattimento e distruzione (senza indennizzo) di tutta la partita
- se positivi per EBHS, possibile tenerle sotto sequestro in isolamento per almeno una settimana dopo l'ultimo caso di mortalità

Non è più necessaria autorizzazione preventiva delle Aziende
Necessità da parte delle Aziende di possedere "idonee strutture di ricovero degli animali"
Identificazione nominativa di tre Centri di Quarantena ungheresi autorizzati all'esportazione
Allegato modello di certificazione da utilizzare

Nota DVGA del 9 Nov. 2009: modifiche alla nota precedente (2009-2010)
Confermata certificazione sanitaria di scorta e sorveglianza e controllo a destinazione
Ridefiniti i Centri di Quarantena a seguito di visita di ispezione (N°4)
Tolto il vincolo delle 96 ore per il periodo di osservazione, ora di durata pari al tempo necessario per acquisire esiti favorevoli delle indagini sierologiche di laboratorio (ovviamente in presenza ai quadro clinico soddisfacente); ciò anche in funzione del benessere degli animali

Nota DGSA del 11 Nov. 2010 integrata da Nota DGSA del 15 Dic. 2010: "Introduzione di lepri vive per il ripopolamento dai Paesi membri dell'Unione europea (2010-2011)"
Ungheria: confermata certificazione sanitaria di scorta e i 4 Centri di Quarantena autorizzati (N°4)
Altri Paesi: movimentazioni disciplinate da direttive 92/65/CEE e 90/425/CEE
Esecuzione di controlli a destino non solo Ungheria ma anche altri Paesi membri:

- controlli a sondaggio, non discriminatori per ogni Paese di provenienza e per ciascuna ditta (secondo tabella della nota 2004)
- carattere conoscitivo su base sierologica per EBHS, tularemia e brucellosi: esiti non vincolati ai fini del rilascio della partita
- esame clinico della partita e, in caso di mortalità, invio delle carcasse a IIZZSS per la diagnosi
- possibile sequestro in caso di quadro particolarmente grave, in attesa di esiti di laboratorio

In caso di esiti sfavorevoli = positività sierologiche (per EBHS valgono i "soliti" criteri):

- la successiva partita dallo stesso Paese è posta sotto vincolo sanitario (art. 14bis comma 2, DLG 30 gennaio 1993, n°28)
- gli animali sieropositivi per tularemia e brucella sono abbattuti e sottoposti ad indagini batteriologiche
- se negativi per tularemia e brucella: sciolto il vincolo e animali liberati
- se positivi per *F.tularensis* tipo A: abbattimento della partita senza indennizzo
- se positivi per *F. tularensis* tipo B o *Brucella suis*: sempre che le strutture lo consentano, isolamento presso l'allevamento per una settimana e dopo ripetizione analisi sierologica; eliminazione e abbattimento dei sieropositivi e di quelli ad essi vicini (conviventi nelle stesse cassette); liberazione dei sieronegativi
- se positivi (virologici EBHS o anche sierologici >50% titolo ≥1/1280) sequestro e isolamento in azienda per una settimana dopo ultimo caso di morte o dagli esiti sierologici sfavorevoli
- applicazione delle misure previste da art. 14bis DLG 28/1993 (controllo sotto vincolo) per le 5 partite successive dallo stesso paese

Capitolo 2

MATERIALI E METODI

2.1 AREA DI STUDIO

L'area di studio coincide con quella della Provincia di Brescia il cui territorio agro-silvo-pastorale destinato alla caccia programmata è ripartito, secondo la legge n. 157 dell' 11 febbraio 1992, in Ambiti Territoriali di Caccia (A.T.C. Unico di Brescia) e Comprensori Alpini di Caccia (in numero di otto) (Figura 6).

2.1.1 Ambito Territoriale di Caccia Unico di Brescia

L'Ambito Territorio di Caccia Unico di Brescia (A.T.C. Unico) occupa una superficie di 230.504,2 ettari (superficie agro-silvo-pastorale cacciabile: 148.490 ha) sul territorio di 132 comuni.

La porzione più settentrionale ricade nella fascia prealpina dominata da formazioni boschive; a questa seguono le colline moreniche del Garda e del Sebino dove i boschi si alternano a seminativi, a prati, ad uliveti e vigneti. Il territorio pianeggiante è suddiviso in Alta e Bassa Pianura, il cui confine è segnato dalla linea superiore delle zone delle risorgive, ed è intensamente coltivato a seminativo (principalmente mais) ad eccezione delle fasce golenali dei tre fiumi principali (Oglio, Chiese e Mella) caratterizzate da residui boschivi spontanei (Prigioni, 2006).

L'intero territorio è caratterizzato da un'intensa densità abitativa, con numerosi complessi industriali e artigianali collegati da una fitta rete stradale. A livello rurale sono presenti un gran numero di allevamenti zootecnici, soprattutto quello suinicolo con realtà sia intensive che familiari.

Dal punto di vista organizzativo l'A.T.C. è strutturato in 11 zone omogenee, coincidenti con i relativi distretti veterinari (Figura 7).

L'organizzazione faunistico-venatoria del territorio dell'A.T.C. evidenzia che il 2,52% della superficie è totalmente protetta (Zone di ripopolamento e cattura, Z.R.C.), mentre maggior peso rivestono le aree con divieto parziale della caccia (6,23%), rappresentate dalle Zone di rifugio ed ambientamento (Z.R.A.) e dalla Zona speciale Starna. La ripartizione delle Z.R.C. e delle Z.R.A. sul territorio evidenzia che le zone di maggior superficie si collocano nella porzione sud orientale. Gli istituti privati (Aziende Faunistico venatorie Venatorie A.F.V.) occupano una superficie pari all'1,07% di quella dell'A.T.C (Prigioni, 2006).

2.1.2 Comprensori Alpini di Caccia

Il territorio agro-silvo pastorale tipicamente alpino della Provincia di Brescia, alla base della definizione di Comprensorio Alpino di Caccia, è suddiviso in otto aree con un'estensione media di oltre 20.000 ha (Figura 8). Alcuni di essi superano i 2000 soci iscritti, mentre altri raggiungono i 200.

Comprensori Alpini	*ha*
CA1 Ponte di Legno	24.513,0
CA2 Edolo	28.689,0
CA3 Media Valle Camonica	35.587,0
CA4 Bassa Valle Camonica	29.044,0
CA5 Sebino	8.698,0
CA6 Valle Trompia	22.492,0
CA7 Valle Sabbia	41.164,0
CA8 Alto Garda	26.329,0
Totale	***216.516,0***

Tabella 1. Comprensori Alpini di Caccia della Provincia di Brescia (In grassetto quelli in cui è ammesso il prelievo del Cinghiale)

2.2 GESTIONE DALLA FAUNA SELVATICA IN PROVINCIA DI BRESCIA

Cinghiale

Cenni storici della gestione del Cinghiale

In Provincia di Brescia, le prime forme di gestione del cinghiale risalgono alla fine degli anni 80, quando veniva praticamente cacciato in braccata senza un regolamento specifico. Le sole limitazioni erano quelle previste dalla vecchia legge quadro 986 del 27/12/1977 e dalla Legge Regionale 47 del 31 luglio 1978, che definivano esclusivamente limiti per periodi e per carniere. Con l'inizio degli anni '90 le nuove norme nazionali e regionali, hanno introdotto principi di gestione della fauna selvatica. Per quanto riguarda il cinghiale, la Lombardia ne vieta espressamente il rilascio prevedendo sanzioni amministrative di 2.500 Euro.

L'attuale gestione del Cinghiale

La gestione è delegata alle Province che decretano i regolamenti, al fine di elaborare norme che si adattino meglio alle esigenze di controllo della specie. A questo scopo è stato istituito un Comitato Tecnico previsto dall'art. 2 del Reg. Provinciale. Nel C.T. sono rappresentati tutti i soggetti protagonisti della "Gestione" compresi gli agricoltori, è presieduto dal Direttore del Servizio Caccia.

Il regolamento provinciale prescrive alcuni specifici requisiti per accedere al prelievo venatorio, eccone una sintesi dei principali:

- Iscrizione alle squadre solo a seguito di partecipazione al corso specifico della durata minima di 36 ore e superamento esame finale comprendente una prova scritta una orale ed una di tiro al poligono
- Iscrizione esclusiva ad una sola squadra
- Zone di prelievo assegnate per ciascuna squadra o consorzio di squadre
- Modalità organizzative delle squadre per lo svolgimento della battuta (giubbini colorati, cartelli di svolgimento battuta, postaioli conduttori, responsabilità capo squadra ecc.)
- Censimenti per zona della specie
- Piani di prelievo fino al 90% dei capi censiti
- Caccia con la sola forma della braccata
- Consegna obbligatoria di alcune parti dei capi abbattuti all'Istituto Zooprofilattico per il monitoraggio sanitario

- Collaborazione degli operatori abilitati alle operazioni di controllo del cinghiale per il contenimento dei danni alle colture agricole.
- I danni causati dalla specie sono indennizzati dai comitati di gestione per il 10% del totale

Nel nuovo decennio le squadre iscritte sono aumentate passando da meno di 10 alle attuali 16. Le zone autorizzate al prelievo sono attualmente 12 suddivise fra ATC unico e 4 Comprensori alpini (alcune squadre cacciano in consorzio). Ogni anno una o due nuove squadre chiedono l'ammissione al prelievo.

Nella tabella 2 vengono riportati alcuni dati relativi al prelievo di cinghiali in Provincia di Brescia. Ciascuna squadra è obbligata a compilare una scheda di prelievo per ciascun esemplare abbattuto, in essa sono riassunti dati relativi a: sesso, età presunta, peso pieno, eviscerato, n° di feti, data, località e squadra.

Anno	*Capi Concessi*	*Capi Abbattuti*	*Capi Residui*	*Maschi*	*Femmine*	*Classe 0*	*Sub Adulti*	*Adulti*	*Sex Ratio*
2002	340	163	177	80	73	56	53	44	0.92
2003	370	252	118	128	124	73	81	98	0.97
2004	305	163	142	103	82	58	49	78	0.80
2005	406	338	68	167	171	116	103	119	1.03
2006	545	404	141	192	212	164	110	130	1.10
2007	566	537	29	224	275	165	163	171	1.25
2008	717	566	151	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2009	737	440	297	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Tabella 2. Prelievo Cinghiale dal 2002 al 2009

Ungulati alpini

Il fine della gestione venatoria degli ungulati alpini è quello di garantire una densità di popolazione ottimale delle singole specie. Questa passa tramite un'attenta valutazione delle potenzialità ambientali così da mantenere delle popolazioni sane e correttamente strutturate nel rapporto tra i sessi e le differenti classi di età. Per ottenere ciò la gestione è attuata secondo i seguenti criteri:

- valutazione delle capacità ricettive dei vari ambienti, in termini qualitativi (specie vocazionali) e quantitativi;
- conoscenza della reale consistenza e struttura dei popolamenti, acquisita mediante censimenti standardizzati;
- distribuzione programmata della pressione venatoria;
- attuazione di razionali piani di prelievo determinati per specie, sesso e classi di età;
- osservanza di mezzi e tempi di prelievo biologicamente corretti, anche in rapporto alla presenza di altre specie oggetto di caccia;
- controllo statistico e biometrico dei capi abbattuti.

La gestione degli ungulati è affidata, nel rispetto delle vigenti disposizioni provinciali e dei contenuti del piano faunistico venatorio, ai comitati di gestione competenti per territorio (Comprensori Alpini di Caccia).

La forma di caccia attuata in questi istituti è la caccia di selezione che può essere effettuata esclusivamente da parte di "cacciatori esperti" iscritti all'albo provinciale. Suddetta iscrizione è subordinata alla frequenza di corsi organizzati dalla Provincia e/o dai comitati di gestio-

ne sulla base di un programma di lezioni definito dalla Provincia e al superamento dei relativi esami presso una commissione presieduta da 4 esperti in materia. Tra i doveri dei "cacciatori esperti" rientrano la partecipazione alle riunioni convocate dal comitato di gestione del Comprensorio Alpino o dalla relativa commissione ungulati, la partecipazione ai censimenti annuali per almeno due uscite, la partecipazione agli interventi volti all'incremento e alla tutela della selvaggina (foraggiamento, miglioramento ambientale, cattura), la collaborazione alla gestione dei punti di raccolta e di controllo dei capi abbattuti.

Per quanto concerne i piani di prelievo (Tabella 3 e 4), questi sono predisposti dalla Provincia annualmente per ogni Comprensorio basandosi sulle relazioni tecniche stilate dai tecnici faunistici e sentendo il parere dell'Istituto Nazionale della Fauna Selvatica.

Stagione venatoria	*Capi stimati*	*Densità Capi/100 ha*	*Capi assegnati*	*Capi prelevati*
2008/09	1021	11,29	130	132
2009/10	934	10,33	150	144
2010/11	712	10,25	162	154

Tabella 3. Comprensorio Alpino C1, piani di prelievo del cervo

Stagione venatoria	*Capi censiti*	*Capi assegnati*	*Capi prelevati*
2008/09	159/241	6/20	6/20
2009/10	150/158	6/12	4/12
2010/11	159/364	10/10	9/9

Tabella 4. Comprensorio Alpino C1, piani di prelievo del camoscio destra e sinistra orografica

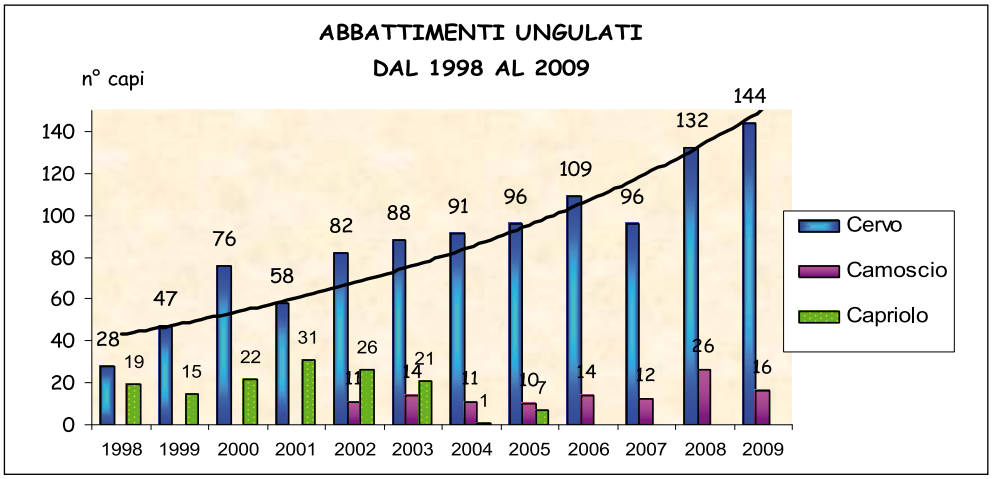


Grafico 1. Andamento degli abbattimenti di ungulati nel Comprensorio Alpino C1 (per concessione del tecnico faunistico dott.ssa Bonavetti)

Lepre

La gestione della lepre nell'ATC Unico di pianura, si basa su ripopolamenti effettuati a dicembre-gennaio con una media di 2.429 capi dal 2003 al 2006 (Tabella 5). Di questi il 94,4% sono rilasciati in zone di caccia controllata e la provenienza è la più varia potendo essere di origine provinciale ed extraprovinciale, di cattura o allevamento o di origine estera. Il restante 5,6% dei capi, che sono esclusivamente soggetti di cattura provinciale, è rilasciato in zone parzialmente o totalmente protette.

Per quanto riguarda l'entità dei prelievi venatori, i dati disponibili evidenziano una percentuale del 166,8% rispetto alla consistenza degli animali rilasciati a scopo di ripopolamento.

In tabella 5 viene riportato il quadro riassuntivo dei ripopolamenti e dei prelievi della lepre registrati in territorio a caccia controllata nell'A.T.C.

Annata venatoria	*N° Capi immessi*	*N°capi abbattuti*	*Differenza*	*Differenza %*
2003-04	2202	6390	4088	+185,6
2004-05	2750	6083	3333	+121,2
2005-06	2261	6638	4377	+193,6
2006-07	2503	-	-	-

Tabella 5. Consistenza dei ripopolamenti e dei prelievi della lepre effettuati registrati in territorio a caccia controllata

Tali dati deporrebbero a favore della vocazionalità del territorio dell'A.T.C; d'altra parte considerando il fenomeno, abbastanza diffuso, di immissioni "illegali" effettuate dalle sezioni comunali delle associazioni venatorie (Prigioni, 2006), il numero di soggetti immessi è senz'altro superiore a quello legalmente rilasciato (con relativa autorizzazione Provinciale) sul territorio e quindi non risulta possibile una valutazione oggettiva del successo riproduttivo. Anche i dati relativi agli abbattimenti sono verosimilmente non puntuali, poiché strettamente dipendenti dalla corretta compilazione dei tesserini venatori da parte dei cacciatori; oltre a questa variabile andrebbero considerate le lepri morte per cause accidentali come da investimenti, data la fitta rete stradale.

Fagiano

In ottemperanza all'art. 15, commi 1 e 2 della legge regionale 26/93, la Provincia ha il compito di predisporre i piani di immissione di fauna selvatica, al fine di raggiungere, attraverso ripopolamenti equilibrati sul territorio delle specie selvatiche autoctone, le densità faunistiche ottimali. L'entità di tali ripopolamenti, per il fagiano, è stata definita partendo dai valori medi annuali dei selvatici immessi sul territorio dal 2003 al 2006, questi dovrebbero rappresentano il "fabbisogno annuale" per svolgere regolarmente l'esercizio venatorio (Tabella 6).

In sostanza, il piano delle immissioni prevede un sostanziale potenziamento delle popolazioni nelle zone protette (Z.R.C e Z.R.A.), al fine di avviare un processo di produzione naturale delle specie e di favorire l'irradiamento nelle zone circostanti. Per queste zone, sono privilegiate le immissioni di soggetti giovani che presentano una capacità di adattamento superiore a quella degli adulti. Inoltre, il programma dei ripopolamenti prevede anche eventuali immissioni di fagiani in periodo di caccia aperta, che dovrebbero essere effettuate solo in concomitanza a situazioni contingenti (es. scarso successo dei ripopolamenti in seguito a condizioni climatiche sfavorevoli) tali da pregiudicare la presenza di una densità adatta per garantire l'esercizio venatorio. Di fatto teli immissioni sono una realtà costante negli anni.

Anno	*T.C.C. (Fe; Lu-Di)*	*Z.R.C. (Lu-Ag)*	*Z.R.A. (Lu-Ag)*	*N. fagiani d'acquisto*	*N. fagiani cattura locale*	*Totale generale*
2007	56000	2000	2000	59200	800	60000
2008	56000	2000	2000	58800	1200	60000
2009	56000	2000	2000	58500	1500	60000

Tabella 6. Immissioni di fagiani nell'A.T.C. Unico di Brescia

Annata venatoria	*Fagiani*
2005-06	58735
2006-07	61200

Tabella 7. Numero di fagiani prelevati nell'A.T.C. Unico di Brescia in due annate venatorie campione

Volpe

Nonostante gli interventi di controllo numerico della specie, operati con cadenza pressoché annuale dal 1999, non si è riscontra un'apprezzabile diminuzione della densità della specie. Questo è dovuto al fatto che la volpe è in grado di compensare in tempi rapidi le perdite attraverso l'aumento del successo riproduttivo (incremento del numero di piccoli per cucciolata) e l'immigrazione di soggetti da altre zone, portando al fallimento i piani di contenimento della specie.

Il prelievo venatorio della specie, per regolamento provinciale, è consentito nel limite del 30% dei capi censiti nei singoli Comprensori Alpini e Ambiti territoriali di caccia e, all'interno di questi, dei singoli distretti venatori o settori. I censimenti devono essere organizzati ed effettuati dai Comitati di gestione in collaborazione con il Servizio Provinciale di vigilanza.

Il programma di gestione faunistico venatoria dell'A.T.C. Unico (Prigioni, 2006) prevede, nel tentativo di contenere la specie:

- Operazioni di censimento effettuate in modo coordinato nel periodo gennaio-ottobre con il coinvolgimento di gruppi di lavoro, costituiti da cacciatori soci dell'A.T.C., dislocati nelle diverse zone omogenee. Esse interessano sia zone a caccia controllata sia zone protette o parzialmente protette. Gli operatori coinvolti sono istruiti sulle modalità di censimento per una raccolta il più possibile omogenea dei dati.
- L'intensificazione del prelievo durante il periodo di caccia consentito, al fine di contenere soprattutto la dispersione degli individui giovani. Per raggiungere questo obiettivo, particolarmente utili sono le azioni di caccia effettuate dall'8 dicembre al 31 gennaio con l'uso del cane da seguita e/o da tana secondo le modalità stabilite dal regolamento provinciale.
- La limitazione dei ripopolamenti con selvaggina allevata (soprattutto fagiani e lepri), in quanto gli animali liberati (spesso senza alcuna forma di ambientamento, in particolare per il fagiano) sono per la volpe una fonte alimentare facilmente disponibile e utilizzabile. Di conseguenza, per supplire a questo contenimento nei ripopolamenti è indispensabile favorire, attraverso una gestione oculata, la produzione naturale delle specie stanziali nelle Z.R.C. e Z.R.A.
- Concentrare gli interventi di controllo numerico sulle zone protette o parzialmente protette e relative fasce perimetrali. In linea generale, tali interventi andrebbero intrapresi, quando la specie raggiunge una densità pre-riproduttiva superiore a 0,5 individui/100 ha.

2.3 INDAGINI DI LABORATORIO

2.3.1 Esame anatomo-patologico sui visceri o carcasse

Le carcasse e gli organi dei capi venivano conferiti alla Sezione Diagnostica di Brescia dell'IZSLER e conservati a temperatura di refrigerazione fino al momento dell'indagine necroscopica. Durante l'esecuzione dell'esame necro-scopico è stato necessario stabilire categorie di qualità e completezza dei campioni (corate, pacchetto intestinale, fegato e milza o carcassa integra) in funzione delle diverse condizioni di conservazione, al fine di rendere i risultati il più possibile omogenei. Infatti, è da ricordare come i campioni prima di essere processati, non solo quelli rinvenuti sul territorio, possano subire notevoli sbalzi termici: il cacciatore può riporre i visceri o l'animale in macchina, o tenerlo nella cacciatora per tutta la giornata favorendo proliferazioni batteriche, clostridi in particolar modo, e la degradazione degli organi interni.

2.3.2 Esame parassitologico

Gli esami sono stati condotti sia su materiale fresco sia per arricchimento dopo flottazione, soluzione (P.S. 1300) con sodio nitrato, saccarosio e acqua distillata, del contenuto del grosso intestino (Sloss e Kemp, 1985).

Considerando che buona parte dei campioni biologici pervenuti, sia di lepri che di ungulati alpini, erano congelati, l'indagine svolta è stata di ordine principalmente quantitativo e, solo in parte, qualitativo, in quanto il suddetto stoccaggio non ha permesso particolari approfondimenti.

Per quanto concerne la lepre, in presenza di lesioni anatomo-patologiche sospette (splenomegalia) sono state effettuate accertamenti mediante PCR per Toxoplasmosi (Magnino *et al*., 1998).

Il rilevamento di larve di *Trichinella spp*. nelle carni di cinghiale e di volpe è stato eseguito mediante il metodo normato di digestione artificiale secondo quanto indicato nel Regolamento (CE) N. 2075/2005 e dal Regolamento (CE) N. 1245/2007. L'analisi consiste nel rilevamento della presenza/assenza di larve parassitarie incistate e non in una quantità definita di muscolatura, mediante un procedimento standardizzato ed automatico di digestione artificiale cloridro-peptica di campioni di carne. Il quantitativo minimo di muscolo da sottoporre a digestione è diverso in relazione alla specie ed alle diverse sedi anatomiche di provenienza del campione. Le indagini vengono svolte in pool di campioni ed in caso di riscontro di positività le analisi vengono ripetute singolarmente sui campioni costituenti il pool in modo da definire con precisione il soggetto positivo (Istituto Superiore di Sanità, 2006).

2.3.3 Esame batteriologico

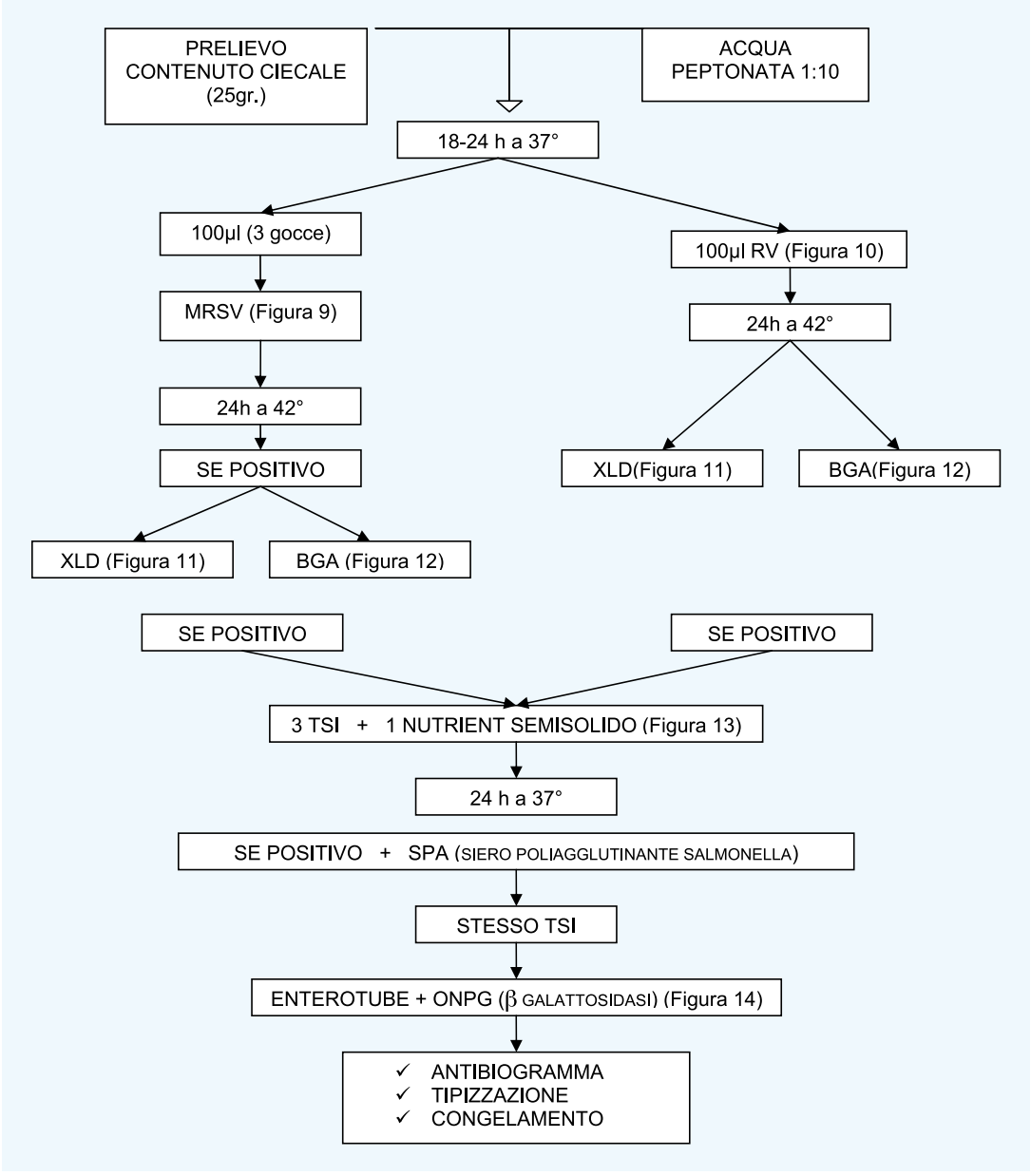
L'esame colturale è stato effettuato da tessuti di organi con lesioni riconducibili a patologie batteriche, su due terreni culturali agarizzati quali l'Agar globuli e Gassner.

Molta importanza è stata riservata alla presenza di *E.coli* con la sierotipizzazione quando possibile e la ricerca del gene eae (codificante il fattore d'adesione intimina corresponsabile dell'effetto "attaching/effacing") mediante PCR (Karch *et al*., 1993).

La ricerca di *Salmonella spp*. partendo dal contenuto intestinale, condotta di routine su gran parte dei campioni esaminati, si basa sui metodi di prova riportati nell'"Allegato D ISO 6579:2002", obbligatori per l'attuazione del piano di sorveglianza della salmonella e del controllo per le produzioni primarie. La procedura di isolamento è basata su una fase di arricchimento di Rappaport-Vassiliadis Broth (RVB) e isolamento in agar Hecktoen enterici. L'identificazione di salmonella è stata effettuata con test biochimici (sempre su TSI,

prova ONPG, l'individuazione da kit multitest) e sierotipizzazione. I ceppi di *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* sono stati anche fagotipizzati.

Viene riportata di seguito la procedura schematizzata del metodo di isolamento di *Salmonella sp.* mentre in appendice sono raggruppate alcune immagini di tale metodo (Figure 9-14).

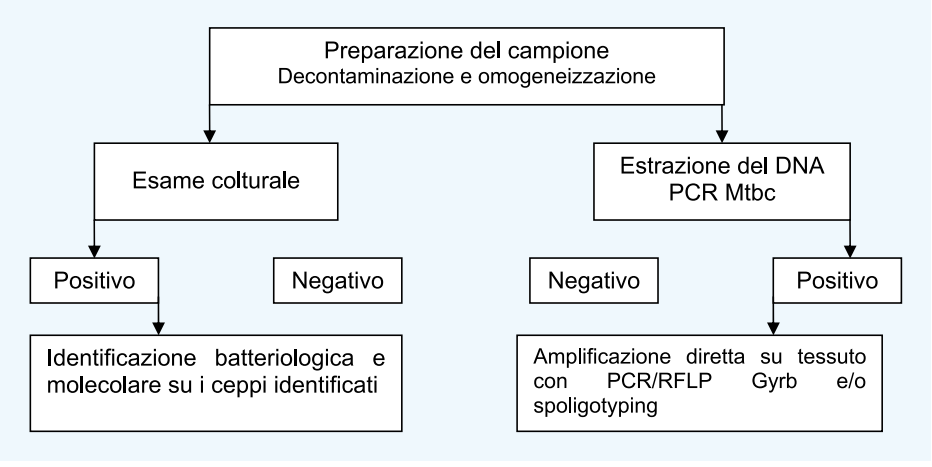


Per la lepre, in presenza di lesioni anatomo-patologiche sospette (splenomegalia) sono state effettuate accertamenti mediante PCR per Tularemia (Johansson, 2000). La stessa metodologia è stata utilizzata di routine su linfonodi inframandibolari o retrofaringei di volpe prelevati in sede necroscopica.

Al rilevamento, in sede necroscopica, di lesioni simil-tubercolari, i campioni sono stati analizzati mediante esame batteriologico e PCR, secondo un percorso diagnostico elaborato dal Centro di Referenza Nazionale della Tubercolosi Bovina presso l'IZSLER. In particolare, dopo decontaminazione e omogeneizzazione del campione mediante procedure convenzionali, i protocolli prevedono che il preparato sia suddiviso in due aliquote. La prima è sottoposta ad esame colturale utilizzando terreni solidi tradizionali (LJ e ST) e il sistema di coltura liquido MGIT960 (Beckton Dickinson). I ceppi isolati sono successivamente identificati con test batteriologici e molecolari, in particolare tre reazioni PCR (Kulski et al, 1995) specifiche per il genere Mycobacterium, per il gruppo *Mycobacterium tuberculosis* complex o MtbC e per *M. avium*, per essere poi sottoposti a PCR/RFLP del gene Gyrb Ref. e all'analisi spoligotyping.

La seconda aliquota è sottoposta ad estrazione di DNA ed a reazione PCR specifica per micobatteri del gruppo MtbC che rileva l'elemento d'inserzione IS6110. In caso di campione positivo alla PCR IS6110 e negativo all'isolamento colturale, il test PCR-RFLP gyrB viene eseguito direttamente sul tessuto omogenato; tale test permette di identificare le specie di micobatteri appartenenti al MtbC, mediante amplificazione di una porzione del gene Gyrb e digestione con gli enzimi di restrizione RsaI e Sac II. I campioni positivi alla PCR-RFLP Gyrb sono sottoposti anche al saggio spoligotyping (Kamerbeek et al,1997).

Viene riportato di seguito la procedura del percorso diagnostico per i campioni con lesioni simil-tubercolari (Centro di Referenza della Tubercolosi Bovina, modificato).



Con la finalità di monitorare la situazione epidemiologica dei ruminanti selvatici del Comprensorio Alpino nei confronti di *Mycobacterium avium* subs. *Paratuberculosis* (Map), è stato effettuato di routine il prelievo, in sede necroscopica, della valvola ileo-ciecale e dei linfonodi meseraici dal materiale conferito. I campioni biologici raccolti sono stati sottoposti a procedure specifiche, presso la Sezione di Piacenza dell'IZSLER, allo scopo di estrarre il DNA batterico; questo è stato in seguito sottoposto a PCR specifica per IS900, una sequenza di inserzione presente nel genoma di Map in un numero specifico di copie (16-20) che garantisce una sensibilità diagnostica elevata (metodo interno).

La ricerca di Leptospire è stata condotta su reni e urine di cinghiale, in modo parallelo, utilizzando due metodi di prova distinti, rispettivamente microbiologico (O.I.E., 2004) e molecolare (Branger et al, 2005). Quest'ultimo utilizza un kit commerciale che si basa su una razione PCR in grado di amplificare contemporaneamente una regione altamente conservativa del gene hap 1 (*hemolysis-associates protein*-1), espresso in leptospire patogene, ma non in leptospire saprofitiche, e un controllo interno costituito da un costrutto di DNA presente nella miscela di amplificazione. Il metodo microbiologico si basa sull'utilizzo di due terreni selettivi: Ellinghausen e McCullough modificato da Johnson e Harriss liquido e semisolido. La messa in cultura su tali terreni, previa omogeneizzazione di porzione di rene, è fatta in diluizioni seriali per superare la competizione di eventuali contaminanti a crescita rapida e per ridurre gli effetti inibenti delle condizioni di anaerobiosi create dall'autolisi dei tessuti. La conferma della positività viene fatta tramite visione microscopica delle leptospire in campo scuro.

2.3.4 Esame virologico

Tra le patologie virali zoonosiche presenti nella fauna selvatica spicca la Rabbia. La tecnica normata, usata per la ricerca del Rhabdovirus in campioni biologici di sistema nervoso centrale è l'immunofluorescenza diretta (O.I.E., 2008). La prova consiste nel mettere a contatto il materiale in esame, strisciato su un vetrino fissato in acetone, con siero iperimmune specifico coniugato con FITC. Se presenti, gli aggregati di proteina nucleocapsidica si legano agli anticorpi coniugati e, anche dopo una serie di lavaggi, sono rilevabili al microscopio a fluorescenza come punti di luminosità intensa. In caso di risultato dubbio del test, come da procedura O.I.E., si procede alla prova biologica su topi da laboratorio di tre settimane tramite inoculazione intracerebrale di omogenato di tessuto potenzialmente infetto. I soggetti che decedono dopo i primi 4 giorni vengono analizzati tramite immunofluorescenza diretta, la prova ha una durata di 28 giorni post inoculazione.

Tra gli agenti virali patogeni per la lepre, il principale è il calicivirus responsabile dell'EBHS; di conseguenza le metodiche utilizzate hanno avuto come fine la ricerca dell'EBHSV. Infatti, per la fibromatosi nodulare si sarebbero eseguiti esami al microscopio elettronico in colorazione negativa solo in presenza di lesioni macroscopiche evidenti, ma ciò non è stato riscontrato.

I campioni utilizzati per la diagnosi di EBHS sono stati gli omogenati al 10% p/v di fegato e milza. Questi venivano sottoposti ad indagine di ricerca del virus mediante test ELISA "sandwich", un test molto sensibile e specifico, di facile e rapida esecuzione, basato sull'utilizzo di siero iperimmune di lepre e anticorpi monoclonali specifici anti-EBHS (Capucci *et al*.,1991a,b; Capucci e Lavazza, 2008). In caso di positività dubbia si ricorreva al test di conferma che, nella pratica del Centro di Referenza Nazionale per le Malattie Virali dei Lagomorfi di Brescia, è la tecnica di Western Blot (Capucci e Lavazza, 2008).

2.3.5 Esami sierologici

Cinghiale

Il sangue, raccolto subito dopo l'abbattimento del capo, è stato sottoposto a diverse indagini diagnostiche con il fine di valutare la presenza/assenza di anticorpi nei confronti degli agenti causale delle diverse patologie:

- *Morbo di Aujeszky:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) competitiva (O.I.E., 2008c) (Brocchi *et al*,1990);
- *PRRS:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) indiretta bifasica, (kit commerciale IDEXX);

- *Circovirus PCV2:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) competitiva, metodo interno;
- *Parvovirosi suina:* Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) competitiva, metodo interno;
- *Pesti suine (Pestivirus)* e *Peste Suina Classica:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) competitiva in fase liquida;
- *Malattia Vescicolare:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) competitiva (O.I.E., 2008d) (Brocchi *et al*,1995);
- *Encefalomiocardite da Cardiovirus:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA), metodo interno;
- *Influenza Tipo A:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) competitiva, metodo interno;
- *Salmonellosi:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) indiretta (kit commerciale IDEXX) (Van der Heijden, 1995);
- *Mycoplasma Hyopneumoniae:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) indiretta (kit commerciale IDEXX) (Meens *et al*.,2006);
- *Actinobacillus Pleuropneumonie:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) indiretta (kit commerciale VETQUINOL);
- *Brucellosi (B.melitentis, B. abortus):* mediante Fissazione del Complemento (FdC) (Ciuchini e Farina, 1991) (≥20 UI);
- *Afta (tipo 0, tipo A, tipo Asia):* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) competitiva in fase solida (O.I.E., 2009);
- *Leptospirosi:* mediante microagglutinazione (MAT) (Cole *et al*., 1973) con ricerca di anticorpi verso 8 sierovarianti di *Leptospira interrogans* (*L.australis/bratislava, L.ballum ballum, L.canicola canicola, L.grippotyphosa grippotyphosa, L.icterohaemorrhagiae copenhageni, L.pomona pomona, L.sejroe hardjo, L. tarassovi tarassovi*) (≥1/100);
- *Toxoplasmosi:* agglutinazione lenta al lattice in micrometodo (Kobayashi *et al*,1977);

Cervi

Il sangue, raccolto subito dopo l'abbattimento del capo e centrifugato al "centro di controllo", è stato sottoposto a diverse indagini diagnostiche con il fine di valutare la presenza/assenza di anticorpi nei confronti degli agenti causale delle diverse patologie:

- *Brucellosi:* mediante Fissazione del Complemento (FdC) (Ciuchini e Farina, 1991) (≥20 UI);
- *Virus Respiratorio Sincizziale:* metodo interno, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) con kit IZS-BS;
- *BVD:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) indiretta (O.I.E., 2008e)
- *Febbre Q:* mediante Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) indiretta (kit Bommeli);
- *Partubercolosi:* metodo interno accreditato, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) indiretta screening (kit ID VET);
- *Chlamydiosi:* mediante Fissazione del Complemento (FdC) in micrometodo (O.I.E., 1992)

Lepre

Gli emosieri, l'eluito della carta bibula e il liquido siero emorragico prelevato dalla cavità cardiaca sono stati sottoposti a procedure diagnostiche per svelare la presenza di anticorpi (soglia di positività indicata in parentesi) nei confronti degli agenti causali delle rispettive malattie:

- EBHS: ELISA "competizione" con titolo anticorpale su siero di sangue prelevato dalla

ferita aperta (negli animali da prelievo venatorio), dal coagulo cardiaco (negli animali deceduti) o direttamente a seguito di prelievo venoso (dalle vene auricolari).
Questo test permette di rilevare anticorpi specifici anti-EBHSV. Infatti, la risposta immunitaria che il virus dell'EBHS determina è prevalentemente di tipo umorale ed è apprezzabile in tempi molto brevi (4-5 gg. dopo l'infezione), persistente nel tempo e totalmente protettiva. Di conseguenza il test sierologico è utilizzabile per indagini siero-epidemiologiche per controllare lo stato sanitario di animali sia abbattuti che trovati morti. Il medesimo esame è stato eseguito anche sull'eluito da striscia di carta bibula imbibita di sangue (100 μl di PBS sono utilizzati per eluire il sangue da un pezzo di carta di 0,5 cm^2). Tale metodica, in via di sperimentazione, utilizza l'eluito da striscia di carta bibula, quale substrato alternativo per l'esame sierologico; il metodo è in via di definizione per validità, ma potrebbe rappresentare una valida alternativa e di semplicissima esecuzione per raccolta di campioni di sangue dall'animale abbattuto da utilizzarsi in campo invece della provetta.

- *Leptospirosi:* mediante microagglutinazione (MAT) (Cole *et al*., 1973) con ricerca di anticorpi verso 8 sierovarianti di *Leptospira interrogans* (*L.australis/bratislava, L.ballum ballum, L.canicola canicola, L.grippotyphosa grippotyphosa, L.icterohaemorrhagiae copenhageni, L.pomona pomona, L.sejroe hardjo, L. tarassovi tarassovi*) (≥1/100);
- *Brucellosi* mediante Fissazione del Complemento (FdC) (Alton, 1990) con antigene *Brucella abortus melitensis* (≥20 UI);
- *Tularemia* mediante sieroagglutinazione lenta in micrometodo (MAT) (Tadashi *et al*., 1990) (≥1:40);
- *Borreliosi di Lyme* mediante immunofluorescenza indiretta (IFI) (Wilkinson, 1984), con antigene *Borrelia burgdorferi,* ceppo italiano Bits (≥1:80).

2.3.6 Indagini chimiche

Le indagini chimiche sono state condotte su muscolo, fegato e rene degli ungulati alpini e dei cinghiali.

Per la determinazione di metalli pesanti, piombo e cadmio, la metodica utilizzata è un metodo interno che prevede che i campioni vengano sottoposti a mineralizzazione per via umida con acido nitrico concentrato, acqua ossigenata e microonde; i minerali così ottenuti sono poi diluiti con acqua demineralizzata ed analizzati mediante spettroscopia di assorbimento atomico.

Il metodo utilizzato per determinare la presenza di pesticidi clorurati prevede che i campioni in esame vengano estratti con una miscela di solventi organici. Gli estratti lipidici sono purificati mediante cromatografia a elevata risoluzione con rivelatore a cattura di elettroni (HRGC-ECD).

Capitolo 3

RISULTATI

3.1 CINGHIALE

Viene di seguito riportato (Tabella 8) il numero di capi censiti, autorizzati, abbattuti e consegnati presso l'I.Z.S.L.E.R. nella tre stagioni venatorie oggetto di studio.

Stagione venatoria	*Capi Censiti*	*Capi Autorizzati*	*Capi Abbattuti*	*Capi consegnati*
2008/09	800	717	566	594
2009/10	821	737	440	463
2010/11	729	654	531	568

Tabella 8: Numero di capi censiti, autorizzati, abbattuti e consegnati in 3 stagioni venatorie

3.1.1 Esame anatomopatologico

Le alterazioni anatomiche più frequentemente riscontrate sono state a carico dell'apparato respiratorio, in particolare dei polmoni; alcune granulomatose e di natura parassitaria (Figura 15), ma nella maggior parte dei casi si trattava di polmoniti aspecifiche non purulente (Figura 16). Altre lesioni riscontrate frequentemente sono granulomi specifici, il più delle volte estesamente calcificati e circondati da una spessa parete connettivale, a carico dei linfonodi inframandibolari e/o retro faringei (Figura 17 e 18). Altro reperto riscontrato in più soggetti nelle diverse stagioni venatorie è stata l'idronefrosi (Figura 19). Occasionalmente è stata rilevata la presenza di forme larvali di cestodi (Figura 20); inviate all'Istituto Superiore di Sanità per la classificazione sono risultate essere *Cysticercus tenuicollis*, forma larvale di *Tenia Hydatigena*. Nell'ultimo anno di studio è stata rilevata la presenza di una ciste nel parenchima polmonare di un soggetto regolarmente abbattuto; le successive indagini hanno permesso di definire *Echinococcus spp*. come agente causale (Figure 21 e 22).

3.1.2 Esame parassitologico

L'esame parassitologico nella specie cinghiale ha avuto come scopo la ricerca di larve di *Trichinella spp*. tramite digestione cloridro-peptica. Vengono riportati in tabella 9 i risultati suddivisi in stagione venatoria e in Figura 23 la georeferenziazione dei positivi per la stagione venatoria 2008/09.

Stagione venatoria	*Capi Analizzati*	*Positivi*	*Negativi*	*Non analizzati*
2008/09	593	26	566	13
2009/10	463	0	463	0
2010/11	568	0	568	0

Tabella 9: Risultati dell'esame per Trichina nel cinghiale

3.1.3 Esame batteriologico

Salmonella

I risultati dell'esame batteriologico per la ricerca di *Salmonella spp*. condotto sul contenuto intestinale dei cinghiali cacciati è riassunto in tabella 10.

Stagione venatoria	*Positivi*	*Negativi*	*Totale*
2008/09	79	363	442
2009/10	122	306	428
2010/11	32	407	439

Tabella 10: Risultati dell'esame batteriologico per Salmonella spp. nel cinghiale

Viene riportata in tabella 11 la tipizzazione effettuata su i ceppi di salmonella nei tre anni di studio.

	2008/09	*2009/10*	*2010/11*
S. Typhimurium	4	2	1
S. Albert	1	0	0
S. Ball	8	0	0
S. Choleraesuis	0	1	0
S. Coeln	12	22	7
S. Coleypark	0	0	1
S. Derby	2	1	0
S. enterica subp. Enterica 4,12:i	9	4	5
S. enterica subs. Diarizonae, gruppo 0:52	0	1	0
S. enterica subs. Diarizonae, gruppo 0:17(J)	6	0	2
S. enterica subs. Diarizonae, gruppo 0:50(z)	2	15	1
S. enterica subs. Diarizonae, gruppo 0:59(z)	0	3	0
S. enterica subs. Diarizonae, gruppo 0:6,14(H)	1	8	2
S. enterica subs. Diarizonae, gruppo 0:38(P)	0	0	1
S. enterica subs. Houtnae, gruppo 0: 17 (J)	1	0	0
S. enterica subs. Houtnae, gruppo 0: 43 (U)	8	8	2
S. enterica subs. Houtnae, gruppo 0: 40 (R)	0	7	2
S. enterica subs. Houtnae, gruppo 0: 44 (V)	0	1	0
S. Enteritidis	7	6	0
S. Kottbus	1	0	1
S. Infantis	0	3	0
S. Llobregat	0	1	0
S. Manhattan	0	4	0
S. Michigan	3	0	0
S. Muenster	2	0	0
S. Munchen	0	3	0
S. Napoli	1	12	2
S. Newport	1	0	1

	2008/09	2009/10	2010/11
S. Saintpaul	4	0	0
S. Thompson	4	7	1
S. Veneziana	0	10	3

Tabella 11: Tipizzazione di Salmonella spp. isolate nel cinghiale

La costante raccolta dei dati anamnestici dei capi cacciati ha permesso di georeferenziare gli isolamenti effettuati (Figure 24, 25 e 26).

Mycobatteri

Vengono riportati in tabella 12 i risultati dell'esame per la ricerca dei Mycobatteri.

Stagione venatoria	Lesioni	Positivi		Negativi
		M. microti	Senza identificazione	
2008/09	20	11	2	7
2009/10	13	10	1	2
2010/11	26	11	9	6

Tabella 12: Risultati dell'esame per la ricerca dei Mycobatteri

Leptospire

Vengono riportati in tabella 13 i risultati dell'esame per la ricerca di *Leptospira spp*. suddivisi per metodologia utilizzata.

Stagione venatoria	PCR		Microbiologico		Totale esaminati
	Pos.	Neg.	Pos.	Neg.	
2008/09	3	17	0	20	20
2009/10	2	92	0	94	94
2010/11	6	33	1	38	39

Tabella 13. Risultati dell'esame per la ricerca di Leptospira spp.

3.1.4 Esami sierologici

Vengono riportati in tabella 14 i risultati delle indagini sierologiche suddivisi per patologia/agente eziologico.

Malattia / Agente eziologico	2008/09		2009/10		2010/11	
	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi
Aujeszky	504	11	368	40	458	19
PRRS	492	5	438	6	510	3
Circovirus Pcv2	437	75	376	36	429	107
Parvovirus	383	126	295	149	382	115
Pestivirus	501	4	406	0	477	0
Peste Suina Classica	520	0	/	/	477	0
Malattia Vescicolare	511	0	433	0		

Malattia / Agente eziologico	*2008/09*		*2009/10*		*2010/11*	
	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi
Encefalomiocardite da Cardiovirus	470	38	395	31	352	35
Influenza Tipo A	515	0	399	2	458	0
Salmonella	436	61	394	50	428	85
Mycoplasma hyopneumoniae	398	99	343	101	341	176
Actinobacillus pleuropneumonie	445	52	444	0	501	12
Brucellosi (B.Melitentis, B. Abortus)	517	0	438	0	451	0
Afta (Tipo 0, A, Asia)	510	0	433	0		
Leptospirosi:						
L.Australis/Bratislava	480	43	405	39		
L. Ballum/Ballum	523	0	434	0		
L.Canicola/Canicola	523	0	443	1		
L.Grippothyphosa/ Grippothyphosa	519	4	434	0		
L.Icterohaemorragiae/ Copenhageni	518	5	433	1		
L.Pomona/Pomona	523	1	432	2		
L.Sejroe/Hardjo	523	0	434	0		
L.Tarassovi/Tarassovi	523	0	434	0		

Tabella 14. Risultati delle indagini sierologiche suddivisi per patologia/agente eziologico.

3.2 UNGULATI ALPINI

Viene di seguito riportato (tabella 15) il numero totale di capi di cervo e di camoscio censiti, autorizzati, abbattuti e consegnati presso l'IZSLER nella tre stagioni venatorie oggetto di studio nel C.A.1.

Stagione venatoria	*Capi Censiti*	*Capi Autorizzati*	*Capi Abbattuti*	*Capi consegnati*
2008/09	1421	176	156	104
2009/10	1202	168	160	152
2010/11	927*	162	154	145

Tabella 15. Numero di capi di cervo e di camoscio censiti, autorizzati, abbattuti e consegnati in 3 stagioni venatorie

3.2.1 Esame anatomopatologico

In sede necroscopica è stato possibile apprezzare, frequentemente nei camosci (5/17), lesioni a carico dell'apparato respiratorio, in particolare, polmoniti fibrinose e epatizzazione dei lobi polmonari (Figura 27). Le successive indagini molecolari hanno dato esito positivo per *Mycoplasma* spp. in 4 soggetti.

Di facile riscontro sono state lesioni di natura parassitaria, polmoniti ed epatiti (Figure 28-30), sia nei camosci che nei cervi; in particolare in un caso l'esame istologico della lesione epatica ha definito la lesione come compatibile con echinococcosi mentre in un altro soggetto è stato possibile apprezzare una colangite e fibrosi dei piccoli dotti epatici con la presenza di alcuni soggetti adulti di *Dicrocoelium dendriticum*.

In una femmina di cervo sono state riscontrate lesioni simil-tubercolari, con la presenza di granulomi disseminati nel parenchima polmonare, epatico e cardiaco e a livello di diaframma (Figura 31).

In uno yearling di camoscio è stato rinvenuto a livello del piccolo intestino un verme piatto, segmentato riconducibile a tenia del genere Moniezia (Figure 32a e 32b).

In una cerva è stata rilevata una neoformazione cutanea "a cavolfiore"; la descrizione istologica di proliferazione eosinofilia dell'epidermide con formazione di papille associata a vacuolizzazione dei nuclei dei cheratinociti e l'evidenziazione tramite microscopio elettronico di un papovavirus hanno permesso di definire tale lesione come papillomatosi cutanea (Figura 33).

3.2.2 Esame parassitologico

Vengono riportati in tabella 16 i risultati dell'esame parassitologico condotto utilizzando come matrice biologica il contenuto intestinale degli ungulati abbattuti nel Comprensorio Alpino di caccia C1.

Famiglia	*2008/09*	*2009/10*	*2010/11*
Strongylinae	7	3	1
Tricostrongyloidae	0	4	1
Dicrocoeliidae	0	7	1
Anoplocephalidae	0	5	0
Ascaridae	0	0	2
Eimeriidae	12	9	3
Negativi	39	75	36

Tabella 16. Risultati dell'esame parassitologico

3.2.3 Esame batteriologico

Salmonella

I risultati dell'esame batteriologico per la ricerca di *Salmonella spp*. condotto sul contenuto intestinale degli ungulati alpini cacciati è riassunto in tabella 17.

Stagione venatoria	*Positivi*	*Negativi*	*Totale*
2008/09	0	53	53
2009/10	2	111	113
2010/11	0	46	46

Tabella 17. Esame batteriologico per la ricerca di salmonella

Viene di seguito, in tabella 18, riportata la tipizzazione effettuata su i ceppi di salmonella nei tre anni di studio.

	2008/09	*2009/10*	*2010/11*
S. Typhimurium	0	2	0

Tabella 18. Tipizzazione effettuata su i ceppi di salmonella

Mycobatteri Paratubercolosi

Vengono riportati in tabella 19 i risultati delle indagini molecolari condotte su linfonodi meseraici e valvola ileo-ciecale dei capi conferiti. Il monitoraggio è iniziato nel 2009.

Stagione venatoria	Positivi	Negativi	Totale
2008/09	0	0	53
2009/10	3	63	66
2010/11	0	49	49

Tabella 19. Risultati delle indagini molecolari per paratubercolosi

3.2.4 Esami sierologici

Vengono riportati in tabella 20 i risultati delle indagini sierologiche suddivisi per patologia/agente eziologico.

Malattia / Agente eziologico	*2008/09*		*2009/10*		*2010/11*	
	Negativi	*Positivi*	*Negativi*	*Positivi*	*Negativi*	*Positivi*
BVD	60	0	98	0	77	2
VRS	60	0	95	3	79	0
Brucellosi (B.Melitensis, B. Abortus)	60	0	98	0	79	0
Paratubercolosi	60	0	98	0	79	0
Febbre Q	60	0	96	2	78	1
Chlamydia	/	/	98	0	79	0
ParaInfluenza 3	/	/	94	4	78	1
Blue Tongue	/	/	98	0	79	0

Tabella 20. Risultati delle indagini sierologiche

3.3 VOLPE

Viene riportata in tabella 21 la suddivisione per anno dei capi di volpe consegnati alla Sezione Diagnostica di Brescia. Le stagioni sono da considerare come anno solare in virtù del fatto che la caccia alla volpe, anche se consentita dalla terza domenica di Settembre, viene effettuata dal mese di Gennaio fino al completamento dei piani di contenimento numerico, normalmente entro il mese di Marzo. A questi animali si sommano i soggetti rinvenuti morti sul territorio, per la maggior parte vittime di incidenti stradali. Il valore è aggiornato al primo Marzo 2011.

Stagione venatoria	*Capi consegnati*
2008/09	69
2009/10	159
2010/11	252

Tabella 21. Capi di volpe consegnati nei tre anni di indagine

3.3.1 Esame anatomopatologico

Quasi la totalità degli animali conferiti sono il risultato dei prelievi per il controllo numerico della popolazione e quindi riportanti lesioni d'arma da fuoco. È stato comunque possibile apprezzare la presenza alterazioni anatomopatologiche come epatopatie, riconducibili a lesioni di natura parassitaria e filariosi cardiache (Figure 34 e 35).

Nella maggior parte dei soggetti rinvenuti morti le lesioni lacero-contuse riscontrate e il luogo del ritrovamento indicano come gli investimenti siano la principale causa di morte di volpi sul territorio. In due soggetti si è evidenziata una miocardiopatia (Figura 36). In 2 soggetti sono state riscontrate alopecia generalizzata, seborrea, linfadenopatia periferica, lesioni riconducibili alla rogna sarcoptica (Figura 37 e Figura 40).

3.3.2 Esame parassitologico

Esame copromicropscopico

Vengono riportati in tabella 22 i risultati dell'esame parassitologico condotto utilizzando come matrice biologica il contenuto intestinale raccolto da animali conferiti nel corso delle prime due stagioni venatorie. In figura 38 e 39 sono riportate le immagini dell'esame microscopico dopo flottazione che evidenzia rispettivamente uova di trichuridi e di ascaridi.

Famiglia	*2008/09*	*2009/10*
Trichuridae (Trichuris, Capillaria)	12	31
Ascarididae (Toxocara,Toxascaris)	8	19
Ancylostomatidae (Ancylostoma, Uncinaria)	4	21
Rhabditidae (Strongiloides ster.)	5	0
Eimeriidae	6	16
Negativi	22	90

Tabella 22. Risultati dell'esame parassitologico nella volpe

Trichinellosi

In tabella 23 vengono riportati i risultati dell'esame parassitologico condotto con digestione cloro peptica. In un campione sono state rilevate larve di nematodi ascrivibili al genere *Trichinella* (Figure 41a e 41b); per avere conferma di ciò e valutare la specie di appartenenza le larve e campioni di muscolo sono stati inviati all' Istituto Superiore di Sanità per l'identificazione.

Stagione venatoria	*Capi Analizzati*	*Positivi*	*Negativi*	*Non analizzati*
2008/09	69	0	69	0
2009/10	158	1	157	1
2010/11	252	0	252	0

Tabella 23. Risultati dell'esame per Trichinella con digestione cloro peptica nella volpe

3.3.3 Esame batteriologico

Salmonella

I risultati dell'esame batteriologico per la ricerca di *Salmonella spp*. condotto dal 2008 al 2010 sul contenuto intestinale delle volpi è riassunto in tabella 24.

Stagione venatoria	*Positivi*	*Negativi*	*Totale*
2008/09	1	47	48
2009/10	9	148	157

Tabella 24. Risultati dell'esame batteriologico per la ricerca di Salmonella spp *nella volpe*

Viene di seguito riportata, in tabella 25, la tipizzazione effettuata su i ceppi di *Salmonella* spp.

	2008/09	*2009/10*
S. Typhimurium	0	1
S. Enteritidis	/	1
S. Veneziana	1	/
S. enterica sub. Diarizonae gruppo 0:50 (Z)	/	1
S. enterica sub. Enterica 4,12:i:-	/	2
S. Anatum	/	1
S. Muenchen	/	1
S. Thompson	/	1
S. Livingston	/	1

Tabella 25. Tipizzazione effettuata su i ceppi di salmonella

3.3.4 Esame Virologico

Tutte le volpi analizzate per la ricerca del virus responsabile della rabbia tramite immunofluorescenza diretta da tessuto cerebrale sono risultate negative (Tabella 26).

Stagione venatoria	*Positivi*	*Negativi*	*Totale*
2008/09	0	69	69
2009/10	0	159	159
2010/11	0	252	252

Tabella 26. Risultati dell'indagine per rabbia nelle volpi

3.3.5 Esami sierologici

In tabella 27 vengono riportati gli esami sierologici della stagione venatoria 2008/09

Malattia / Agente eziologico	*2008/09*	
	Negativi	*Positivi*
Leishmaniosi	43	0
Leptospirosi:		
L. Australis/Bratislava	37	6
L. Ballum/Ballum	43	0
L. Canicola/Canicola	43	0

Malattia / Agente eziologico	*2008/09*	
	Negativi	*Positivi*
L. Grippothyphosa/Grippothyphosa	36	1
L. Icterohaemorragiae/Copenhageni	34	3
L. Pomona/Pomona	36	1
L. Sejroe/Hardjo	43	0
L. Tarassovi/Tarassovi	43	0

Tabella 27. Risultati degli esami sierologici nella volpe (1 stagione venatoria)

3.4 LEPRE

Vengono di seguito riportati, tabella 28, i campioni conferiti di lepre durante le tre stagioni di monitoraggio. Deve essere sottolineato che per i primi due anni di attività, il materiale analizzato apparteneva quasi esclusivamente a carcasse di lepri rinvenute morte sul territorio dell'A.T.C.

Stagione venatoria	*Carcasse*	*Sieri animali di cattura*
2008/09	24	163
2009/10	42	155
2010/11	87	55

Tabella 28. Campioni di lepre conferiti durante le 3 stagioni di monitoraggio

3.4.1 Esame anatomopatologico

Oltre alle lesioni di natura traumatica, il più delle volte riconducibili ad incidenti stradali, le alterazioni della normale anatomia più frequentemente riscontrate sono state a carico dell'intestino (entero-tiflite catarrale, Figura 42) e della milza (splenomegalia, Figura 43).

3.4.2 Esame parassitologico

L'esame parassitologico è stato condotto sul contenuto intestinale di tutti i soggetti. Vengono riportati i risultati in tabella 29.

Famiglia	*2008/09*	*2009/10*	*2010/11*
Trichuridae (Trichuris)	0	7	1
Rhabditidae (Strongiloides ster.)	1	0	0
Trichostrongylidae (Graphidium) (Figura 47)	0	0	8
Eimeriidae (Figura 46)	15	16	32
Negativi	8	18	31

Tabella 29. Risultati dell'esame parassitologico

Inoltre, dopo aver valutato la presenza di splenomegalia in sede necroscopica, in tre casi nella stagione 2008/09, in altrettanti in quella 2009/10 ed in un caso per la stagione successiva, si è dimostrata la presenza di *Toxoplasma gondii* (Figura 43).

3.4.3 Esame batteriologico

Partendo dagli organi con evidenti lesioni, valutate in sede necroscopica, è stato effettuato l'esame batteriologico. Le lesioni anatomo-patologiche dalle quali è stato possibile l'isolamento batterico comprendevano:

- lesioni polmonari dove è stata riscontrata *Pasteurella multocida (*Figura 44*)*
- endometrite purulenta dove è stata dimostrata presenza di *Pasteurella multocida*
- enterite emorragica con isolamento di *E. coli* e *Clostridium perfringens,* sia singolarmente che in associazione
- focolai necrotico-granulomatosi intestinali nei quali è stata dimostrata la presenza di *Yersinia spp.enterocolitica pseudo tubercolare (*Figura 45*)*.

In Tabella 30 sono riportati gli esiti di isolamenti batteriologici da lesioni specifiche.

Malattia / Agente eziologico	*2008/09*	*2009/10*	*2010/11*
E. coli	9	5	2
Pasteurella multocida	4	3	0
Mannhemia haemolitica	2	1	0
Staphylococcus aureus	1	0	0
Yersinia pseudotubercolosis	2	1	0
Clostridium perfringens	0	0	1
Streptococcus spp.	0	1	0
Negativi	7	12	1

Tabella 30. Agenti batterici isolati da lesioni specifiche

3.4.4 Esame virologico

Gli esiti dell'esame virologico, condotto di routine su fegati e milza di animali cacciati e rinvenuti morti, per la ricerca EBHSV sono riportati in tabella 31.

Organo	*2008/09*			*2009/10*			*20010/2011*		
	N° Positivi	*N° Negativi*	*Non esamin.*	*N° Positivi*	*N° Negativi*	*Non esamin.*	*N° Positivi*	*N° Negativi*	*Non esamin.*
Fegato	0	20	4	1	38	7	0	62	19
Milza	0	22	2	1	35	10	0	62	19

Tabella 31. Esiti dell'esame virologico per EBHS

3.4.5 Esami sierologici

Gli esiti dell'esame sierologico vengono suddivisi a seconda della natura del campione. In tabella 32 vengono espressi gli esiti dell'esame sierologico per anticorpi anti-EBHSV in sieri provenienti da animali rinvenuti morti o cacciati suddivisi in classi di titolo: classe A <40, B <160, C <640, D > 640.

Stagione venatoria	*Esamin.*	*Positivi*	*Negativi*	*classe A*	*classe B*	*classe C*	*classe D*
2008/09	10	2	8	2	0	0	0
2009/10	27	12	15	11	1	0	0
2010/11	62	13	49	7	5	1	0

Tabella 32. Esiti dell'esame sierologico per anticorpi EBHS in animali morti o cacciati

In tabella 33 sono riportati i gli esiti dell'esame sierologico per anticorpi anti-EBHSV eseguito su siero di sangue di lepri catturate a scopo di ripopolamento unitamente al dettaglio dei titoli sierici riscontrati suddivisi per classi di titolo: classe A <40, B <160, C <640, D > 640.

Stagione venatoria	*Esamin.*	*Positivi*	*Negativi*	*classe A*	*classe B*	*classe C*	*classe D*
2008/09	163	110	52	65	35	10	1
2009/10	155	102	53	48	35	18	1
2010/11	55	30	25	18	10	2	0

Tabella 33. Esiti dell'esame sierologico per anticorpi EBHS in animali di cattura

Le indagini per la ricerca di anticorpi nei confronti dei due principali agenti zoonosici della lepre, *Brucella suis* e *Francisella tularensis*, oggetto anche di specifico controllo sanitario negli animali importati, sono risultati negativi.

Tutte le positività riscontrate nelle prove sierologiche atte a definire la presenza di anticorpi verso i principali agenti di leptospirosi, hanno dato positività verso i sierotipi *Australis/Bratislava, Icterohaemorragae (1), Sejroe (1)* e *Grippotyphosa (*un soggetto d'importazione*)*. In tabella 34 sono riportati gli specifici per stagione e le rispettive classi di positività.

Stagione venatoria	*Esamin.*	*Positivi*	*Negativi*	*1/100*	*1/200*	*1/400*	*1/800*	*1/1600*
2008/09	163	6	157	1	1	4	0	0
2009/10	155	6	159	1	0	4	1	0
2010/11	55	3	52	1	1	0	0	1

Tabella 34. Esiti dell'esame sierologico per anticorpi verso Leptospira

3.5 FAGIANO

Vengono riportati in tabella 35 il numero di carcasse di fagiano conferite dall' A.T.C. Unico di Brescia durante le tre stagioni di monitoraggio.

Stagione venatoria	*Carcasse*
2008/09	16
2009/10	9
2010/11	12

Tabella 35. Carcasse di fagiano conferite dall' A.T.C. Unico durante le 3 stagioni

3.5.1 Esame parassitologico

L'esame parassitologico è stato condotto sul contenuto intestinale (duodeno e del cieco) di tutti i soggetti. Vengono riportati i risultati in tabella 36.

Famiglia	*2008/09*	*2009/10*	*2010/11*
Trichuridae (Capillaria)	3	0	0
Ascarididae (Heterakis, Ascaridia galli)	3	0	2
Eimeriidae	2	0	0
Negativi	8	9	10

Tabella 36. Risulatti dell'esame parassitologico nel fagiano

3.5.2 Esame batteriologico

La ricerca di *Salmonella spp*., utilizzando il fegato come matrice biologica, ha dato esito negativo per tutti gli di monitoraggio.

3.5.3 Sostanze inibenti

La ricerca di sostanze inibenti nella muscolatura pettorale dei fagiani esaminati ha dato esito negativo per tutti gli anni di monitoraggio.

3.6 INDAGINI CHIMICHE

Vengono riportati in Tabella 37 e 38 per i cinghiali e per gli ungulati alpini rispettivamente, i risultati delle indagini chimiche atte alla ricerca di due metalli pesanti, il piombo ed il cadmio, condotte su diversi matrici organiche prelevate in sede necroscopica. In Tabella 39 sono riportati gli insetticidi organo clorurati, suddivisi nelle famiglie di appartenenza, ricercati nel muscolo di cinghiali e ungulati alpini. Tali indagini non hanno mai messo in evidenza la presenza di questi elementi.

Zona	*Età*	*Muscolo*		*Fegato*		*Rene*	
		Piombo	*Cadmio*	*Piombo*	*Cadmio*	*Piombo*	*Cadmio*
Z1	Giovani	3,06	0,008	n.e.	n.e.	0,15	1,77
	Adulti	4,34	0,014	0,18	0,66	0,33	7,59
Z2	Giovani	1,69	0,019	0,40	0,92	0,26	3,31
	Adulti	10,2	0,016	0,45	0,59	0,17	6,90
Z3	Giovani	11,2	0,012	0,26	1,07	0,095	2,34
	Adulti	1,56	0,034	0,22	0,19	0,089	3,93
C4	Giovani	0,86	0,016	0,26	1,06	0,15	1,59
	Adulti	3,06	0,007	0,53	0,19	1,46	1,16
C6	Giovani	0,42	0,009	0,35	0,28	0,11	0,86
	Adulti	1,85	0,014	0,31	0,12	0,13	7,13
C7	Giovani	2,04	0,016	0,13	0,54	0,49	6,78
	Adulti	1,60	0,014	0,12	0,15	1,04	1,58
C8	Giovani	4,76	0,009	2,07	0,48	0,15	2,79
	Adulti	10,00	0,200	0,07	0,33	0,11	5,61
Limite consentito (Reg. CE 1881/2006)		0,10	0,050	0,50	0,50	0,50	1,00

Tabella 37. Risultati delle indagini chimiche per metalli pesanti nei cinghiali

Zona	*Età*	*Muscolo*		*Fegato*		*Rene*	
		Piombo	*Cadmio*	*Piombo*	*Cadmio*	*Piombo*	*Cadmio*
Sopra Vezza d'Oglio	Giovani	0,81	0,013	0,26	0,098	1,17	0,47
	Adulti	7,00	0,011	0,068	0,10	0,38	1,09
Sotto Vezza d'Oglio	Giovani	0,26	N.R.	1,21	0,081	0,025	0,86
	Adulti	0,077	N.R.	0,15	0,12	0,032	1,89
Limite consentito (Reg. CE 1881/2006)		0,10	0,05	0,50	0,50	0,50	1,00

Tabella 38. Risultati delle indagini chimiche per metalli pesanti negli ungulati alpini

Diclorodifeniletano	*Ciclodieni clorurati*	*Cicloesano*
Orto-Para DDD	Aldrin	Alfa -HCH
Para-para DDD	Dieldrin	Bata-HCH
Orto-Para DDE	Endrin	Gamma-HCH
Para-para DDE	Alfe-Endosulfan	
Orto-Para DDT	Beta-endosulfan	
Para-Para DDT	Endosulfan-solfato	
Metossicloro	Cis-Clordano	
	Trans-Clordano	
	Eptacloro	
	cis-Eptacloro epossido	
	trans- Eptacloro epossido	
	Esaclorobenzene	

Tabella 39. Insetticidi organo clorurati delle tre classi chimiche ricercati

Capitolo 4

DISCUSSIONE

4.1 CINGHIALE

In prima battuta è da notare come il piano d'abbattimento, delineato dall'amministrazione provinciale per la specie cinghiale, non sia mai stato ufficialmente raggiunto nelle stagioni venatorie analizzate. Le interpretazioni di tale dato possono essere molteplici, da un'effettiva diminuzione degli animali dal periodo dei censimenti alla stagione di caccia, ad un aumento dei capi abbattuti in modo illegale, ad una erronea stima di presenza degli animali, in virtù della difficoltà di censire questa specie, in sede di stesura dei piani d'abbattimento. Di fatto, il non completamento del piano d'abbattimento favorisce un continuo incremento della specie, la cui naturale prolificità è oltretutto esasperata dal probabile rilascio illegale di soggetti ibridati con specie domestiche.

La minima differenza rilevabile tra capi abbattuti e consegnati è da attribuire agli abbattimenti eseguiti dagli organi di vigilanza in regime di contenimento della specie.

L'attività venatoria, oltre a momento ricreazionistico, è finalizzata alla produzione "primaria" di carne di selvaggina; considerando che i possibili consumatori di una carcassa di cinghiale dal peso medio di 44 kg sono circa 150, i potenziali consumatori di carne di cinghiale nella sola provincia di Brescia per una stagione venatoria, per esempio quella 2009/2010 in cui sono stati abbattuti ufficialmente 440 animali, sono circa 66.000. Alla luce delle positività riscontrate negli anni precedenti, la costante negatività nella ricerca di *Trichinella spp*. risulta essere quindi un dato fondamentale in termini di salute pubblica.

Questa negatività, la distribuzione geografica dei casi di positività degli anni precedenti e le segnalazioni, da parte degli organi di vigilanza, di immissioni illegali di cinghiali nella nostra Provincia potrebbero far presupporre che la presenza di tale nematode sia legata proprio a questi soggetti.

L'esame anatomopatologico non ha rilevato la presenza di lesioni macroscopiche ascrivibili a salmonellosi, ma l'esame batteriologico ha dimostrato, analogamente alle precedenti stagioni come *Salmonella spp*. sia ampiamente diffusa nelle popolazioni nel cinghiali (Figure 24, 25 e 26). Questa prevalenze è in netta contrapposizione con la situazione epidemiologica presente in altri Paesi (Millán *et al*., 2004) e anche in Provincie limitrofe, in particolare quella bergamasca (Gaffuri, comunicazione personale). La successiva tipizzazione, effettuata sui ceppi di S*almonella* isolati, ha evidenziato la presenza di sierotipi potenzialmente zoonosici (*S. Typhimurium, S. Enteritidis, S. Infantis, S. Coeln, S. Derby*), specie-specifici *(S. Choleraesuis),* sierotipi convenzionalmente considerati propri dei ovini e rettili (*S. Enterica subsp. Diarizonae* e *S. Enterica subsp. Houtnae*) e dell'ambiente acquatico (*S. Veneziana*). La tipologia di caccia normalmente praticata (braccata) non permette un tiro preciso agli organi vitali, quindi il colpo spesso impatta a livello addominale provocando la rottura del pacchetto intestinale con la possibile fuoriuscita del contenuto. Alla luce dei risultati ottenuti, si può affermare che la non corretta manipolazione delle spoglie degli animali abbattuti è un reale rischio di contaminazione delle carni da *Salmonella spp*..

Le lesioni tubercolari riscontrate hanno avuto come agente eziologico, nella quasi totalità dei casi, *M. microti*. Questo batterio, potenzialmente zoonosico e isolato in uomini immunocompromessi, è presente da più anni nella Provincia di Brescia.

Il contenuto numero di positività verso *Leptospira spp*., riscontrato sia tramite indagini molecolari che sierologiche, è compatibile con la biologia di questo ungulato nel nostro territorio. Infatti, le pozze che vengono utilizzate per effettuare i "bagni di fango", possibili fonti d'infezione di *Leptospira spp*., sono normalmente di acqua piovana e quindi presenti solo per un limitato periodo di tempo.

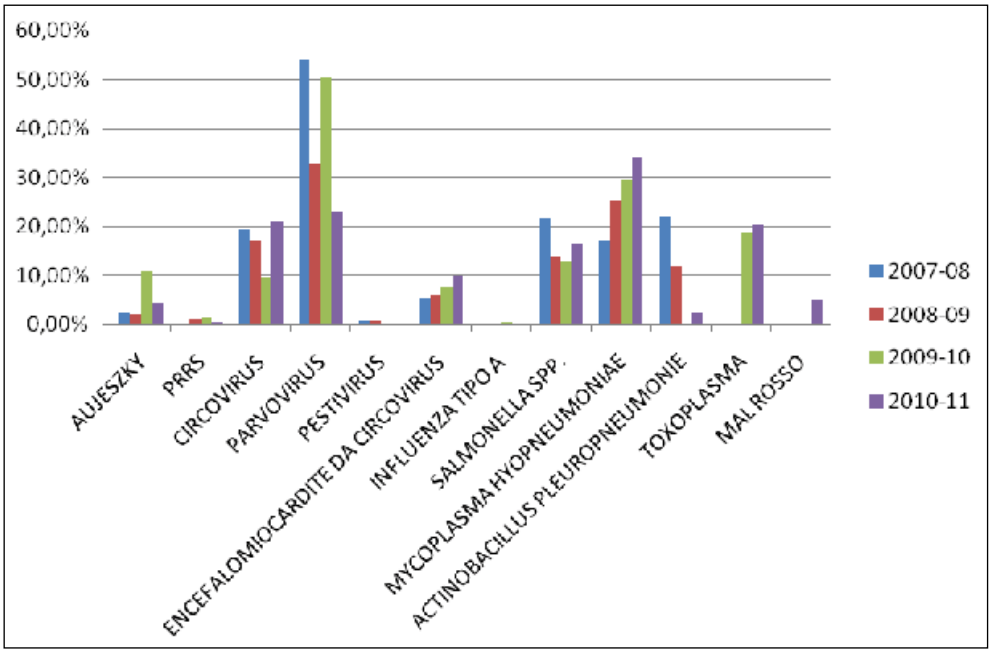


Grafico 2. Confronto delle percentuali di positività sierologiche tra tre anni di indagini in Provincia di Brescia

Tramite gli esami sierologici e il confronto con i dati raccolti negli anni precedenti, è stato possibile valutare la presenza di anticorpi verso gli agenti eziologici delle principali patologie a valenza zoo-economica circolanti nella realtà suinicola lombarda (Grafico 2), ma anche l'assenza nell'ambiente selvatico di patogeni sottoposti a piani di controllo nazionali e a elevato rischio zoonosico (Afta, MVS, PSC, Brucellosi). È da sottolineare come la percentuale di animali sieropositivi verso Aujeszky sia in netta crescita.

4.2 UNGULATI ALPINI

Le patologie nel camoscio, segnalate in sede necroscopica e confermate con gli esami di laboratorio, sono a carico dell'apparato respiratorio.

La difficoltà nella tipizzazione, sia tramite indagini molecolari sia tramite isolamento, non hanno permesso di definire l'esatta specie dei mycoplasmi riscontrati. Questi possono limitare l'incremento utile annuo di questa specie, incidendo in modo più significativo sulle classi d'età più deboli. È ipotizzabile che l'infezione della specie possa derivare dal contatto con gli animali domestici, come per altro già ampiamente dimostrato per altri mycoplasmi, come ad esempio *Mycoplasma conjuntivae* agente della cheratocongiuntivite infettiva. Questa con-

siderazione è supportata dal fatto che nell'area di studio sono presenti per gran parte dell'anno greggi ovi-caprini con i quali il camoscio condivide, in particolare nei primi mesi invernali, l'utilizzo del pascolo.

Tra le lesioni apprezzate negli organi di cervo analizzati risalta il caso di una femmina adulta. Dalle lesioni simil-tubercolari in questo animale, non è stata rilevata la presenza di mycobatteri, ma la generalizzazione e la cronicità delle lesioni associato alla diagnosi istologica, permettono di classificare la lesione come mycobatteriosi. Pur essendo questo un caso isolato, non è comunque da sottovalutare per le possibili conseguenze della diffusione in animali selvatici di mycobatteri in considerazione alle alte densità di cervi presenti nel Comprensorio Alpino di Caccia C1 e della possibile diffusione di questi batteri all'interno delle due aree protette confinanti. Pericolo di trasmissione che è ancor di più accentuato nella stagione invernale per i raggruppamenti di branchi di animali nelle vicinanze dei punti di foraggiamento. Altro caso interessante è stato il riscontro in una cerva di una neoformazione cutanea "a cavolfiore", classificabile come papillomatosi cutanea. Tale patologia è sporadicamente segnalata in Italia e non esistono delle stime circa la diffusione del papovavirus nelle popolazioni selvatiche a livello nazionali.

La ricerca della diffusione di paratubercolosi sia nei cervi sia nei camosci è stata condotta tramite PCR su linfonodi meseraici e valvola ileo-ciecale dei capi conferiti. Questo test non permette di raggiungere risultati di sensibilità analoghi alla metodiche colturali, ma risulta utile per uno screening e permette una diagnosi diretta in caso di animali con forma clinica conclamata.

Solo nella stagione venatoria 2009/10 sono stati riscontrati animali positivi (4,76%), ma questi valori sono decisamente inferiori a quanto ipotizzato basandosi sulle prevalenze riscontrate dal 1999 al 2002 nel settore confinante del Parco Nazionale dello Stelvio (Fraquelli *et al*.,2005), che si attestavano mediamente intorno al 66%. L'alto numero di animali morti nell'inverno 2008/09 ha sicuramente giocato un ruolo determinante in termini di dinamica di popolazione e di selezione naturale, eliminando gli animali più deboli e, verosimilmente, portatori di MAP. Anche se non sono state riscontrate significative differenze di positività tra animali morti e cacciati nelle indagini condotte in Trentino, sarebbe stato utile poter valutare questo dato nella nostra Provincia.

Le indagini sierologiche, parassitologiche e batteriologiche hanno rilevato una situazione compatibile con la presenza simultanea al pascolo di animali domestici e selvatici. È da segnalare la presenza di *S. Typhimurium*, sottolineando l'ubiquitarietà di questa salmonella.

4.3 VOLPE

Tutte le volpi analizzate sono risultate negative alla ricerca del virus della rabbia, confermando l'assenza in Provincia di Brescia di tale patologia.

Dalle osservazioni in sede necroscopica si può assumere che le principali cause di morte nelle popolazioni di volpe nella Provincia siano conseguenti ai prelievi effettuati al fine di ottenere un controllo numerico della popolazione e agli investimenti stradali. La rogna sarcoptica, causata dall'acaro *Sarcoptes scabei var. vulpes*, è una patologia in grado di determinare mortalità molto elevate che possono variare dal 50% al 90% in popolazioni indenni. Il riscontro in due soggetti indica una circolazione attiva dell'acaro senza provocare elevati fenomeni di mortalità, evidenziando una probabile naturale resistenza della popolazione a questo parassita.

L'esame copromicroscopico ha rivelato la presenza di parassiti potenzialmente zoonosici appartenenti a famiglie come *Ascaridoidea, Trichuroidea, Ancylostomatoidea*. Di fatto, la possibilità che si esplichi tale evenienza è legata al contatto diretto dell'uomo con l'a-

nimale, evenienza questa che risulta difficile in virtù della naturale diffidenza della volpe verso l'uomo.

Per quanto riguarda *Trichinella spp*., la volpe è indicata come migliore rivelatore di presenza nell'ambiente di questo nematode per la sua posizione al vertice della catena alimentare (Remonti *et al,* 2005; Pozio *et al*, 2009). La prevalenza riscontrata è risultata essere molto bassa ed infatti solo un animale giovane è risultato positivo. La carica parassitaria era di 45 larve per grammo di carne e l'identificazione, condotta dall'Istituto Superiore di Sanità tramite PCR, ha permesso di classificare il parassita come *T. britovi*. Anche se la volpe non ha importanza in termini di consumo di carne, l'assenza di *T. spiralis* nei carnivori selvatici è un passo essenziale nei programmi di monitoraggio per acquisire il grado di indennità regionale. La presenza di *T. britovi* è indicativa della presenza nel ciclo silvestre di parassiti zoonosici, anche se la prevalenza (0,5%) e l'età dell'animale infestato sono differenti da quanto previsto (Boni *et al*, 1988).

Essendo, come detto, all'apice della catena alimentare, la volpe può anche essere considerata come animale indicatore della diffusione di *Salmonella spp*. nell'ambiente. Le diverse abitudini alimentari influenzano le modalità di infezione; la volpe può venire a contatto con materiale infetto cibandosi di carcasse o di residui di prodotti alimentari (Millàn *et al*, 2004; Handeland *et al,* 2008). L'identificazione ha permesso di confermare che i carnivori selvatici possono essere reservoir di sierotipi patogeni per l'uomo di *Salmonella spp*. e possano quindi rappresentare un rischio nella diffusione di questi.

4.4 LEPRE

A seguito del ripetuto verificarsi di focolai di EBHS in territorio bresciano a partire dalla metà degli anni '90 e sulla base di esperienze positive presenti in alcune province, già nel 1999 l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna propose ai diversi enti gestori del territorio, Amministrazione Provinciale, CA e ATC, una attività di sorveglianza dello stato sanitario della lepre in Provincia di Brescia. Ciò permise di acquisire una prima serie di dati sulle condizioni di salute rilevata nelle lepri, ma convinse anche tutti gli operatori coinvolti della validità dell'iniziativa e della necessità ci continuare con la raccolta dati in modo sistematico.

Relativamente all'esame parassitologico, va sottolineata la presenza di oocisti di coccidi, con una prevalenza sovrapponibile a quella riscontrata in passato sempre in provincia di Brescia (dati archivio IZSLER), ma inferiore a quanto presente in altre realtà del nord Italia, rispettivamente del 82,3% a Ravenna nel 2005 (Zanni *et al*., 2005) e del *79,7%* a Piacenza nel 2007 (Gioia, 2008).

Il riscontro di *T. gondii* in lepri rinvenute morte, conferma il ruolo della lepre selvatica come possibile ospite intermedio, seppur sporadico, di questo parassita. Questo dato è da valutare non solo in relazione alla potenzialità zoonosica di *T. gondii* (Gustafsson e Uggla, 1994), ma anche per l'incidenza che può determinare sulla dinamica di popolazione.

Le indagini svolte dopo i riscontri di splenomegalia non hanno rilevato positività per *Francisella tularensis,* l'agente batterico della Tularemia, tradizionalmente chiamata anche "malattia della moglie del cacciatore" proprio perché l'infezione può avvenire, spesso per via respiratoria, maneggiando materiale infetto, nell'eviscerazione o nello scuoiamento dell'animale colpito, mansioni che un tempo spettavano alle donne. L'assenza di circolazione di questo importante patogeno, confermata anche dal monitoraggio sierologico degli animali catturati a scopo di ripopolamento, è un importante dato epidemiologico, in relazione alla situazione delineatasi nell'inverno passato, allorché è stata isolata *Francisella tularensis* da alcuni animali d'importazione con lesioni patognomoniche.

La presenza di *Pasteurella multocida* e *Yersinia spp.enterocolitica pseudotubercolare* è stata riscontrata in modo sporadico; ciononostante questi due batteri, presenti quasi ovunque in forma endemica, vanno tenuti in considerazione e devono essere sempre ricercati in un piano di monitoraggio, rispettivamente per le perdite che la *Pasteurella* può indurre nelle popolazioni di lepre e per la potenzialità zoonosica di *Yersinia pseudotubercolosis*.

Per quanto riguarda la presenza di EBHSV, già segnalata in provincia di Brescia alla fine degli anni '80, le prime indagini svolte in modo sistematico in ambito provinciale nella stagione '98-'99 permisero di identificare quattro carcasse positive di diversa provenienza (Lavazza, dati non pubblicati). I dati rilevati nel corso del presente monitoraggio, anche se vi è stata l'identificazione di un solo caso di positività virologica (una lepre trovata morta in territorio a caccia libera), confermano la presenza del virus in forma endemica nella provincia e ciò soprattutto in relazione agli esiti delle indagini siero-epidemiologiche.

Pur non disponendo di dati certi, si può ritenere che la densità di lepri nel territorio a caccia libera sia molto bassa, sia per il prelievo venatorio "non programmato" che porta a fine stagione venatoria ad avere praticamente una densità pari a zero, ma anche a causa di ripopolamenti con soggetti che possono rapidamente morire o comunque non sono in grado di riprodursi. In questa situazione, di bassa densità, coerentemente con il modello di diffusione della malattia (Lavazza *et al*., 1997) il virus trova una popolazione, sia di giovani sia di adulti, completamente recettiva, in quanto sieronegativa. Nella maggior parte dei casi le sieropositività hanno mostrato titoli medio-bassi.

Diversa è la situazione ovvero la sieroprevalenza rilevata nelle zone di cattura, nelle quali la densità elevata permette una circolazione più efficace e continua del virus, garantendo un'immunizzazione precoce dei leprotti, che si sieropositivizzano, e, in caso di comparsa di un focolaio di malattia, un minor livello di mortalità (Lavazza *et al*. 1997).

L'acquisizione negli anni dei dati sierologici ha permesso di creare una serie storica propria per le zone di ripopolamento e cattura più importanti (Chiari *et al*., 2009). Il rapporto tra i diversi risultati mostra una diminuzione nel corso degli anni di soggetti sieropositivi, tanto che in alcune zone questo valore supera il 60% degli animali arrivando nei casi limite al 100%. Il dato evidenzia una minor circolazione virale, che può essere frutto di una cattiva gestione delle catture nelle ZRC; verosimilmente il numero di animali catturati è stato negli anni troppo elevato portando a una densità post cattura inferiore a quella raccomandata (<8-10 ind/Kmq). Considerato che gli animali catturati vengono rilasciati in territori a caccia libera dove il virus è presente, il rischio è la comparsa di nuovi focolai di malattia e il fallimento dei ripopolamenti. Inoltre, l'ingresso del virus in ZRC con soggetti non immunoprotetti potrebbe alla perdita, sempre per comparsa di un nuovo focolaio, di una ZRC che rappresentano il vero patrimonio faunistico dall'A.T.C.

Un simile evento si è apprezzato proprio nel corso del monitoraggio nella ZRC di Drugolo: dopo il ritrovamento di alcune carcasse nell'estate del 2007, da una di queste è stato isolato il calicivirus responsabile dell'EBHS. La situazione sierologica valutata dopo alcuni mesi, nel corso delle catture operate in inverno, ha evidenziato in un soggetto un titolo anticorpale elevato (1/5120), significativo di infezione appena superata, e nella maggior parte dei restanti un titolo compreso tra diluizioni 1/160 e 1/640 possibile espressione sia di una immunizzazione attiva da infezione che di un decorso cronico della malattia, ma soprattutto testimonianza di una elevata circolazione del virus nell'area.

Per quanto concerne le altre indagini sierologiche la sieronegatività sia per *B. suis* sia per *F. tularensis* nelle lepri provenienti dalle zone di cattura conferma il mancato riscontro di lesioni specifiche nelle carcasse esaminate.

4.5 FAGIANO

I fagiani vivi prelevati da partite destinate al lancio per ripopolamento e conferiti alla Sezione Diagnostica di Brescia, sono stati sottoposti ad esame necroscopico ed a successivi esami batteriologici, parassitologici e di ricerca di sostanze inibenti. L'esito analitico è complessivamente buono, in quanto in nessun caso sono state rilevate patologie specifiche tipiche della specie. Nel contempo, l'esito negativo per la ricerca di inibenti indica che gli animali non hanno subito trattamenti farmacologico antibatterici nei periodi immediatamente precedenti la vendita. Ne risulta, quindi, un parere sostanzialmente favorevole all'immissione sul territorio, per quanto riguarda le caratteristiche sanitarie, delle partite di fagiani esaminate.

4.6 INDAGINI CHIMICHE

Piombo

Il piombo immesso nell'ambiente perviene al terreno attraverso i sistemi idrici, sia per deflusso superficiale sai per ricaduta di composti insolubili. La quota che le piante assorbono dal suolo rimane per lo più confinata nella porzione radicale dei vegetali, ma l'arresto della crescita nella tarda estate e in autunno, è spesso accompagnata dallo spostamento del metallo dalle radici verso le parti più superiori della pianta. Normalmente nei ruminanti, l'ingestione di foraggi contaminati comporta la presenza del metallo nel fegato e nel rene in misura maggiore rispetto al muscolo.

I valori riscontrati nella indagini condotte sono apparentemente in contraddizione con questa affermazione. Presumibilmente i valori delle indagini sono sfalsati per la possibile contaminazione del muscolo da parte di frammenti del proiettile/della palla utilizzato nell'attività venatoria. In particolar modo nei cinghiali, il colpo per abbattere un animale ferito, al quale risulta pericoloso avvicinarsi, viene inferto da breve distanza a livello dell'osso frontale; le schegge che vengono generate possono facilmente raggiungere il massetere, muscolo che è stato sottoposto ad indagine.

Anche se le cause di contaminazione delle carni sono, presumibilmente, meccaniche, il risultato è che la concentrazione di piombo in tutti i campioni analizzati è al superiore (anche di 100 volte) il limite consentito nel Reg. CE 1881/2006.

Cadmio

I risultati delle indagini atte all'identificazione di cadmio hanno evidenziato livelli di questo metallo pesante superiore ai livelli minimi normati dal Regolamento CE 1881/2006 nei reni di tutti i cinghiali analizzati, nei fegati dei cinghiali giovani di quattro zone (Z2, Z3, C4, C7) e nei reni degli ungulati alpini adulti. In particolare nel cinghiale, le concentrazioni maggiori sono state registrate più frequentemente nel rene, organo d'elezione per l'accumulo di cadmio, degli animali adulti con valori anche sette volte superiori al limite.

I vegetali assorbono il cadmio soprattutto per via radicale; esso rappresenta uno dei pochi metalli in grado di concentrarsi nelle porzioni edibili delle piante, tanto da raggiungere livelli tossici per l'uomo. La quota assorbita dai vegetali dipende oltre che dalle caratteristiche della singola specie, dalla concentrazione nel terreno e dalle condizioni chimiche, fisiche e mineralogiche del substrato. Infatti, il pH del terreno gioca un ruolo fondamentale nel determinare la disponibilità di cadmio per le piante, che viene incrementata in presenza di valori acidi.

Come già sottolineato il metallo si accumula nel fegato e nel rene con un fattore di concentrazione pari a 10 rispetto al tenore presente nella razione alimentare; in tali organi il cadmio risulta essere legato alle metallotioneine, circostanza che ne favorirebbe l'assorbimento inte-

stinale da parte del consumatore. È stato notato come negli animali zootecnici, in particolare equidi, il valore di cadmio aumenti negli animali macellati tardivamente arrivando tal volta a valori di 8-10mg/Kg nel parenchima epatico e 60mg/Kg in quello renale.

In conclusione, si può affermare come la presenza di cadmio nei tessuti analizzati sia frutto delle diverse abitudini alimentari del cinghiale e dei cervi, ma anche della diversa tipologia di suolo presente in Provincia di Brescia. I valori registrati nelle carni non rappresentano un reale rischio per il consumatore, ma la presenza di cadmio in tutti i reni dei cinghiali analizzati sottolinea l'ubiquitaria diffusione di cadmio in provincia di Brescia.

Organoclorurati

Come per altri alogeno-derivati, gli alimenti di origine animale rappresentano la principale fonte di contaminazione per l'uomo. I divieti d'utilizzo per alcuni prodotti e le limitazioni d'uso per altri imposti nell'ultimo ventennio hanno determinato un lento ma costante decremento della presenza nell'ambiente della maggior parte degli organoclururati. Ciò ha avuto riflessi positivi sulle concentrazioni di tali elementi non solo nelle materie prime destinate all'alimentazione degli animali zootecnici, ma nell'intero ecosistema. Quindi, l'esito negativo delle indagini rimarca il trend descritto, rassicurando sulla qualità delle carni degli animali selvatici abbattuti in Provincia.

Capitolo 5

CONCLUSIONI

Il "*Piano di monitoraggio sanitario della fauna selvatica in provincia di Brescia e di verifica di presenza di agenti zoonosici in animali abbattuti durante il prelievo venatorio e in carcasse di animali deceduti*" si inserisce nel contesto di una gestione faunistico-venatoria integrata delle specie selvatiche che vede il suo primo tentativo di attuazione in Provincia di Brescia nella stagione venatoria 2006/2007. Le precedenti esperienze, svolte grazie ad un'informale cooperazione con l'Ambito Territoriale di caccia Unico di Brescia e occasionalmente i Comprensori Alpini, si limitavano a un mero sistema di sorveglianza "passivo", su soggetti rinvenuti morti, cui si associavano, in modo peraltro estemporaneo e non sistematico, indagini sierologiche.

Relativamente all'organizzazione del piano, il coinvolgimento diretto del mondo venatorio si è dimostrato positivo considerando la novità rispetto a quanto effettuato in passato. D'altra parte l'auspicabile seguito del monitoraggio dovrebbe essere organizzato con congruo anticipo rispetto all'inizio della stagione venatoria così da arrivare a un ruolo sempre più attivo da parte dei cacciatori, anche per ottimizzare il livello qualitativo e quantitativo della raccolta dei campioni biologici, premessa basilare al successo del monitoraggio. In effetti, si è riscontrato un sostanziale divario nella partecipazione e quindi nel campionamento dei diversi organismi di gestione, forse dovuta a una mancanza di sensibilità verso tematiche che non vengono direttamente percepite dai vertici di tali organismi. In questo senso si sottolinea l'importanza di incontri divulgativi, peraltro raccomandati anche a livello legislativo, sia per una sempre maggior sensibilizzazione rispetto alle problematiche sanitarie legate all'attività venatoria, sia per promuovere un'alternativa alla attuale gestione faunistico-venatoria.

Sempre in tema di organizzazione deve essere sottolineata la fattiva collaborazione che si è riscontrata tra i diversi Enti territoriali coinvolti, altro punto fondamentale che ha permesso la buona riuscita del monitoraggio.

La gestione delle popolazione selvatiche, in particolare se oggetto di caccia, non può prescindere da un quadro complesso nel quale giocano un ruolo fondamentale la gestione della specie, le continue modificazioni ambientali e la diffusione di agenti patogeni.

Il monitoraggio sanitario degli animali selvatici si inserisce, quindi, come parte integrante di un nuovo sistema gestionale dove le implicazioni sanitarie che ne scaturiscono possono da un lato essere strumento per i tecnici faunistici, quindi utilizzabili nella gestione dei popolamenti, dell'altro fornire un dato sanitario utile non solo per la valutazione dell'effettiva circolazione di agenti patogeni, siano essi a carattere zoonosico che ad alto impatto per le popolazione, ma anche per garantire la salubrità delle carni di selvaggina selvatica.

In questo senso, è basilare che tale attività non resti un'iniziativa limitata a un'unica stagione venatoria, ma che venga mantenuto nel tempo. Solo la continuazione di quest'attività per più anni consecutivi permetterebbe, infatti, una corretta valutazione dello stato sanitario, possibilmente anche in chiave predittiva, con l'acquisizione di dati fondamentali, sia, come già detto, per una corretta gestione sanitaria non solo in chiave faunistico venatorio, ma più in generale di salute pubblica.

Considerando che, come detto, i possibili consumatori di una carcassa di cinghiale dal peso medio di 44 kg sono circa 150, e che, considerando la stagione venatoria 2009/2010, sono stati abbattuti come detto, 440 animali, sono circa 66.000 i potenziali consumatori di carne

di cinghiale nella sola provincia di Brescia; se a questo dato si aggiungono i possibili consumatori dei 202 cervi, ungulato alpino più cacciato in provincia, regolarmente abbattuti nella stessa stagione venatoria, si arriva a circa 120000 consumatori/anno. Questo dato attribuisce all'iniziativa un importante rilievo in termini di salute pubblica, ancor più alla luce della vigenti norme. Di fatto, in Regione Lombardia, esiste esclusivamente un piano di monitoraggio dei capi abbattuti al fine di garantire la salubrità delle carni rispetto alla presenza di Trichinella, in adempimento al Decreto DGS n. 1265 del 07/02/2006 che definisce l'ambito di applicazione dei regolamenti CE N. 852/2004, 853/2004 e 2075/2005.

In effetti, la carne dei selvatici può essere consumata in regime di autoconsumo, ma può essere fonte di numerose infezioni e quindi valutare la qualità microbiologica è un primo passo per definirne il reale rischio. Secondo la CE, infatti, il cacciatore è un produttore primario e può sia consumare direttamente la selvaggina sia cedere parte del carniere senza che questo subisca nessuna visita sanitaria al di fuori del controllo trichinoscopico (direttiva CE 2075/2005).

Nel complesso lo stato sanitario valutato in questa indagine può essere considerato soddisfacente, rispetto sia a patologie specie-specifiche sia a possibili zoonosi. A questo proposito deve essere comunque sottolineata nel cinghiali l'alta prevalenza di isolamento di sierotipi patogeni per l'uomo di *Salmonella spp*., l'effettiva circolazione di *M. microti* e le positività sierologiche verso il virus l'epatite E. In aggiunta, anche se il numero di lagomorfi analizzato è una minima percentuale degli animali legalmente rilasciati per annata in Provincia (circa 3500), deve essere segnalato il riscontro in alcune lepri di *T. gondii*.

Dato da sottolineare, sia per l'importanza in termini di sanità ambientale che pubblica, è l'alta concentrazione nei tessuti e la diffusione ubiquitaria di cadmio nei cinghiali e nei cervi adulti.

In estrema sintesi, l'attività di monitoraggio è finalizzata a:

i) definire il reale rischio sanitario connesso alla presenza di animali selvatici per l'allevamento zootecnico,
ii) conservare le specie selvatiche autoctone,
iii) valutare la presenza di agenti patogeni a carattere zoonosico così da permettere una valutazione del rischio per l'uomo ovvero dare un valore aggiunto alle carni assicurando standard sanitari a tutela del consumatore.

Capitolo 6

BIBLIOGRAFIA

1) Alton G.G. *"Brucella suis"*. In: Nielsen K. Duncan J.R.. *"Animal Brucellosis Techniques"* Boca Raton. Florida, USA, CSC Press 411-422. 1990.
2) Artois M., Delahay R., Guberti V., Cheeseman C.. "*Control of infectious diseases of wildlife in Europe*". Vet. J., 1621 141-152. 2001.
3) Aubert, M.. *"Epidemiologie et lutte contre la rage en France et en Europe"*. Bull. Acad. Nat. Med. 179:1033-1054. 1995.
4) Belloy L., Janovsky M., Vilei E.M., Pilo P., Giacometti M., Frey J.. *"Molecolar epidemiology of Mycoplasma conjunctivae in Caprinae: Transmission across Species in natural outbreaks"*. Ap. Env. Microbio. 69 (4), 1913-1919. 2003.
5) Blancou, J., Aubert, M. F. A., Artois, M.. *"Fox rabies"*. In *"The Natural History of Rabies"*. CRC Press, Boca Raton. 257-290, 1991.
6) Boni P., Bolzoni G., Civardi A.. *"Diffusione della Trichinellosi tra le volpi catturate in Lombardia e in Emilia-Romagna*. Sel. Vet.. 29,5:851-854.1988.
7) Branger C., Blanchard B., Fillonneau C., Suard I., Aviat F., Chevallier B., André-Fontaine G.. *"Polymerase chain reaction assay for pathogenic* Leptospira *based on the gene* hap *1 enconding the hemolysis-associated protein-1"*. FEMS Mycrobiology Letters 243, 437-445. 2005
8) Brocchi E., Berlinzani A., Gamba D., De Simone F.. *"Development of two novel monoclonal antibodybased ELISAs for the detection of antibodies and the identification of swine isotypes against swine vesicular disease virus"*. J. Virol. Methods, 52, 155–167. 1995.
9) Brocchi E., Berlinzani A., Callegari S., Gamba D., Civardi A..*"Realizzazione di un test ELISA-competizione per distinguere animali infetti da virus Aujeszky da animali vaccinati con ceppi GI-deleti"*. Atti Soc. Ital. Sci. Vet.. 44:913-917.1990.
10) Capucci L, Lavazza A. Rabbit Haemorrhagic Disease, in *"Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals"*. 6° edizione. OIE, Chapter 2.6.2, Paris pp. 947-961, 2008.
11) Capucci L, Scicluna MT, Lavazza A.. *"The diagnosis of the viral Hemorragic Disease Virus and European Brow Hare Syndrom"*. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 10 (2):347-370,1991 a.
12) Capucci L, Scicluna MT, Lavazza A.. *Protocollo delle reazioni ELISA per la diagnosi virologica e sierologica della Malattia Emorragica Virale del coniglio (RVHD) e virologica della European Brown Hare Syndrom (EBHS)"*. Sel. Vet., 32 (9):1381-1397,1991 b.
13) Chiari M., Lanfranchi P., Zanoni M., Alborali L., Salogni C., Tittarelli C., Tagliabue S., Fabbi M., Lavazza A.. *"Applicazione di un piano di monitoraggio sanitario della Lepre Europea (Lepus europeaus) in provincia di Brescia"*. Osservatorio. 3: 9-12. 2009.
14) Citterio C., Broglia A., Sartorelli P., Lanfranchi P.. *"Monticazione: aspetti sanitari e implicazioni faunistico-ambientali"*. In: Enne G. e Greppi G.F. eds., 37° Simposio Internazionale di Zootecnia: Zootecnia di montagna, valorizzazione della agricoltura biologica e del territorio, MG, Milano, 73-89, 2002.

15) Ciuchini F, Farina R.. *"Progetto di standardizzazione delle tecniche sierologiche per la diagnosi delle brucellosi animali: siero-agglutinazione rapida con antigene al Rosa Bengala (SAR-Ag: RB), siero-agglutinazione lenta in micrometodo (SAL-mi), fissazione del complemento miniaturizzata (FdC-mi)"*. Rapporti ISTISAN.; 91(16):74. 1991.
16) Cole J.R. Jr, Sulzer C.R., Pursell A.R.. *"Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test"*. Appl Microbiol. 25(6): 976-980, 1973.
17) Commission Regulation (EC) No. 2075/2005. *"Specific rules on official controls for Trichinella in meat"*. OJ L 338, p. 60. 22.12. 2005.
18) Daszak P., Cunningham A.A., Hyatt A.. *"Emerging Infectious Diseases of Wildlife. Threats to Biodiversity and Human Health"*. Science, 287:443-449, 2000.
19) Daszak P., Cunningham A.A. Hyatt A.D.. *"Anthropogenic environmental change and the emergence of infection diseases in wildlife"*. Acta Tropica, 78, 103-116, 2001.
20) Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). *"Preparing for a New GB Strategy for on Bovine Tuberculosis"*. DEFRA Publications, London. 2004.
21) Ferroglio, E., Rossia A., L., Gennero S.. *"Lung-tissue extract as an alternative to serum for surveillance for brucellosis in chamois"*. Prev Vet Med, 43: 117-122, 2000.
22) Ferroglio E., Tolari F., Bollo E., Bassano B.. *"Isolation of* Brucella *from Alpine Ibex"*. J. Wildl Dis, 34 (2):400-402. 1998.
23) Fraquelli C., Bregoli M., Carpi G., Ostanello F., Pasolli C., Pozzato N., Rosati S.. *"Epidemiology of paratuberculosis in two red deer (Cervus elaphus) populations of Trentino (Northern Italy)"*. In: Proc 8th Intl Coll Paratuberculosis Copenhagen (Denmark), 135-141, 2005.
24) Garin-Bastuij B. *"Brucellose du sanglier"*. Bull. Inf. Path. Anim. Sauv.,17: 17-18,1997.
25) Gavier D., Beer J.V., Erne K., Eskens U., Frylestam B., Ippen R., Louzies C., Lavazza A., Morner T., Okerman L., Poli A., Schneider E., Steineck T.. Report of the Meeting on *"Disease of hares and European Brown Hare Syndrome"*. National Veterinary Institute, Uppsala, Sweden. October 27-30 (non pubblicato). 6.1988.
26) Gioia E.. *"Piano di Monitoraggio sanitario della Lepre nella provincia di Piacenza"*. Tesi scuola di specialità in tecnologia e patologia delle specie avicole del coniglio e della selvaggina, Università degli Studi di Milano 2008.
27) Godfroid J. *"Brucellosis in wildlife"*. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 21 (2) 277-286, 2002.
28) Gortázar C, Ferroglio E, Höfle U, Frölich K, Vicente J. *"Diseases shared between wildlife and livestock: a European perspective"*. Eur J Wildl Res Eur J Wildl Res 53:241–256, 2007.
29) Guberti V. *"Una puntualizzazione sull'importazione di fauna selvatica"*. Atti del seminario nazionale. UNAVI-INFS. Bologna, Villanova 11-12 settembre, 187-190. 1998.
30) Gustafsson K, Uggla A. *"Serological survey for Toxoplasma gondii infection in the brown hare (Lepus europeus P.) in Sweden"*. J. Wildlife diseases, 30 (2) 201-204,1994.
31) Handeland K., Live L. Nesse b, Lillehaug A., Vikøren T., Djønne B., Bergsjø B.. "Natural and experimental Salmonella Typhimurium infections in foxes (Vulpes vulpes)" Vet. Microbiol.. 132 : 129–134.2008
32) Johansson? *"Evaluation of PCR-based methods for discrimination of Francisella species and development of a specific PCR that distinguishes the two maior subspecies of Francisella tularensis"*. J. Clin. Microbiol. 38 (11) 4180-4185, 2000.
33) Meens J., Selkea M., Gerlacha G.F.. *"Identification and immunological characterization of conserved Mycoplasma hyopneumoniae lipoproteins Mhp378 and Mhp651"*. Vet. Microbiol. 116:85-95.2006.

34) Kamerbeek J., Schouls L., Kolk A., van Agterveld M., van Soolingen D., Kuijper S., Bunschoten A., Molhuizen H., Shaw R., Goyal M., van Embden J.. *"Simultaneous detection and strain differentiation of Mycobacterium tuberculosis for diagnosis and epidemiology"*. J. Clin. Microbiol. 35:907-914. 1997.
35) Karch H, Bohm H, Schimdt F, Gunzer F,Aleksic S, Heesemann J.. *"Clonal structure and pathogenicity of Shiga-like toxin producing, sorbitol fermenting Eschericchia coli 0157:H"*. J. Clin. Microbiol. 31: 1201-1205, 1993.
36) Kobayashi A.,Nirai N.,Suzuki Y., Nishikawa H., Watanabe N.. *"Evalutation of a commercial Toxoplasma Latex agglutination trst"*. Jpn. J.Parassit. 26:175-180. 1977.
37) Kulski J. K., Khinsoe C., Pryce T., Christiansen K. *"Use of a multiplex PCR to detect and identify Mycobacterium avium and M. intracellulare in blood culture fluids of AIDS patients"*. J. Clin. Microbiol. 33:668-674.1995
38) ISO 6579:2002/DAmd 1, 2005. *"Amendment 1 Annex D: Detection of. Salmonella spp. in animal faces and in samples from the primary production stage"*. 2007
39) Istituto Superiore di Sanità. *"Guideline for the detection of Trichinella larvae at the slaughterhouse or connected laboratory in a Quality Assurance System"*. December, 2006.
40) Lanfranchi P., Ferroglio E., Poglayen G., V. Guberti.. *"Wildlife Veterinarian Conservation and Public Health"*. Veterinary Research Communications, 27 Suppl. 1 567–574. 2003.
41) Lavazza A., Vecchi G.. *"Osservazioni su alcuni episodi di mortalità nella lepre: evidenziazione al Microscopio Elettronico di una particella virale. Nota preliminare"*. Sel. Vet., 30: 461-468,1989.
42) Lavazza A., Guberti V., Ferri M., Zanni M.L., Poglayen G., Capucci L.. *"Epidemiology of European Brown Hare Syndrome (EBHS) in Modena province (North Italy)"*. Proceedings 4th International Congress of Veterinary Virology (p. 34-37). ESVV, Edimburgh (Scotland), 24-27th August 1997.
43) Lavazza A. Patologia della lepre in *"Gestione del territorio ai fini Ambientali, faunistici, venatori"*. Atti del seminario nazionale. UNAVI-INFS, Bologna, Villanova 11-12 settembre, 113-138. 1998.
44) Magnino S., Vigo P.G., Bandi C., Colombo M., De Giuli L., Fabbi M., Genchi C.. *"PCR diagnosis for Neospora caninum infection in aborted bovine fetuses and for Toxoplasma gondii infection in hares and goats in Italy"*. IX International congress of parasitology, 1269-1272, Makuhari Messe, Chiba, Japan, August 24-28, 1998.
45) Millán J., Aduriz G., Moreno B., Juste R.A., Barral M.. *"Salmonella isolates from wild birds and mammals in the Basque Country (Spain)"*. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 23 (3), 905-911.2004.
46) Morse S.S.. *"Factors in the emergence infectious diseases"*. Emerg. Infect. Dis., 1: 7-15. 1995.
47) O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). *"Enzootic abortion of ewes (ovine chlamydiosis)-Diagnostic Techniques- Serological tests"*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 28: 393–399. 1992.
48) O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). *"Bovine viral diarrhoea virus-Diagnostic Techniques- Serological tests"*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.1.5. 2008 e.
49) O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). *"Foot and mouth disease-Diagnostic Techniques-Serological tests"*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals Chapter 2.1.5. 2009.
50) O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). *"Leptospirosis-Diagnostic Techniques-Identification of the agent"*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals Chapter 2.2.4. 2004.

51) O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). *"Aujeszky's disease-Diagnostic Techniques- Serological tests-Enzyme-linked immunosorbent assay"*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.1.2. 2008 c.
52) O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). *"Classical swine fever-Diagnostic Techniques-Serological tests-Enzyme-linked immunosorbent assay"*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.8.3. 2008 b.
53) O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). *"Rabies-B. Diagnostic Techniques-Identification of the agent-Routine laboratory tests-Immunochemical identification of rabies virus antigen-Fluorescent antibody test"*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.1.13. Part B. 2008
54) O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). *"Swine vesicular disease-Diagnostic Techniques-Serological tests-Enzyme-linked immunosorbent assay"*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.8.9. 2008.
55) Pedrotti L., Duprè E., Preatoni D., Toso S.. *"Banca Dati Ungulati. Status, distribuzione, consistenza, gestione, prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di Ungulati in Italia"*. In *"Biologia e conservazione della fauna"*, vol. 109. 2001.
56) Pozio E., Rinaldi L., Marucci G., Musella V., Galati F., Cringoli G., Boireau P. , La Rosa G.. *"Hosts and habitats of* Trichinella spiralis and Trichinella britovi *in Europe"*. Int Journal for Parasitol. 39,1:71-79. 2009.
57) Quaranta V., Farina R., Poli A., Cerri D., Palazzo L.. *"Sulla presenza di Brucella suis biovar 2 nella lepre in Italia"*. Sel. Vet., 36: 953-958,1995.
58) Remonti L., Balestrieri A., Domenis L., Banchi C., Lo Valvo T., Robetto S., Orusa R.. *"Red fox (Vulpes vulpes) cannibalistic behaviour and the prevalence of Trichinella britovi in NW Italian Alps"*. Parasitol Res.97: 431-435. 2005.
59) Sainsbury A.W., Kirkwood J.K., Bennett P.M., Cunningham A.A.. *"Status of Wildlife health monitoring in the United Kindom"*. Vet rec, 148: 558-563, 2001.
60) Sloss MW, Kemp RL. In: *"Parassiti in medicina veterinaria: metodi di identificazione ed indagine microscopica"*. Eds. 2nd (pp. 1-20). Edi-ermes, 1985.
61) Taylor, L. H., Latham, S. M., and Woolhouse, M. E. J.. *"Risk factors for human disease emergence"*. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B 356: 983-989, 2001.
62) Toso S, Trocchi V.. *"Esame critico delle esperienze di ripopolamento"* in *"Gestione del territorio ai fini Ambientali, faunistici, venatori"*. Atti del seminario nazionale . UNAVI-INFS. Bologna, Villanova 11-12 settembre, 89-111. 1998.
63) Wilkinson H.W.. *"Immunodiagnostic tests for Lyme Disease"*. Yale J. Biol. Med., 57, 567-572,1984.
64) Van der Heijden, H.M.J.F. *"The development and application of LPS-ELISAs to detect* Salmonella *infection in swin"*. Proceedings of the Symposium on the diagnosis of *Salmonella* infections, Reno, 88-95. 1995.
65) Zanardi, G., C. Macchi, C. Sacchi, D. Rutili.. *"Classical swine fever in wild boar in the Lombardy region of Italy from 1997 to 2002"*. Vet. Rec. 152, 461-465. 2003.
66) Zanni M.L., Marzadori F., Benassi M.C., Capucci L., Carpenè E., Fabbi M., Magnino S., Tagliabue S., Roda R., Tasselli A., Serra R., Venturi L., Bartolucci I.M., Galuppi R., Lavazza A.. *"Monitoraggio sanitario nella lepre (Lepus europaeus Pallas) in provincia di Ravenna"*. Sel Vet, 36 (1): 1-25,1995.

Allegato 1

RACCOLTA IMMAGINI

Fig. 1 – Cinghiale rinvenuto morto, consegnato alla Sezione Diagnostica dell'IZSLER. Sopra: carcassa. Sotto: organi e visceri interni.

Fig. 2 – Camoscio abbattuto e consegnato presso il centro di controllo del C.A.1 per la raccolta dei dati biometrici e degli organi da consegnare all'IZSLER

Fig. 3 – Soggetto di volpe rinvenuto morto e consegnato all'IZSLER

Fig. 4 – Lepre europea e Lepre bianca rinvenute morte e consegnate all'IZSLER

Fig. 5 – Fasi del prelievo di sangue dalla vena auricolare nella lepre

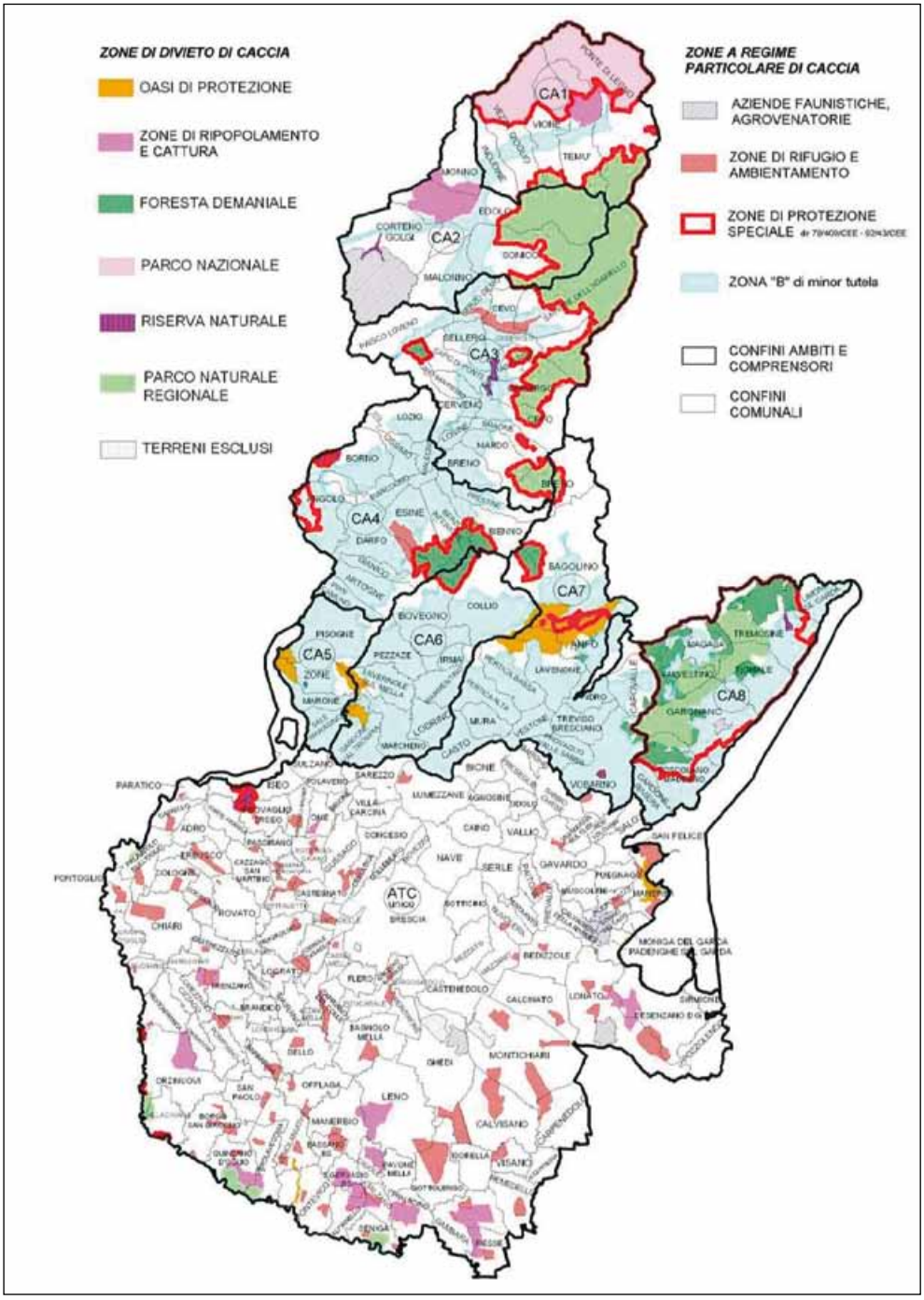


Fig. 6 – Cartografia della provincia di Brescia

Fig. 7 – ATC Unico di Brescia. Suddivisione in zone omogenee

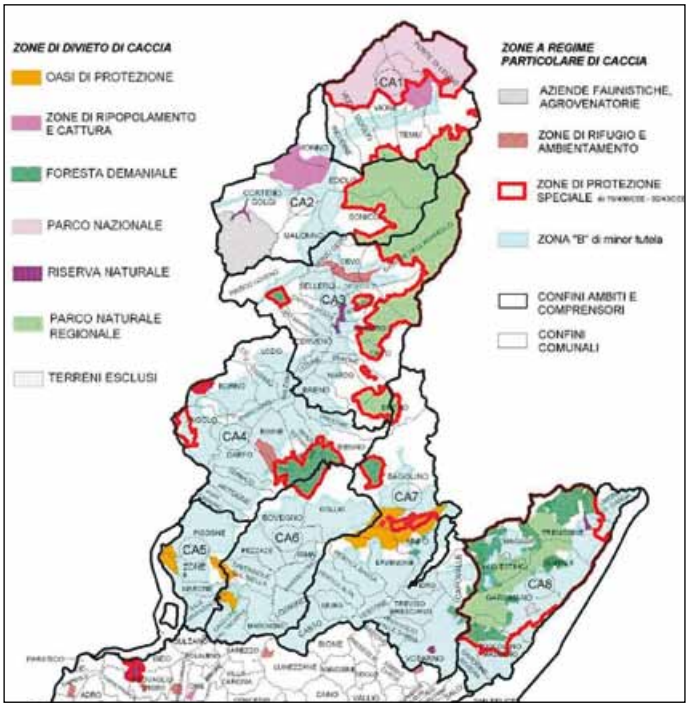


Fig. 8 – Particolare della figura 6: suddivisione Comprensori Alpini

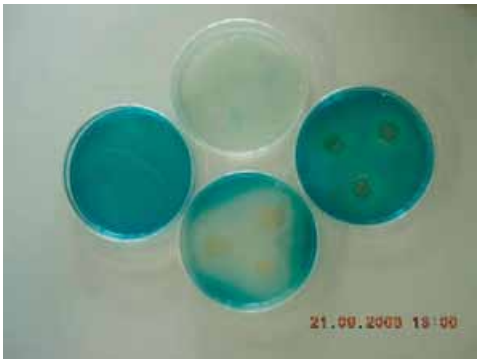


Fig. 9 – Rappaport-Vassiliadis semi solido (MRSV), piastra negativa (sinistra) e piastre con diverso grado di positività

Fig. 10 – Rappaport-Vassiliadis Broth (RVB)

Fig. 11 – Xylosen Lysine Deoxycholate Agar (XLD), positivo

Fig. 12 – Agar verde brillante (BGA), positivo

Fig. 13 – Agar nutritivo (sinistra) e Triple Sugar Iron Agar (TSI), positivo (destra)

Fig. 14 – Gallerie di identificazione Enterotube II. Negativa (sopra) e positiva per Salmonella sp. *(sotto)*

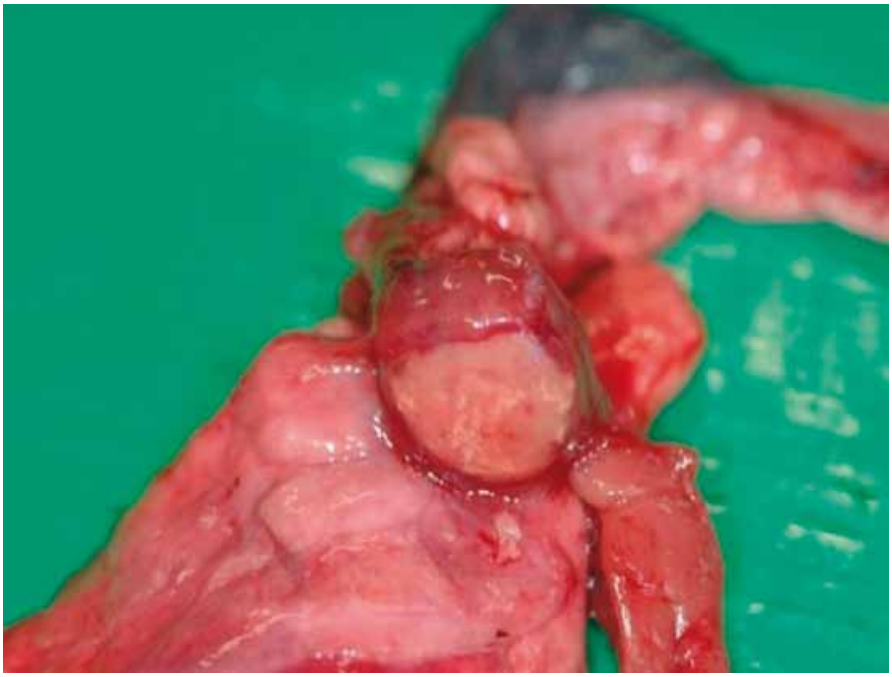


Fig. 15 – Cinghiale sub adulto, polmone. Granuloma parassitario

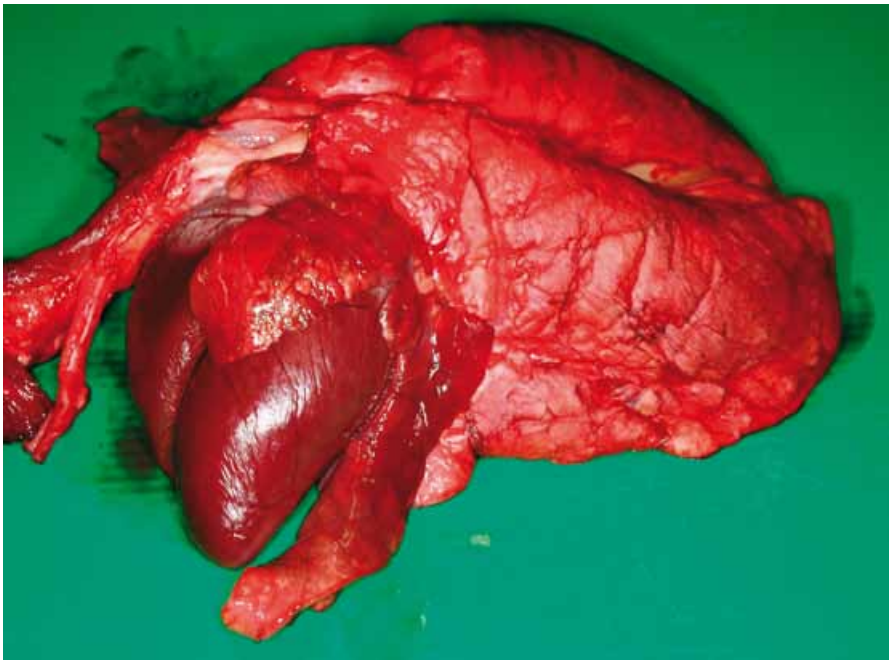


Fig. 16 – Polmonite aspecifica non purulenta con epatizzazione rossa dei lobi apicali

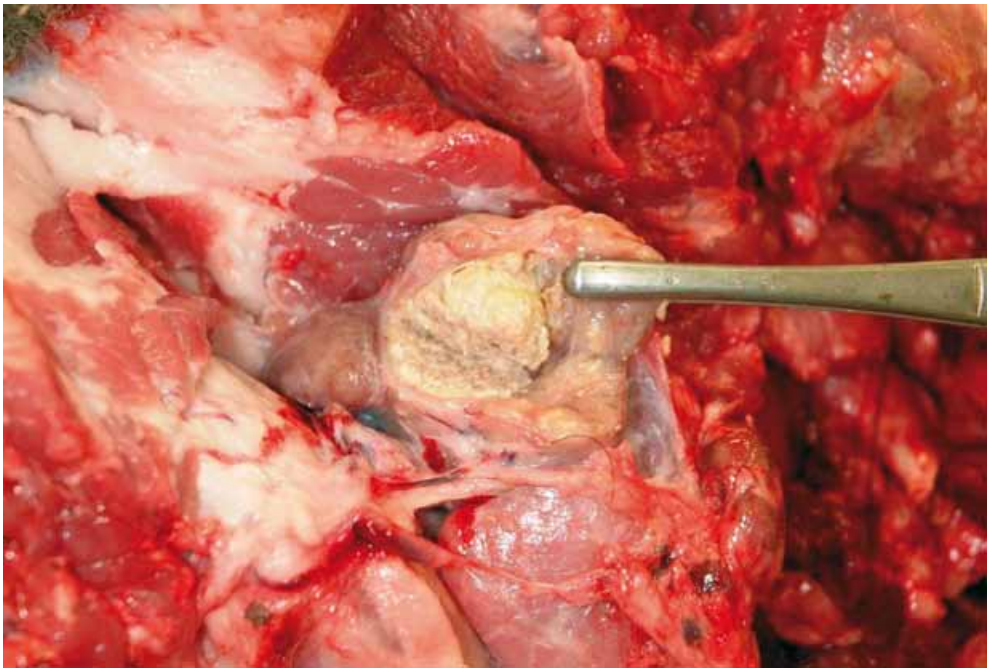


Fig. 17 – Cinghiale adulto, linfonodo inframandibolare. Lesione simil-tubercolare

Fig. 18 – Cinghiale adulto, linfonodo inframandibolare. Lesione simil-tubercolare

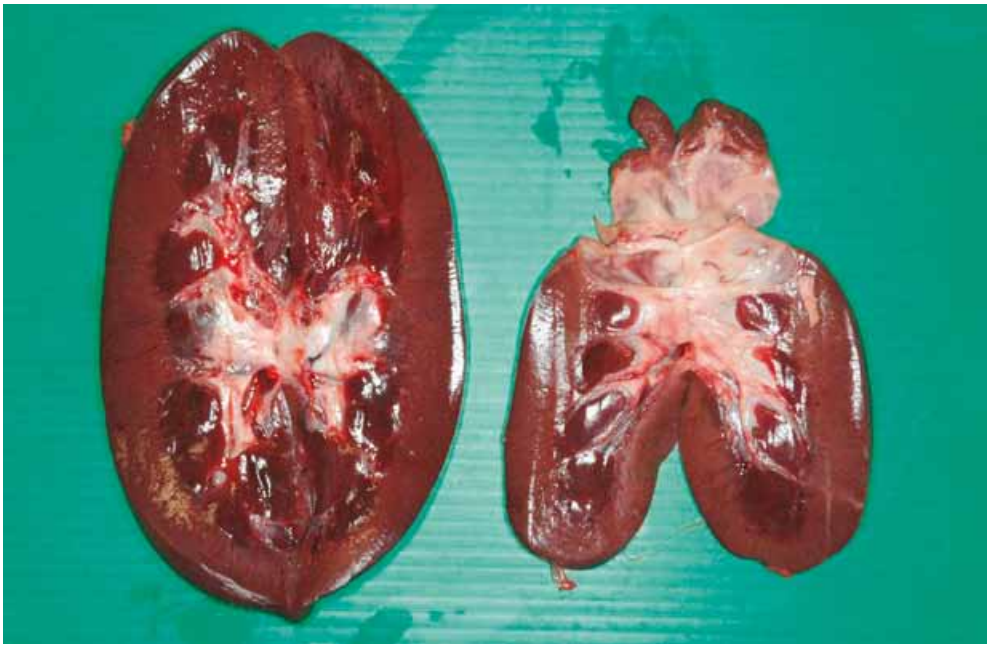


Fig. 19 – Cinghiale adulto, rene. Idronefrosi

Fig. 20 – Cinghiale adulto, omento. Cysticercus tenuicollis

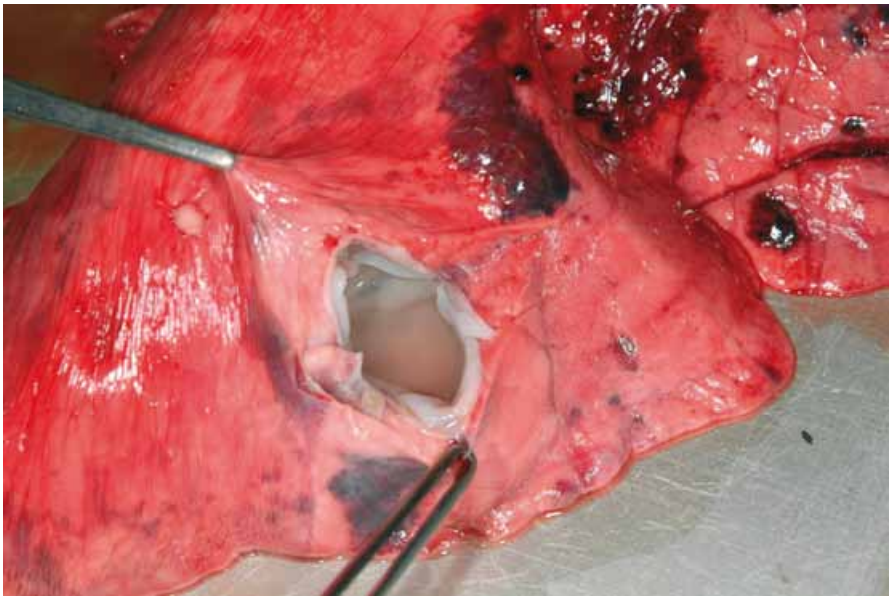


Fig. 21 – Cinghiale adulto. Ciste polmonare riferibile a Echinococcus sp

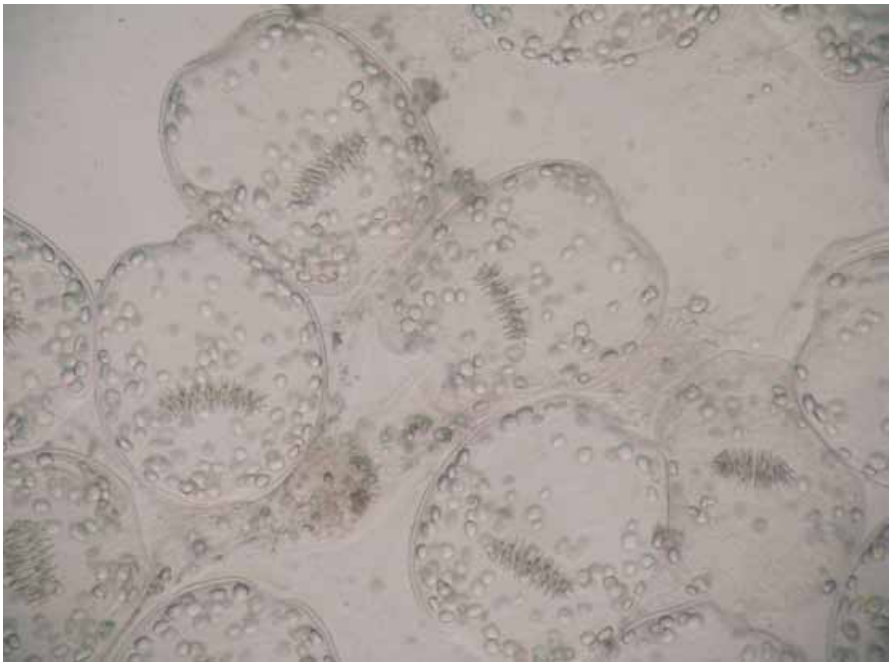


Fig. 22 – Contenuto cistico. 50 X

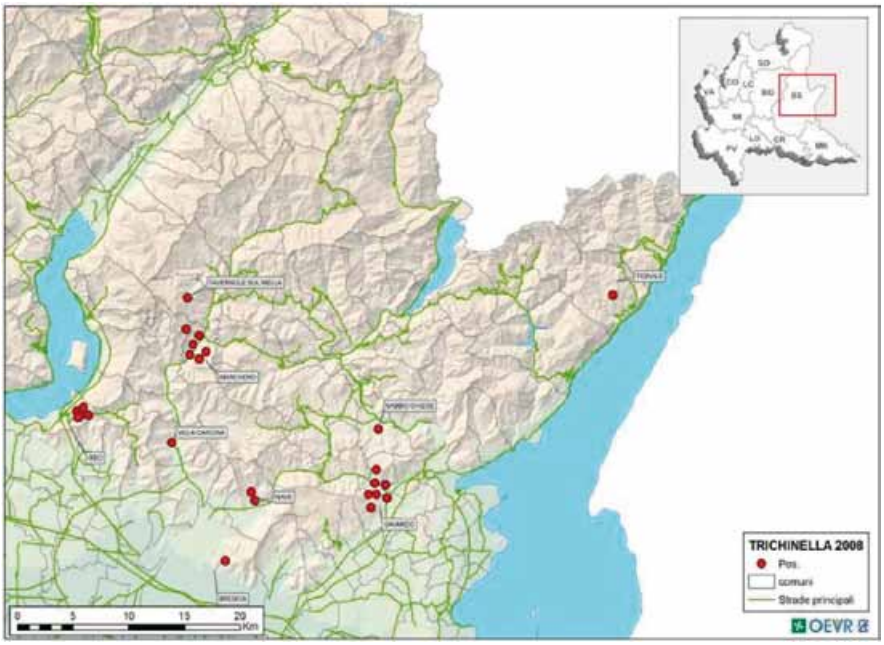


Fig. 23 – Georeferenziazione dei soggetti positivi a Trichinella spp. nella stagione venatoria 2008/09

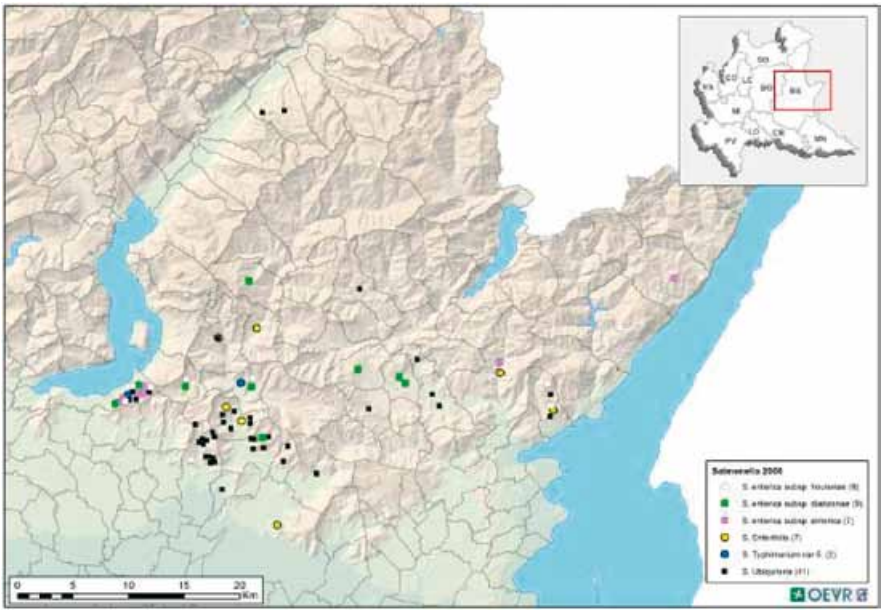


Fig. 24 – Georeferenziazione dei soggetti positivi per Salmonella spp. nella stagione venatoria 2008/09

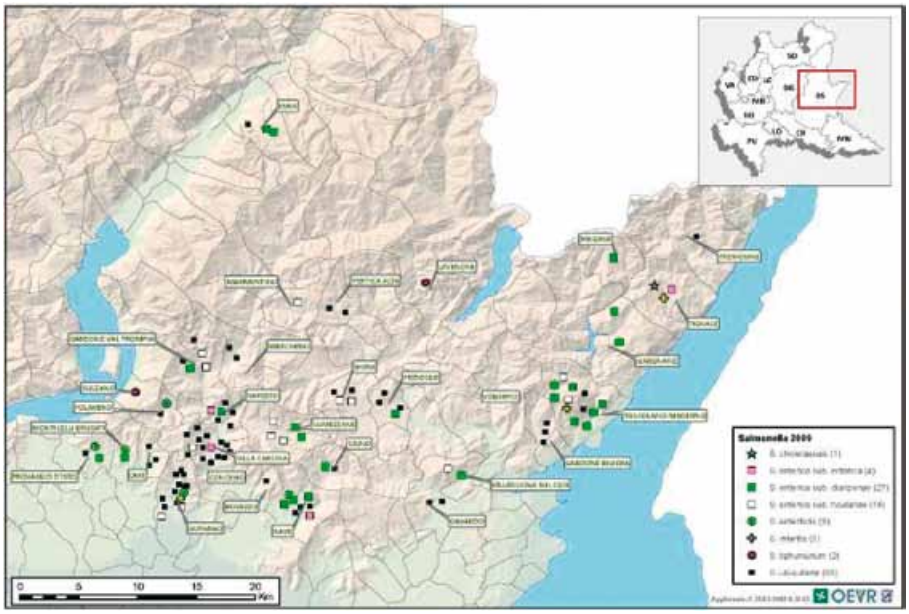


Fig. 25 – Georeferenziazione dei soggetti positivi per Salmonella spp nella stagione venatoria 2009/10

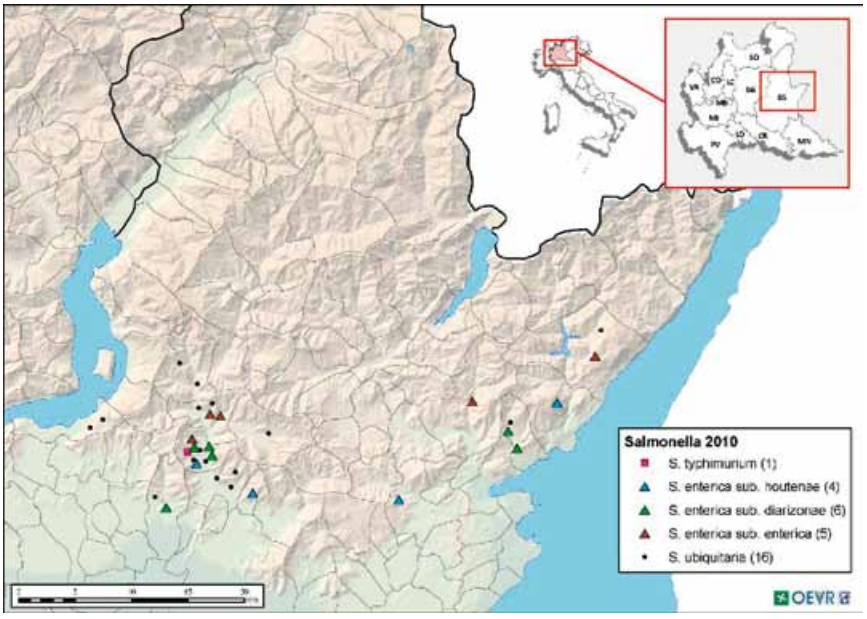


Fig. 26 – Georeferenziazione dei soggetti positivi per Salmonella spp nella stagione venatoria 2010/11

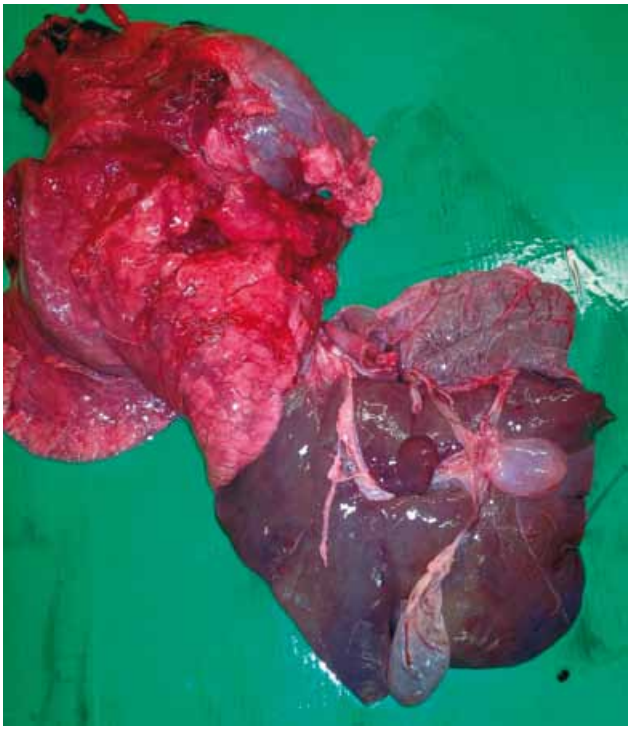


Fig. 27 – Camoscio adulto. Imponenti aderenze pleuriche. Presenza di Cisti idatidea sulla superficie epatica

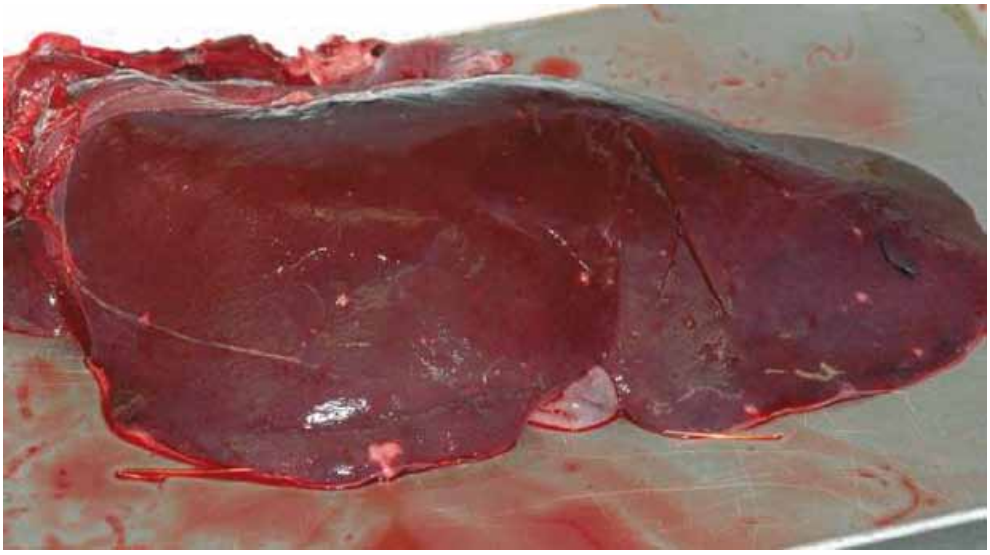


Fig. 28 – Cervo adulto, fegato. Noduli calcificati nel parenchima epatico riconducibili a epatite parassitaria cronica

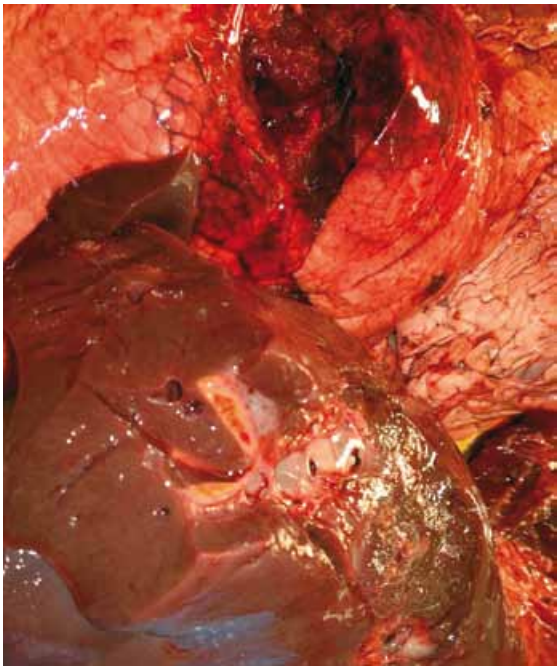


Fig. 29 – Cervo adulto. Colangite e fibrosi dei piccoli dotti epatici con la presenza di alcuni soggetti adulti di Dicrocoelium dendriticum

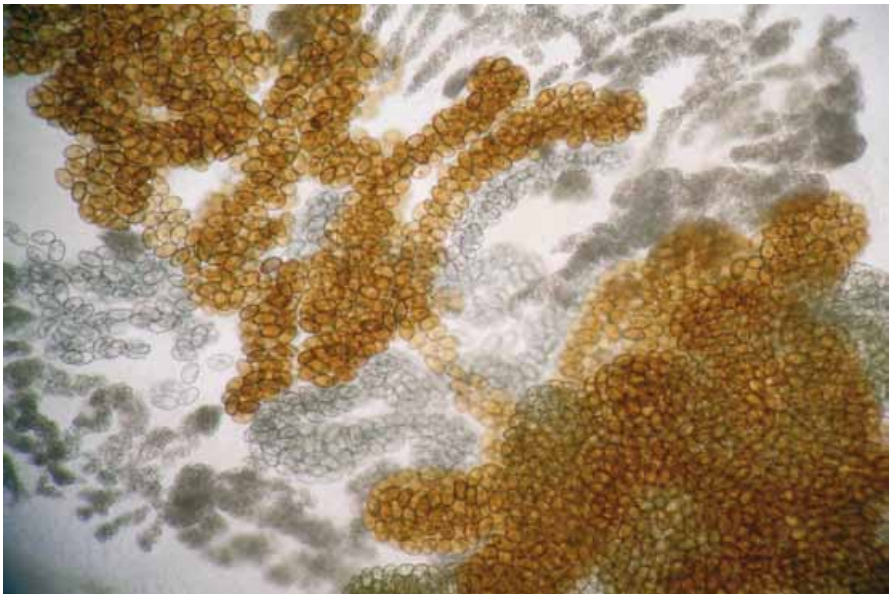


Fig. 30 – Cervo adulto. Uova di Dicrocoelium dendriticum. Striscio a fresco, 25 x

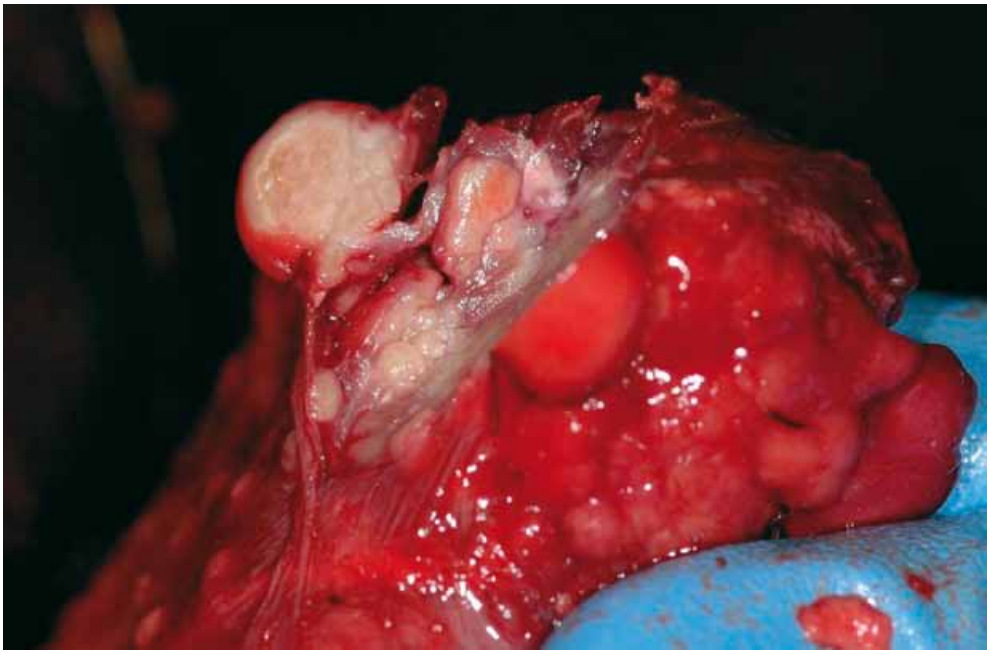


Fig. 31 – Cervo adulto, diaframma. Granulomi multipli a livello diaframmatico

Fig. 32 a e b – Yearling di camoscio, intestino tenue, verme piatto del genere Moniezia

Fig. 33 – Neoformazione cutanea "a cavolfiore" (papillomatosi cutanea)

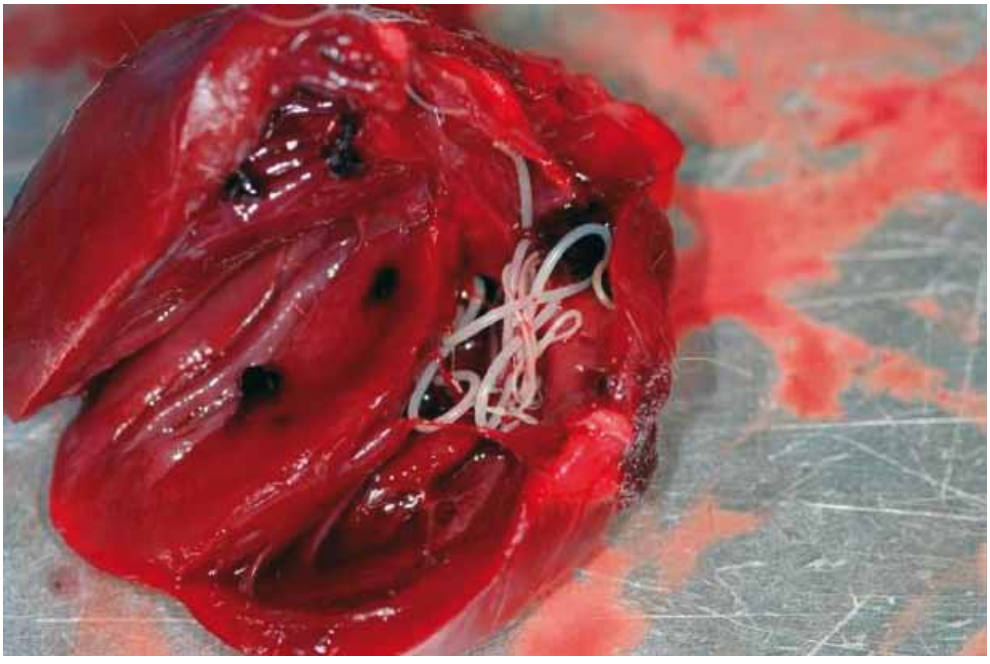


Fig. 34 – Volpe adulta, filariosi cardiaca

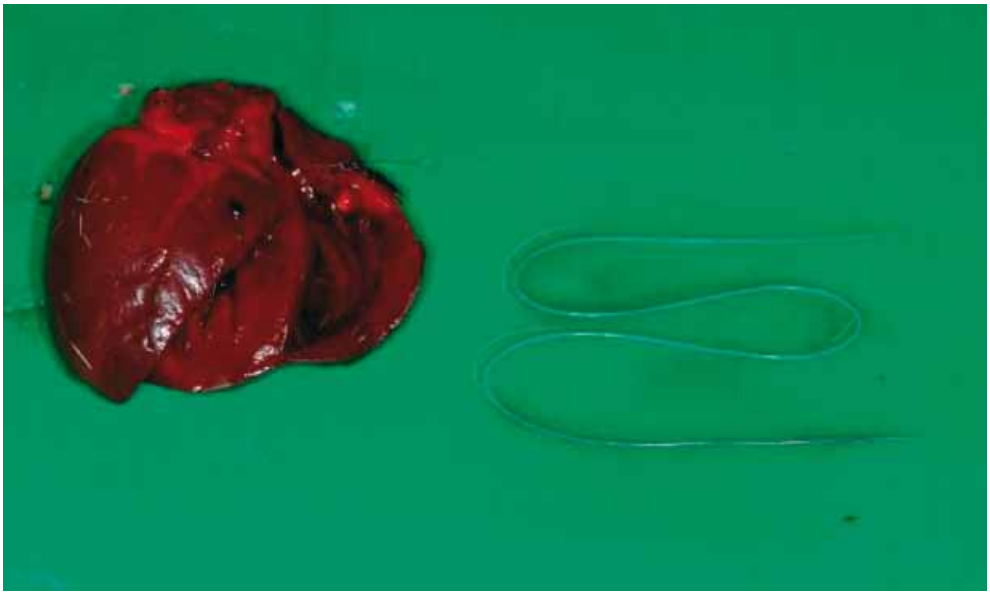


Fig. 35 – Volpe giovane, filariosi cardiaca

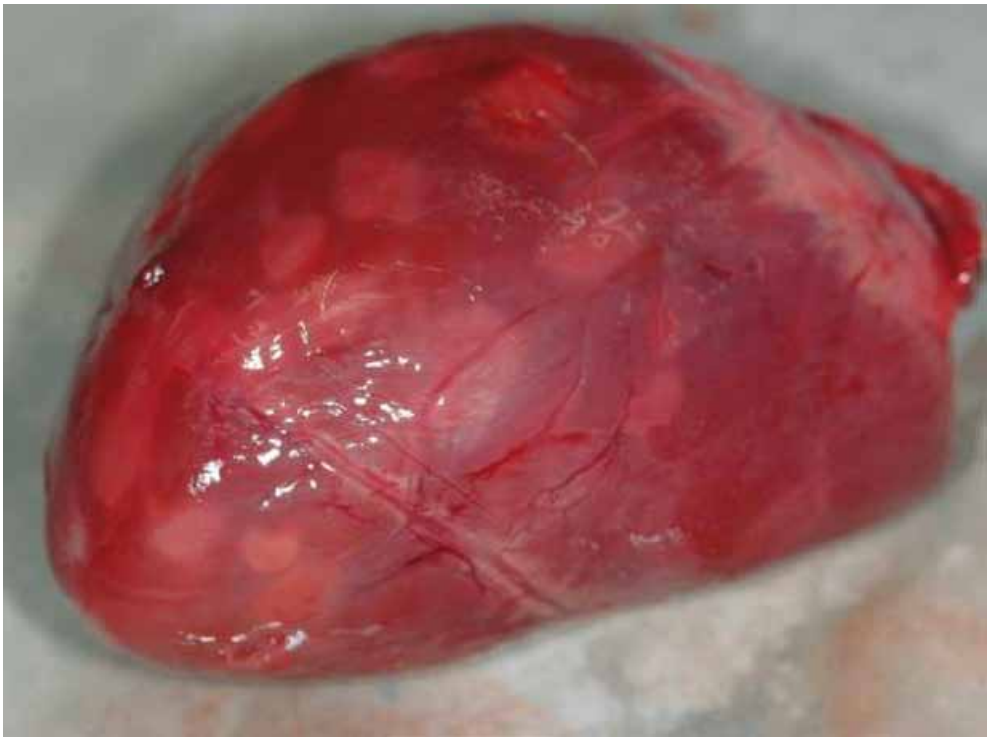


Fig. 36 – Volpe giovane, miocardiopatia

Fig. 37 – Volpe giovane, rogna sarcoptica

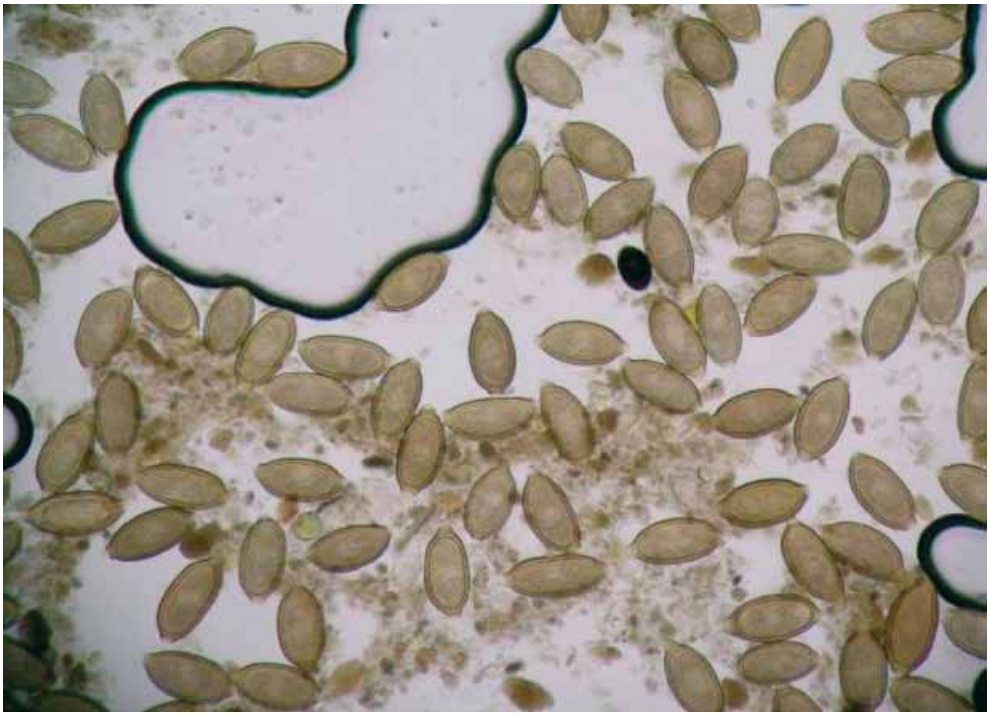


Fig. 38 – Volpe, contenuto intestinale: imponente presenza di uova di Trichuridi. Flottazione, 25x

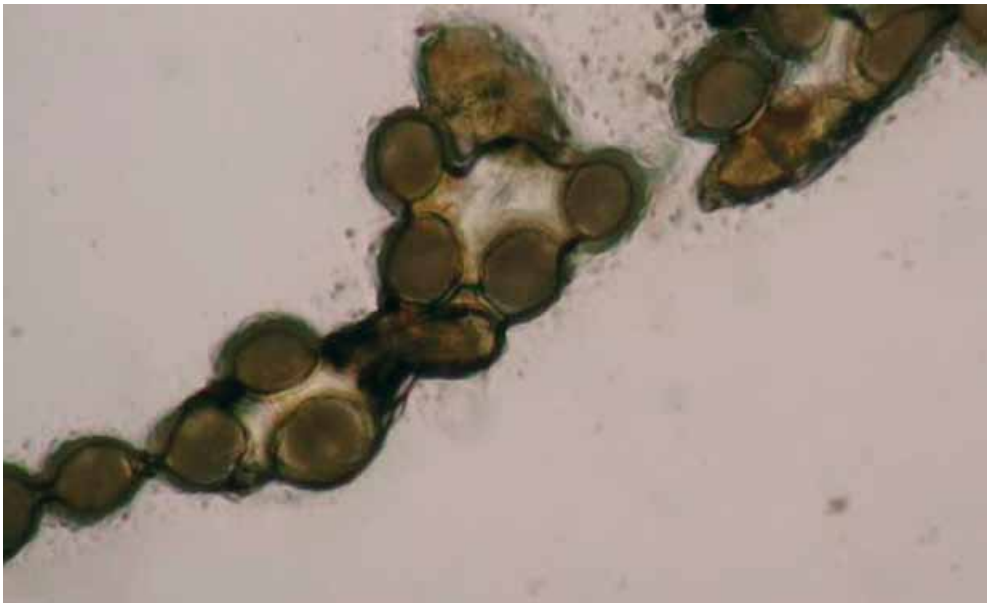


Fig. 39 – Volpe, contenuto intestinale: imponente presenza di uova di Ascaridi. Flottazione, 25x

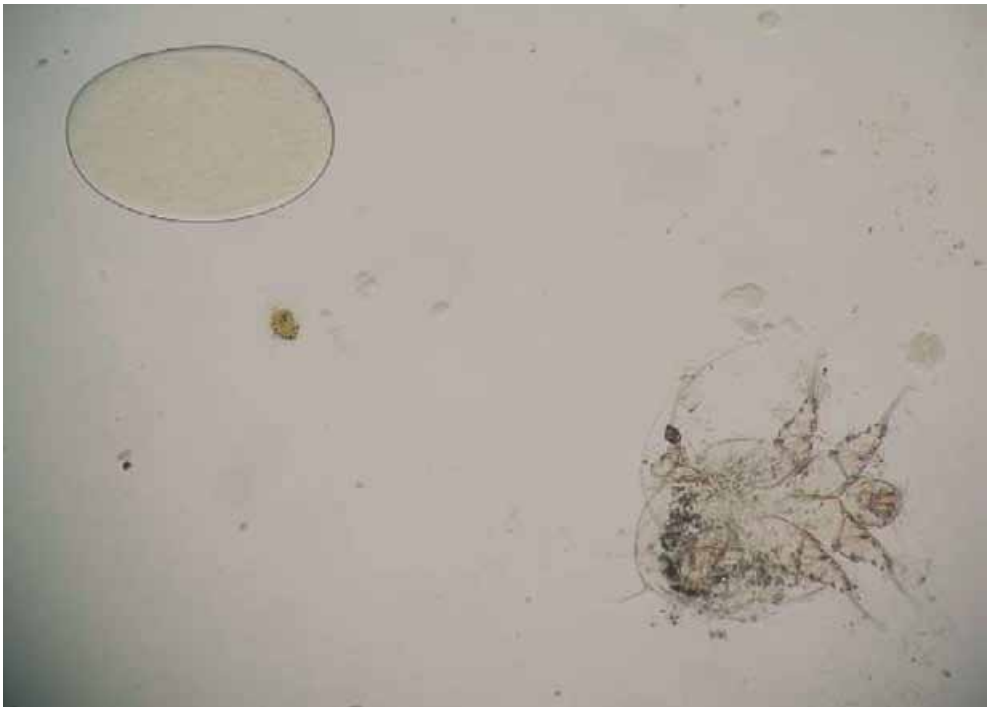


Fig. 40 – Volpe, contenuto intestinale: presenza di adulto e uovo di Sarcoptes scabei. Flottazione, 25 x

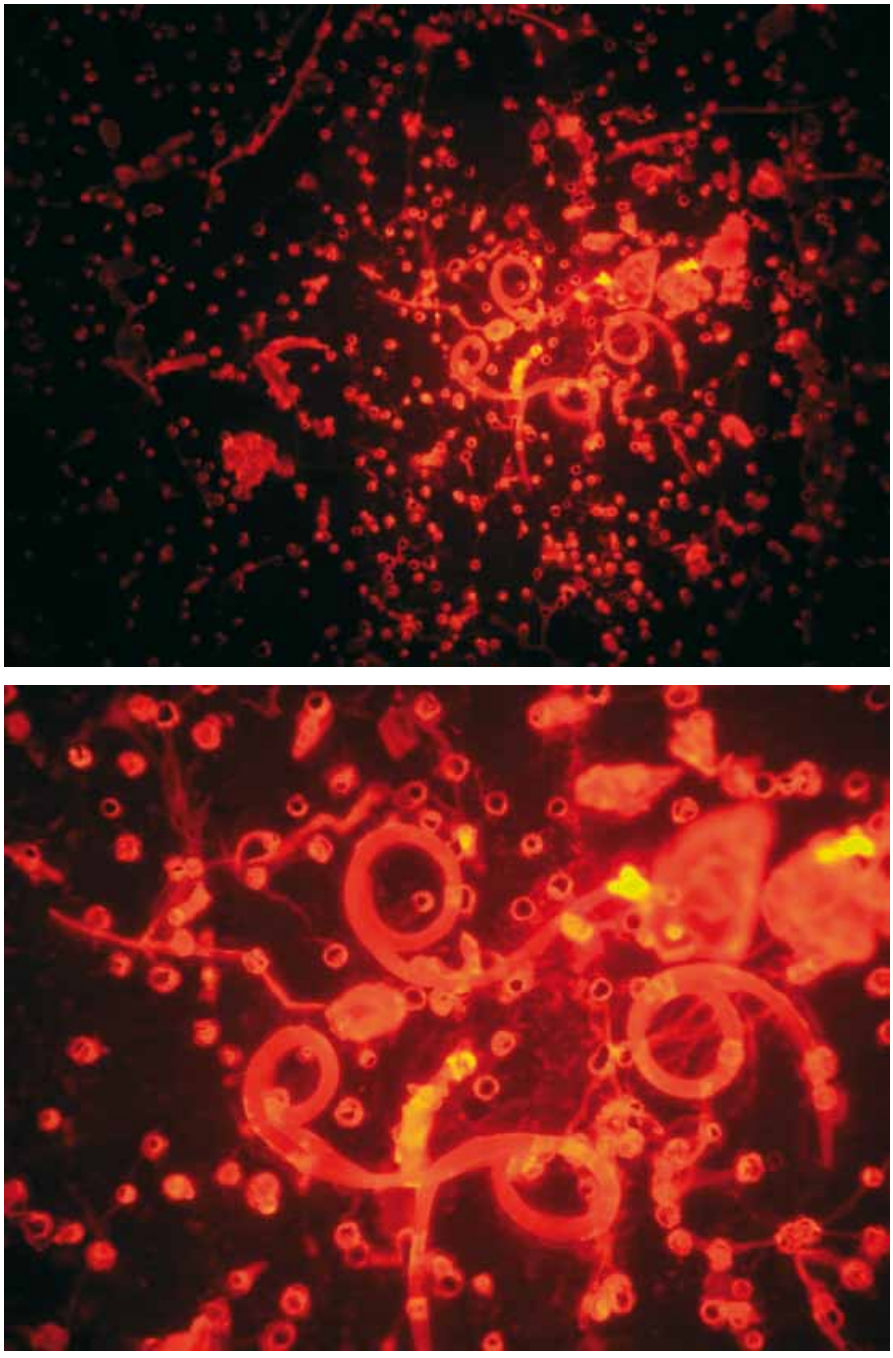


Fig. 41 – Volpe, muscolo. Larve di Trichinella britovi. Digestione cloro-peptica; sopra: 25x, sotto: 50x

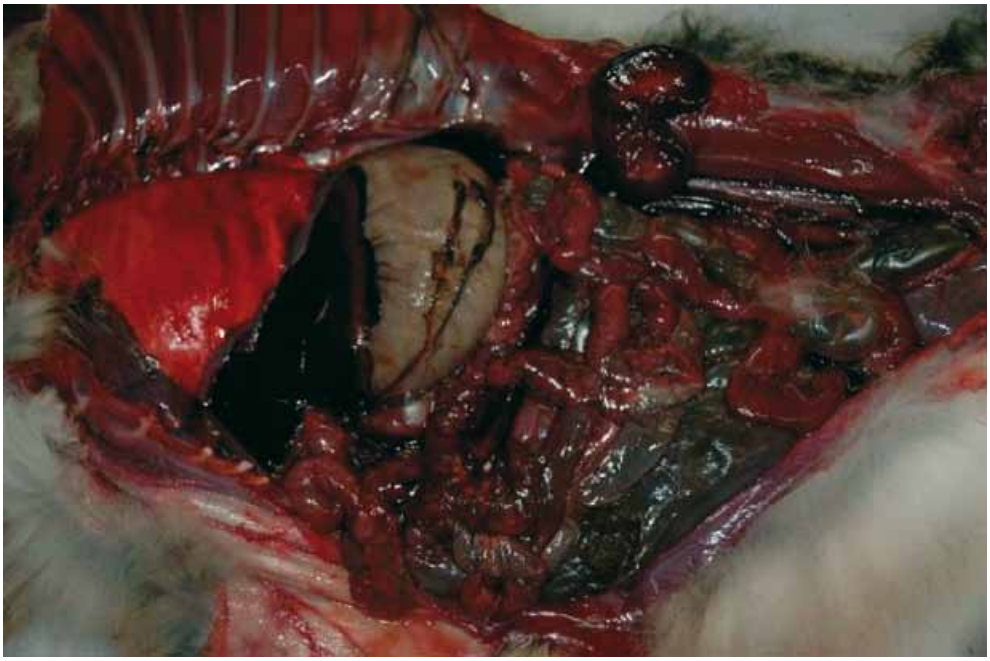


Fig. 42 – Lepre adulta, pacchetto intestinale. Enterocolite catarrale-emorragica in corso di coccidiosi

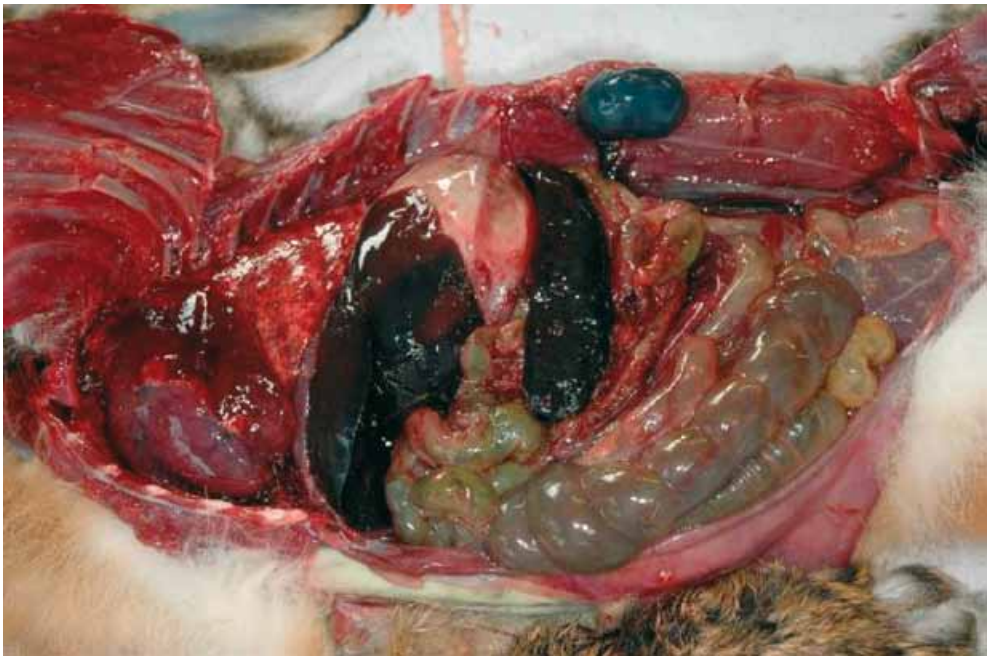


Fig. 43 – Lepre adulta, milza. Intensa epato-splenomegalia in corso di toxoplasmosi

Fig. 44 – Lepre adulta. Ascesso di notevole dimensione in cavità addominale in corso di pseudo tubercolosi

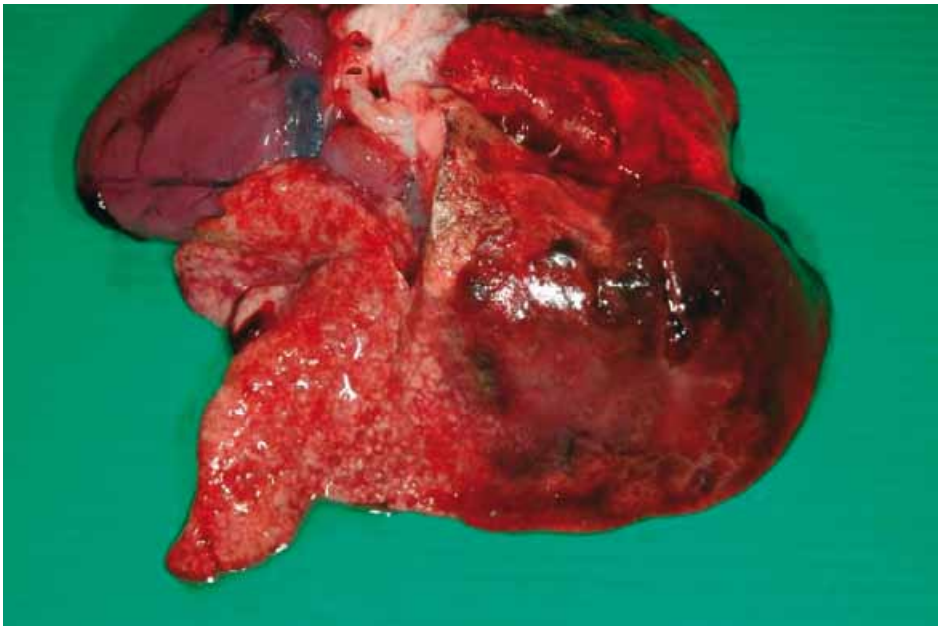


Fig. 45 – Lepre adulta, polmone. Polmonite purulenta in corso di pasteurellosi

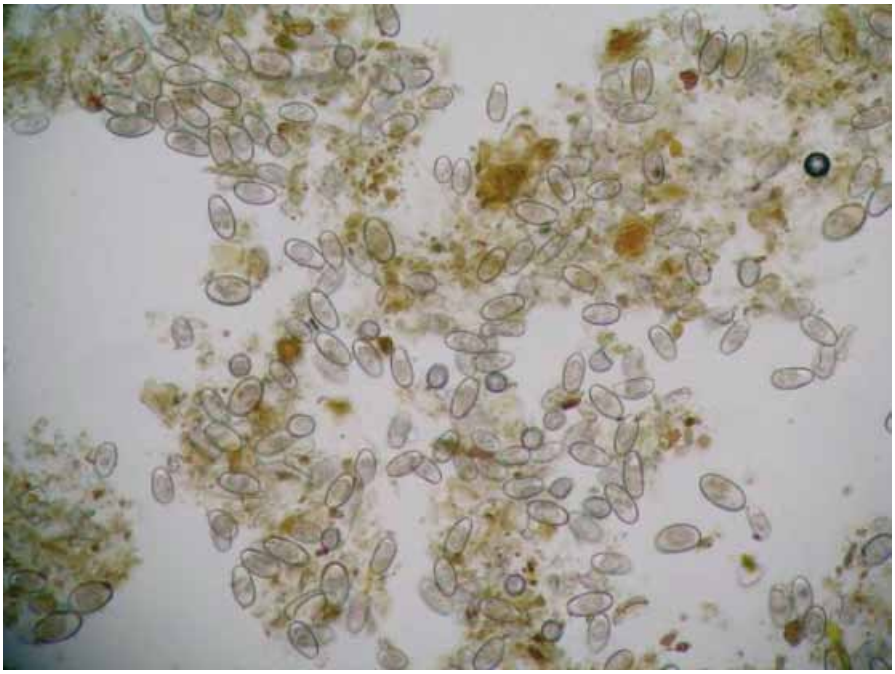


Fig. 46 – Lepre, contenuto intestinale: imponente coccidiosi. Flottazione, 25x

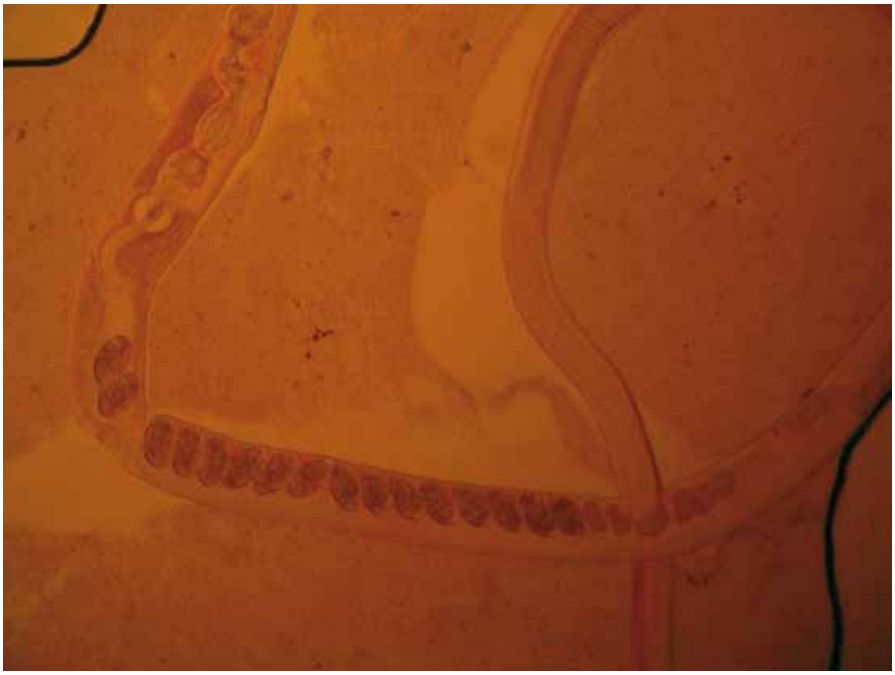


Fig. 47 – Lepre, raschiato intestinale: <u>Graphidium strigosum</u>. Fresco 10x

Allegato 2

SCHEDA DI ACCOMPAGNAMENTO DEI CAMPIONI BIOLOGICI

I.Z.S.L.E.R.- Sezione Diagnostica di BRESCIA

CONFERIMENTI DI ANIMALI SELVATICI

accettazione N°:……OPERATORE……DATA……..

Cognome e nome……
Indirizzo……..……..
Comune:::…….
Qualifica……
Recapito telefonico…….
Comprensorio di caccia……SETTORE……..……
ASL distretto di……
Veterinario……

Data ritrovamento o abbattimento…….

Comune…… Località…….. Altitudine……..……
Riserva/Parco/Oasi faunistica…….

Numero campioni :…….

☐ CARCASSA ☐ SANGUE ☐ MUSCOLO ☐ TESTA
☐ VISCERI ☐ FECI ☐ ALRTRO……

Stato conservazione materiale: ☐ fresco ☐ congelato

Specie:

☐ CAPRIOLO ☐ CAMOSCIO ☐ STAMBECCO
☐ CINGHIALE ☐ ALTRO……

Animale: ☐ ABBATTUTO ☐ RINVENUTO MORTO
☐ ALTRO……..

☐ BOSCO ☐ ZONA APERTA ☐ VICINANZA CENTRO ABITATO
☐ VICINANZA STRADA ☐ VICINANZA STALLA ☐ ALTRO……

Età:…… **Sesso:** **[M]** **[F]**
Peso:

N° identificativo:……..

REFERENTE PER TERRITORIO……
Recapito telefonico……

Osservazioni

……

Allegato 3

SCHEDA DI ACCOMPAGNAMENTO DEI CAMPIONI BIOLOGICI DI LEPRE

PIANO DI MONITORAGGIO DELLA LEPRE

PROVINCIA DI BRESCIA-ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE

DATA…….

CONSEGNA DI LEPRE ☐ **ESEMPLARE COMPLETO**

☐ VISCERI……..……..

☐ SANGUE

SESSO: M ☐ F ☐ ETA': ADULTO ☐ GIOVANE ☐

IL CAPO E' STATO:

☐ RINVENUTO MORTO ☐ ABBATTUTO ☐ CATTURATO

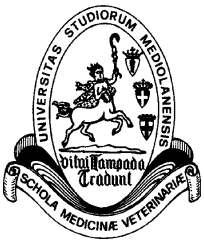
NEL COMUNE DI ..... LOCALITA'.....

IN ZONA LIBERA ALL'ATTIVITA' VENATORIA ☐

ZONA DI RIPOPOLAMENTO E CATTURA ☐
NOME.....

ZONA DI RIFUGIO (ZONA ROSSA) ☐
NOME.....

ALTRO..... DELL'ATC/CA.....



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA

Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria
Sezione di Anatomia Patologica Veterinaria e Patologia Aviare

Scuola di specializzazione in:
TECNOLOGIA E PATOLOGIA DELLE SPECIE AVICOLE
DEL CONIGLIO E DELLA SELVAGGINA

VALUTAZIONE DEL PROFILO METABOLICO NELLA POPOLAZIONE DI CERVO (*Cervus elaphus*) DELL'ALTA VALLECAMONICA (BS)

Relatore: Prof. Daniele GALLAZZI
Correlatore: Prof.ssa Paola SARTORELLI

Specializzando
dott. Luca PELLICIOLI
Matricola S56305

ANNO ACCADEMICO 2010 - 2011

Capitolo 1

INTRODUZIONE

Le problematiche di ordine gestionale della fauna selvatica a vita libera hanno assunto, negli ultimi decenni, un'importanza prioritaria nell'ambito di un corretto approccio ai processi di conservazione del patrimonio faunistico delle Alpi.

Questi aspetti appaiono ancor più attuali in relazione agli importanti cambiamenti ecologici ed ambientali che si sono verificati nello spazio alpino ribaditi, anche recentemente, in occasione dell'anno Internazionale della Biodiversità[1] proclamato nel 2010 dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite (ONU).

Infatti, accanto al marcato cambio d'uso del territorio alpino, si sono affiancati da un lato la drastica contrazione della zootecnia di montagna e dall'altro il notevole incremento demografico delle popolazioni di ungulati selvatici a vita libera (Tabella 1 e Grafico 1) a cui è seguito in alcune regioni alpine il ritorno dei grandi predatori naturali come Lupo (*Canis lupus*) (Caniglia, 2006), Lince (*Lynx lynx*) (Peracino, 1995; Ragni, 1998; Fattori, 2010) ed Orso bruno (*Ursus arctos*) (Mustoni, 2004; AA.VV., 2010).

Questa ricolonizzazione ha contribuito, in diverse occasioni, ad aggravare gli elementi di conflittualità connessi alla gestione della fauna selvatica ed alla sua convivenza con la popolazione umana e l'ambiente urbano portando alla nascita di nuove ed emergenti problematiche, anche di ordine strettamente sanitario (AA.VV., 1991).

A titolo esemplificativo si segnalano i casi di Rogna sarcoptica (*Sarcoptes scabiei*) che hanno colpito il camoscio (*Rupicapra r. rupicapra*) delle Alpi Orientali determinando importanti crash di popolazione (Rossi *et al*., 2007) ed i casi di Cheratocongiuntivite infettiva da *Mycoplasma conjunctivae* nel camoscio e nello stambecco (*Capra ibex*) delle Alpi Italiane e Svizzere (Giacometti *et al*., 2002a), accompagnati in alcuni casi da episodi di compromissione del quadro polmonare con insorgenza di polmoniti ad eziologia infettiva (Gaffuri *et al*., 2006).

Vanno inoltre ricordate anche le segnalazioni di Brucellosi rinvenuta in popolazioni di camosci delle Alpi Occidentali (Ferroglio *et al*., 1998; 2003) e le sieroprevalenze per protozoi come *Toxoplasma gondii* in caprioli (*Capreolus capreolus*) e cinghiali (*Sus scrofa*) (Gaffuri *et al*., 2010), di *Neospora caninum* in Camosci delle Alpi (Ferroglio, 2001; Boffelli, 2006) e le problematiche da *Mycobacterium avium sub. paratubercolosis* nel cervo (*Cervus elaphus*) (Fraquelli *et al*., 2005; AA.VV., 2007).

È evidente che, in una realtà come quella delle Alpi, le citate problematiche sanitarie si accentuano vista la contemporanea presenza sul territorio di specie selvatiche e domestiche affini di scala zoologica, con una conseguente reale possibilità di interazioni territoriali e sanitarie sia a livello intraspecifico sia interspecifico (Lanfranchi, 1994).

Da questo punto di vista la simpatria tra specie diverse può rappresentare uno dei fattori predisponenti per la circolazione e la diffusione di agenti patogeni sia di natura infestiva sia infettiva.

---

[1] Dal punto di vista legislativo il termine "Biodiversità" compare all'interno di trattati ambientali internazionali come: Convenzione di Washington (CITES) nel 1973, Convenzione di Berna (1979) e più recentemente Direttiva Habitat dell'Unione Europea (1992) e nella *Convention on Biological Diversity* (CBD) siglato nel 1992 in Brasile.

Numerose sono le definizioni di "Biodiversità", tra le più accreditate riscontriamo le seguenti: "*Il numero di specie presenti in una determinata area*" o "*L'insieme di tutte le forme viventi, geneticamente dissimili, e degli ecosistemi ad esso correlati o la totalità dei geni*" (Ferrari, 2001; Angelini, 2007).

Già Charles Darwin, riferendosi alla biosfera, riferiva nel XIX secolo "*innumerevoli forme, bellissime e meravigliose formano la biosfera e con la loro varietà e variabilità ne assicurano il funzionamento*".

A questo proposito va sottolineato come le condizioni sanitarie della fauna selvatica hanno assunto importanza prioritaria, non solo nell'ambito di progetti di conservazione e gestione del patrimonio faunistico, ma anche in riferimento al ruolo che assumono gli animali selvatici nell'ambito del ciclo epidemiologico (anche attraverso l'azione di *reservoir*) di malattie infettive ed infestive, con importanti connessione alle problematiche della Sanità Pubblica.

Significativo a tal proposito sono i casi di Influenza aviare (*Virus H5N1*) e Blue Tongue (*Orbivirus*), dove il ruolo e la funzione degli animali selvatici è dimostrato essere determinante per la circolazione dell'agente patogeno e la manifestazione della patologia.

Nel complesso va quindi considerato che le malattie possono esser in grado di condizionare, a volte anche pesantemente, l'andamento demografico e riproduttivo di una popolazione a vita libera sino potenzialmente ad assumere un ruolo come causa o elemento prioritario nel processo di estinzione di una specie.

In questo senso, a livello extraeuropeo, significativi sono i casi di Rabbia e Cimurro nel Lupo in Etiopia, *Canis simensis* (Randall *et al*., 2006), nel Licaone, *Lycaon pictus* (Vial *et al*., 2006) e nella Volpe d'Islanda, *Urocyon littoralis* (Clifford *et al*., 2006) dove sono stato stimate mortalità del 70% causate dai rispettivi agenti patogeni.

Situazione analoghe si sono sviluppate anche in Europa come il caso della Tubercolosi che ha colpito la Lince pardina o spagnola (*Lynx pardinus)* (Gortàzar *et al*., 2008).

Alla luce di queste considerazioni appare evidente che le malattie negli animali selvatici non possono essere considerate e ridotte a semplici eventi di autoregolazione delle popolazioni o non vanno considerate solo quando si manifestano degli episodi clinici conclamati, ma anche in tutte quelle forme subdole e poco appariscenti che spesso sono quelle maggiormente condizionanti le dinamiche di popolazione, soprattutto nell'ambito degli animali a vita libera.

Appare quindi evidente come la ricerca scientifica applicata alle problematiche della fauna selvatica è fondamentale al fine di poter sviluppare corrette strategie gestionali, attraverso la definizione di parametri oggettivi relativi allo stato di salute degli animali selvatici che costituiscono una condizioni irrinunciabile per poter svolgere qualsiasi attività di ordine conservazionistico.

Tale attività richiede un approccio multidisciplinare, in grado cioè di affiancare alle valutazioni di tipo morfo-biometrico controlli di tipo sierologico e parassitologico ed anche la valutazione di parametri metabolici, al fine di poter impostare una corretta analisi integrata. Da questo punto di vista la valutazione del profilo metabolico rappresenta uno degli aspetti da indagare nell'ambito della determinazione del quadro sanitario complessivo di una popolazione a vita libera.

Ad oggi, la definizione dello stato metabolico negli animali selvatici non sempre ha ricevuto la dovuta attenzione; infatti pochi sono i dati disponibili, sia nella realtà alpina sia nei contesti extraeuropei.

Si ritiene quindi di particolare interesse contribuire al miglioramento della conoscenza di questo aspetto sanitario attraverso l'acquisizione di dati basali.

Con queste premesse è stato avviato un piano sperimentale triennale (2007 – 2009) di ricerca sulla valutazione dello stato sanitario della popolazione di cervi e camosci del Comprensorio Alpino di Caccia "CA1" (alta Vallecamonica – Brescia) con particolare riferimento alla definizione del profilo metabolico secondo le indicazioni contenute nel protocollo di ricerca (Allegato 1).

SPECIE	2001	2005
CAMOSCIO (***Rupicapra rupicapra***)	123.400	136.769
CERVO (***Cervus elaphus***)	43.695	62.913
CAPRIOLO (***Capreolus capreolus***)	336.000	425.874
MUFLONE (***Ovis orientalis***)	10.639	15.007
CINGHIALE (***Sus scrofa***)	300.000/450.000	600.000
DAINO (***Dama dama***)	21.600	/
STAMBECCO (***Capra ibex***)	13.230	14.882
TOTALE STIMATO	998.564	1.255.445

Tabella 1. Consistenza numerica degli ungulati selvatici in Italia (Dati ISPRA - ex INFS)[2] (Pedrotti et al., 2001; AA.VV., 2009)

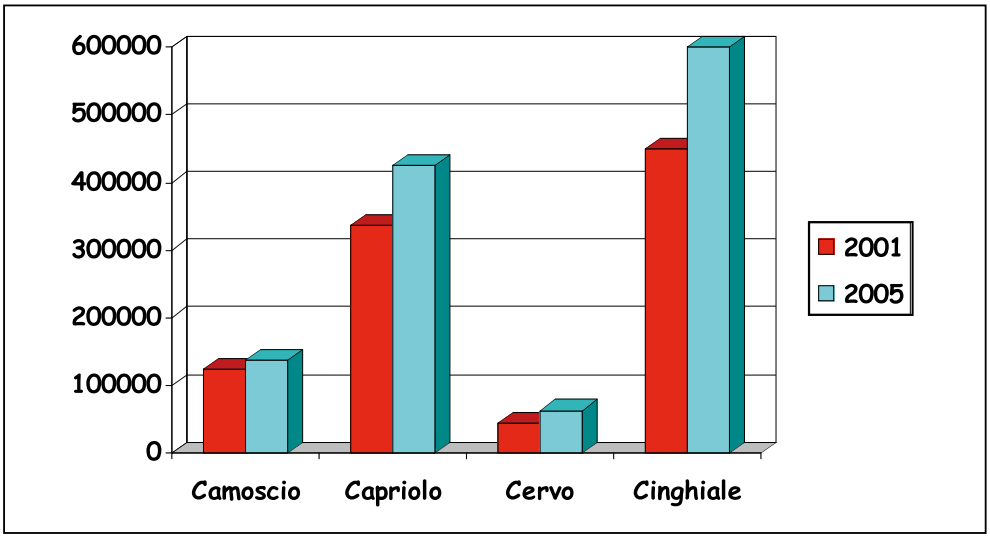


Grafico 1. Consistenze numeriche degli ungulati selvatici sul territorio nazionale dal 2001 al 2005 (AA.VV., 2009)

[2] La Legge 133/2008 di conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n. 112 ha istituito l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). L'ISPRA svolge le funzioni dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (ex APAT), dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ex INFS) e dell'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ex ICRAM).

Scopo della tesi:

Scopo del presente lavoro è l'esecuzione di un'indagine sanitaria della popolazione di cervo (*Cervus elaphus*) finalizzata alla definizione, nel corso del triennio di studio (2007-2008-2009), dei parametri metabolici relativi a:

- ✓ Profilo proteico
- ✓ Profilo lipidico
- ✓ Profilo minerale
- ✓ Cortisolo

L'indagine si pone come obiettivo la verifica dell'andamento del profilo metabolico nel corso del triennio e la valutazione dei parametri ematochimici in funzione delle variabili sesso, classe età e periodo abbattimento dell'animale.

Nel complesso si auspica di poter ottenere informazioni di interesse gestionale come strumento attivo di conoscenza dello stato di salute della popolazione di cervo dell'area di studio.

Capitolo II

MATERIALI E METODI

Sui campioni, appartenenti alla popolazione di Cervo (*Cervus elaphus*), abbattuti nel corso delle stagioni venatorie 2007- 2008 - 2009 all'interno del Comprensorio Alpino di Caccia "CA1" sono state eseguite analisi di tipo metabolico svolte presso i Laboratori del Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria (DIPAV) della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Milano.

AREA DI STUDIO

L'area di studio è rappresentata dal territorio montuoso del Comprensorio Alpino Venatorio di Caccia "CA1", alta Valle Camonica – Brescia (Figura 1).

Il territorio del Comprensorio si presenta di particolare interesse sia in relazione all'elevata vocazionalità faunistica sia in considerazione della posizione geografica.

Infatti dal punto di vista amministrativo si trova inserito lungo il confine di due importanti aree protette rispettivamente il Settore Lombardo del Parco Nazionale dello Stelvio (destra orografica) ed il Parco Regionale dell'Adamello (sinistra orografica).

Al 2009 sono stimati presenti, mediante censimento esaustivo, i seguenti capi di cervo (densità media 10-11 capi ogni 100 Ha) e camoscio (Bonavetti, 2011).

- **CERVI**:
  - ✓ Totale capi visti: 934.
- **CAMOSCI**:
  - ✓ Totale capi visti in destra orografica: 214.
  - ✓ Totale capi visti in sinistra orografica: 150.
  - ✓ Totale capi visti: 364 (dato riferito ad animali visti fuori dai confini amministrativi del Parco).

In tabella 2 e grafico 2 si riporta l'andamento della popolazione di cervo e camoscio all'interno dell'area di studio, durante il triennio 2007-2009 (Bonavetti, 2011).

STAGIONE	CERVO N° Capi censiti	CAMOSCIO N° Capi censiti
2007	1.100	343
2008	1.023	367
2009	934	364

Tabella 2. Andamento della popolazione di cervo e camoscio

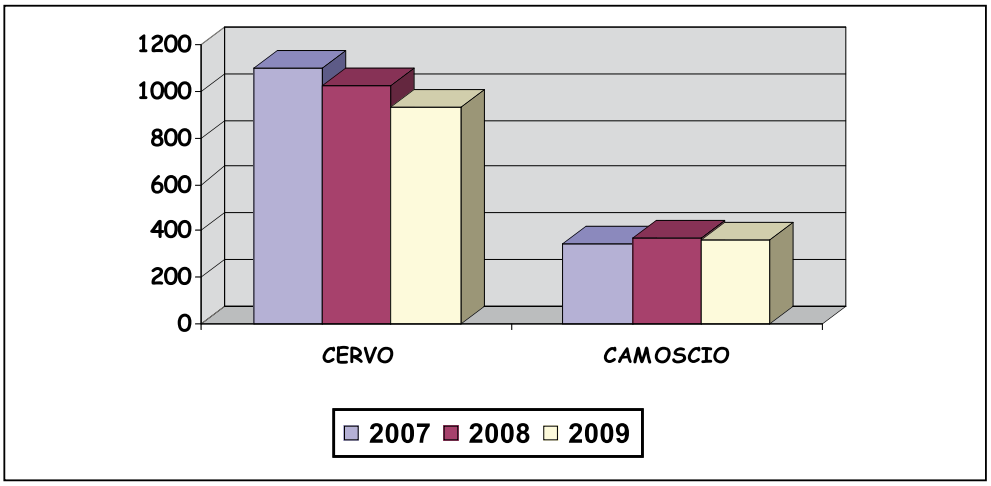


Grafico 2. Andamento della popolazione di cervo e camoscio

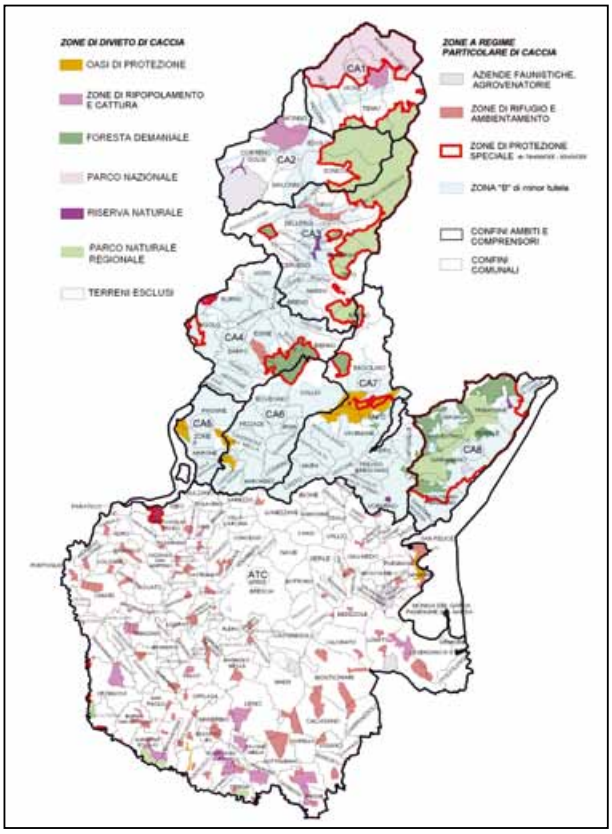


Figura 1. Confini amministrativi di Comprensori Alpini di caccia (CA) e Ambito Territoriale di Caccia (ATC) in Provincia di Brescia (BS)

CAMPIONAMENTO

I campioni di sangue sono stati ottenuti da animali abbattuti nel corso dell'attività venatoria di cui si riporta, a titolo esemplificativo, il piano di prelievo della stagione 2009 (tabella 3).

Le analisi ematochimiche sono state eseguite su sieri prelevati direttamente dal cacciatore dopo l'abbattimento del capo o dal tecnico faunistico presso il Centro di verifica durante le operazioni di valutazione biometrica del capo.

I campioni di sangue sono stati raccolti dai grossi vasi sanguigni o dal coagulo cardiaco e dopo la raccolta sono stati centrifugati (10 min a 1250 x g) presso il Centro di verifica di Vezza d'Oglio (BS). I sieri ottenuti sono stati immediatamente aliquotati e stoccati in congelatore a -20°C sino al successivo trasporto presso il Laboratorio (Figura 2, 3 e 4). Al termine della stagione venatoria i sieri sono stati recapitati presso i Laboratori del DIPAV dove sono stati mantenuti in congelatore (-20°C) sino alla successiva esecuzione delle analisi ematochimiche.

Prima dell'esecuzione delle analisi è stato eseguito uno screening preliminare dei campioni di siero per definirne la qualità attraverso valutazione visiva a cura del tecnico di laboratorio. I sieri sono stati classificati, in base al grado di emolisi, in quattro classi (classe 0, 1, 2, 3). La classe 0 comprende i sieri non emolitici mentre la classe 3 quelli con un alto livello di emolisi (scheda approfondimento n°1).

In tabella 3 si riporta, a titolo esemplificativo, la suddivisione del piano di abbattimento previsto ed in seguito realizzato relativo all'ultima stagione di indagine (Bonavetti, 2011).

PIANO 2009	Classe 0	Fusoni	Maschi Classe II	Maschi Classe III	Femmine Classe I-II	Femmine Classe III-IV	Totale
Previsti	30	10	25	15	28	42	**150**
Realizzati	26	10	30	7	25	46	**144**

Tabella 3. Piano di prelievo della stagione venatoria 2009

PESI MEDI (kg)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Femmine sottili	52	57	52	51	46	50,4	48,8
Femmine adulte	71	63,4	68,5	69	63,5	66	65,1

Tabella 4. Pesi medi cervi ♀ sottili e adulte periodo 2004 - 2010 (Bonavetti, 2011)

In tabella 5 si riporta il numero di capi abbattuti nelle 3 stagioni di indagine con i relativi sieri pervenuti, espressi sia come valore assoluto sia come percentuale sul totale. Le restanti colonne indicano i sieri analizzati e di questi quelli il cui risultato è stato considerato idoneo al fine dell'indagine statistica.

Cervo	Animali abbattuti	Sieri pervenuti	% Sieri pervenuti rispetto capi abbattutti	Sieri analizzati	Sieri idonei
2007	100	46	46%	46	37
2008	120	69	57,5%	56	56
2009	144	96	66%	70	54

Tabella 5. Capi abbattuti e sieri pervenuti, analizzati e idonei

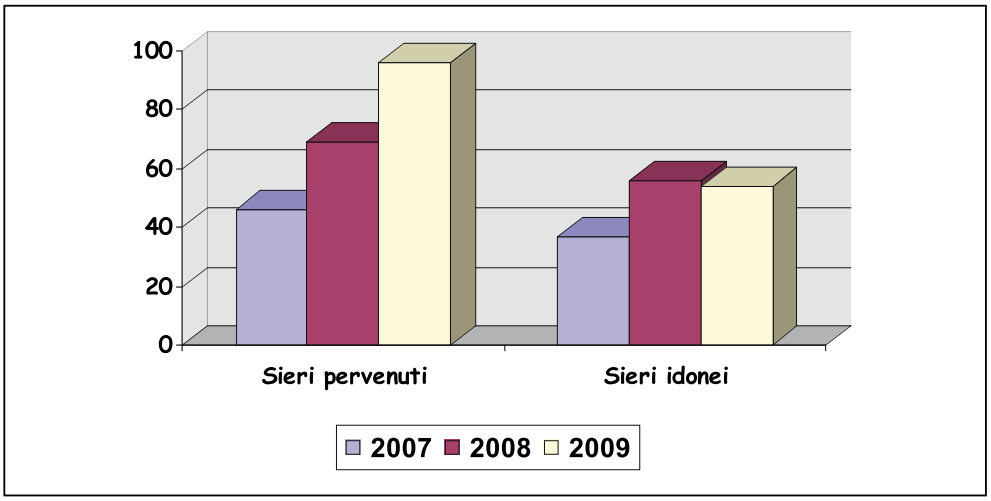


Grafico 3. Andamento dei prelievi di sangue nel corso del triennio in cervi

Ai fini dell'elaborazione statistica sono state considerate le seguenti variabili:

- ANNO (2007, 2008, 2009).
- SESSO: ♀ Femmine (0) e ♂ Maschi (1).
- CLASSE ETÀ
  1 (Kids)
  2 (Sottile e fusone)
  3 (Capi di 2 e 3 anni)
  4 (Capi dai quattro anni in poi)
- PERIODO ABBATTIMENTO:
  1. Prima del bramito: dai primi giorni di Settembre ai primi giorni di Ottobre.
  2. Dopo il bramito: dai primi giorni di Novembre a metà Dicembre.

Sui sieri indicati in tabella 5 sono stati valutati i parametri relativi al metabolismo lipidico, proteico e minerale (Allegato II).

Ogni siero è stato testato per 10 parametri impiegando un analizzatore automatico (Cobas Mira - Roche), con reattivi biochimici forniti dalla stessa Ditta.

Parametri metabolici indagati

1. UREA
2. PROTEINE PLASMATICHE
3. ALBUMINE
4. GLOBULINE (Calcolate per differenza tra proteine plasmatiche totali ed albumine).
5. CREATININA
6. COLESTEROLO
7. TRIGLIGERIDI
8. FOSFORO (P)
9. CALCIO (Ca)
10. CORTISOLO EMATICO: Valutato nel corso della stagione 2008 attraverso il Kit Radioimmunologico (TKCO1) fornito dalla Medical System (Genova – Italia).

METODI STATISTICI

L'esecuzione dell'analisi statistica è stata svolta utilizzando Software SPSS Versione 17.0. attraverso il quale sono stati elaborati i dati secondo i seguenti criteri:

- ✓ Analisi descrittiva complessiva del campione in funzione della variabile anno con calcolo dei valori relativi alla media, mediana, intervallo confidenza al 95% (I.C. range di valori che con una preselezionata probabilità contiene il vero parametro della popolazione), deviazione standard, valore minimo e massimo (Wilson, 1974; Thrusfield, 1997; Greppi, 2003).
- ✓ Analisi descrittiva per singolo parametro con calcolo delle differenze statistiche in funzione delle 4 variabili: anno, sesso, classe d'età e periodo abbattimento.
- ✓ Analisi descrittiva per singolo parametro, con eliminazione degli outlayers e dei valori influenzati da parametri sanitari,[3] al fine di ottenere una curva di adattamento alla distribuzione normale (test Kolmogorov-Smirnov) con calcolo di media e deviazione std.
- ✓ Per la valutazione delle differenze statistiche è stato utilizzato il test parametrico ANOVA (Analysis of variance) considerando come soglia di significatività (p) $p < 0.05$.
- ✓ La rappresentazione grafica dei dati è stata effettuata mediante "grafici a scatole" ed "istogrammi" (per la valutazione della distribuzione di frequenza).

[3] Per valori "outlayers" intendiamo valori considerati fuori della curva di distribuzione normale, mentre per "valori influenzati da parametri sanitari" si considerato i valori individuati attraverso la lettura e l'analisi delle singole schede di valutazione biometrica.

Scheda di approfondimento n°1

IL SANGUE

Il sangue è per definizione un tessuto allo stato fluido, color rosso opaco che svolge principalmente le seguenti funzioni:

- ✓ Trasporto sostanze nutritizie dall'intestino ai tessuti.
- ✓ Trasporto cataboliti ed ormoni.
- ✓ Trasporto gas respiratori.
- ✓ Regolazione della distribuzione del calore nell'organismo e dei liquidi.
- ✓ Regolazione dell'equilibrio idrico-salino.
- ✓ Difesa aspecifica e specifica.

Il sangue è composto da due componenti: una **PARTE CELLULARE** ed una **PARTE LIQUIDA**.

1. **La parte cellulare**, che costituisce il 35-45% del volume totale, è costituita da:
   - **A. GLOBULI ROSSI** (detti anche emazie, eritrociti, rubriciti o discociti) sono cellule prive di nucleo (nei mammiferi) e rappresentano la componente cellulare più rilevante nel sangue. Funzione principale è il trasporto di ossigeno dai polmoni ai tessuti grazie alla presenza di emoglobina. Gli eritrociti si formano nel midollo osseo attraverso il processo di eritropoiesi.
   - **B. GLOBULI BIANCHI** (detti anche leucociti) sono cellule nucleate prodotte dal midollo osseo e dal tessuto linfoide. Si distinguono in:
     - ✓ Granulociti polimorfonucleati:
     - ✓ Granulociti eosinofili
     - ✓ Granulociti basofili
     - ✓ Granulociti neutrofili
     - ✓ Agranulociti o mononucleati
     - ✓ Linfociti
     - ✓ Monociti
   - **C. PIASTRINE:** sono frammenti di citoplasma, derivanti dai megacariociti midollari, privi di nucleo (nei mammiferi) dalla forma tondeggiante che svolgono una funzione nel processo di emostasi.

2. **La parte liquida** o plasma:
   Nel plasma sono presenti diverse proteine rappresentate da:
   - **A. ALBUMINE**: porzione più abbondante delle proteine plasmatiche, sintetizzate dal fegato, che svolgono un ruolo nella regolazione e mantenimento della pressione colloido-osmotica del sangue.
   - **B. GLOBULINE:** si distinguono in:
     - ✓ Alfaglobuline: sintetizzate a livello epatico e svolgono funzione di trasporto di lipidi, vitamine ed ormoni. Migrano in questa frazione anche alcune proteine di fase acuta (APP) (Scheda 2).
     - ✓ Betaglobuline: sintetizzate a livello epatico e svolgono funzione di trasporto di lipidi, ferro e fattori della coagulazione.
     - ✓ Gammaglobuline o immunoglobuline: sintetizzate nel tessuto linfoide e svolgono attività anticorpale difensiva.
   - **C. FIBRINOGENO**: glicoproteina (generalmente considerata come beta globulina), sintetizzata a livello epatico che interviene nel processo di coagulazione del sangue trasformandosi in fibrina. E' assente nel siero ottenuto dalla spremitura del coagulo sanguigno.

ALCUNE DEFINIZIONI

Siero: composizione simile al plasma ma manca di fibrinogeno ed alcuni fattori della coagulazione (Plasma defibrinato).

Coagulazione o emocoagulazione: processo fisiologico che solidificando il sangue contribuisce ad arrestare un'emorragia.

Emolisi: rottura della parete del globulo rosso e fuoriuscita di emoglobina.

Figura 2. Prelievi di sangue eseguiti dopo l'abbattimento del capo e conferiti al centro biometrico (Foto Dr. Luca Pellicioli)

Figura 3. Siero centrifugato, stoccato e congelato a -20°C prima dell'esecuzione delle analisi (Foto Dr. Luca Pellicioli)

Figura 4. Centrifuga in dotazione presso il centro di verifica di Vezza D'Oglio ed utilizzata nell'ambito dei prelievi di sangue (Foto Dr. Luca Pellicioli)

Scheda di approfondimento n°2

PROTEINE DI FASE ACUTA NEGLI ANIMALI SELVATICI

L'immunità innata si articola in un sistema di moduli, ciascuno dei quali svolge una funzione differente nel contesto della difesa dell'organismo.

Il primo è costituito dalle barriere epiteliali presenti nelle mucose, che rappresentano solitamente il primo punto di contatto fra ospite ed agente patogeno.

Il secondo modulo è costituito dal sistema dei fagociti (monociti/macrofagi e polimorfonucleati neutrofili), una linea di difesa mobile che entra in gioco quando l'azione delle barriere non è stata sufficiente a bloccare l'invasione dei patogeni. L'integrazione dei due moduli è coordinata mediante una rete di segnali estremamente articolata e complessa, ancora poco conosciuta nei suoi dettagli molecolari, di cui fanno parte i mediatori della infiammazione (sia preformati che plasmatici) e le citochine.

A questi due gruppi se ne è aggiunto recentemente un terzo, le proteine di fase acuta, che si ritiene svolgano un ruolo molto importante nel coordinamento dei fenomeni di immunità innata.

Proteine di fase acuta

L'infiammazione è fondamentalmente un processo protettivo, che tuttavia può risultare nocivo.

Può essere di tipo acuta e di tipo cronico.

L'infiammazione **acuta** è solitamente di breve durata (da pochi minuti a qualche giorno) ed è caratterizzata da essudazione ed edema e dal reclutamento di leucociti, principalmente di neutrofili. Durante questa fase si osservano vasodilatazione e vasopermeabilizzazione al fine di permettere l'uscita di proteine e leucociti dalla circolazione e il reclutamento dei leucociti nel sito d'interesse.

L'infiammazione **cronica** dura settimane o mesi, durante i quali si verificano la distruzione dei tessuti e contemporaneamente il tentativo di ripararli. Questa fase è caratterizzata dall'infiltrazione delle cellule mononucleate (macrofagi, linfociti), da distruzione tessutale dovuta all'azione dei leucociti e dalla formazione di tessuto connettivo per sostituire quello danneggiato.

L'infiammazione acuta può avere ripercussioni sistemiche ed è caratterizzata da 3 fenomeni:

1. Leucocitosi,
2. Febbre
3. Modificazione della sintesi proteica epatica.

La modificazione della sintesi proteica epatica determina una variazione della concentrazione plasmatica di alcune proteine nel torrente circolatorio. Queste proteine vengono complessivamente denominate proteine di fase acuta e sono suddivise in proteine di fase acuta negative, la concentrazione delle quali diminuisce, e proteine di fase acuta positive, la concentrazione delle quali aumenta.

Queste proteine vengono rilasciate dagli epatociti in seguito alla stimolazione da parte di citochine proinfiammatorie. Le funzioni delle proteine di fase acuta sono numerose e non tutte note, tanto in medicina veterinaria quanto in medicina umana, ma risulta evidente la loro enorme potenzialità sia dal punto di vista diagnostico, come markers precoci d'infiammazione, che dal punto di vista di modulatori dei fenomeni connessi con la risposta immunitaria.

Identificare e caratterizzare alcune proteine di fase acuta, in particolare la AGP, SAA, LPS-*binding protein*, ceruloplasmina e aptoglobina, in alcune specie di ruminanti selvatici assume importanza in relazione alla raccolta d'informazioni relative alla struttura delle proteine che, attraverso un'analisi comparata con le specie domestiche affini di scala zoologica, permette di ottenere informazioni preliminari sulla immunità degli animali selvatici.

È possibile inoltre valutare la possibilità di utilizzare i valori plasmatici delle proteine di fase acuta come markers sanitari sia per stati acuti sia per stati cronici.

Capitolo III

RISULTATI

ANALISI DESCRITTIVE GENERALI

Sono di seguito riportati i risultati relativi alla valutazione del profilo metabolico in popolazione di cervo dell'Alta Vallecamonica nel corso delle stagioni venatorie 2007 – 2008 – 2009. Sono state eseguite indagini anche in camosci ma considerata l'esiguità del campione non è stato possibile eseguire nessuna valutazione di ordine statistico (allegato IV). Nel complesso i campioni di siero di cervo considerati idonei sono stati: 37 (nel 2007), 56 (nel 2008) e 54 (nel 2009).

In Tabella 6-7-8 si riporta la sintesi dei risultati emersi per singoli parametri relativi al metabolismo proteico, lipidico e minerale elaborati con l'esclusione dei singoli campioni nei quali sono stati riscontrati errori preanalitici.

Parametro	Anno	N	Media	I.C. 95% Limite inferiore	I.C. 95% Limite superiore	Deviazione std	Minimo	Massimo
1. UREA (mg/dl)	**2007**	34	36,70	31,78	41,63	14,11	16,0	68,5
	2008	54	40,99	37,70	44,27	12,03	16,2	64,0
	2009	50	37,01	33,13	40,89	13,64	10,3	63,7
2. PROTEINE (g/dl)	**2007**	33	4,98	4,37	5,59	1,72	2,19	7,96
	2008	54	6,69	6,37	7,01	1,17	4,72	9,85
	2009	50	6,96	6,53	7,40	1,53	3,81	10,72
3. ALBUMINE (g/dl)	**2007**	34	2,58	2,27	2,89	0,87	1,21	4,48
	2008	54	3,30	3,15	3,45	0,56	2,19	4,49
	2009	50	3,70	3,47	3,93	0,82	1,72	5,43
4. GLOBULINE (g/dl)	**2007**	37	2,19	1,86	2,53	1,01	0,58	4,06
	2008	55	3,34	3,09	3,60	0,94	1,12	5,79
	2009	49	3,08	2,75	3,41	1,14	0,72	6,11
5. CREATININA (mg/dl)	**2007**	34	1,36	1,15	1,57	0,58	0,52	3,01
	2008	54	1,77	1,59	1,94	0,65	0,98	4,71
	2009	50	1,93	1,78	2,08	0,52	1,06	3,76

Tabella 6. Risultati relativi al metabolismo proteico nel corso del 2007, 2008 e 2009

Parametro	Anno	N	Media	I.C. 95% Limite inferiore	I.C. 95% Limite superiore	Deviazione std	Minimo	Massimo
6. COLESTEROLO (mg/dl)	**2007**	34	43,06	35,91	50,21	20,49	15	104
	2008	54	50,87	46,37	55,37	16,48	23	107
	2009	50	60,96	53,80	68,12	25,18	19	142
7. TRIGLICERIDI (mg/dl)	**2007**	33	103,88	77,36	130,40	74,79	18	286
	2008	51	146,41	118,14	174,68	100,51	22	395
	2009	49	156,84	125,45	188,22	109,26	24	465

Tabella 7. Risultati relativi al metabolismo lipidico nel corso del 2007, 2008 e 2009

Parametro	Anno	N	Media	I.C. 95% Limite inferiore	I.C. 95% Limite superiore	Deviazione std	Minimo	Massimo
8. CALCIO (mg/dl)	**2007**	35	8,04	5,04	11,04	8,74	1,30	56,22
	2008	55	16,85	14,65	19,05	8,15	8,15	50,41
9. FOSFORO (mg/dl)	**2007**	35	15,78	9,62	21,93	17,90	2,71	110,20
	2008	55	15,15	13,45	16,84	6,26	6,77	34,72

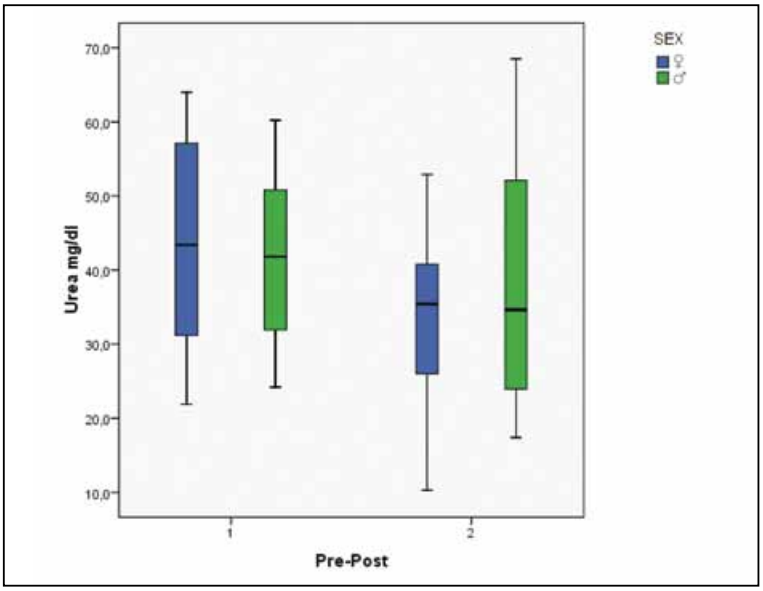
Tabella 8. Risultati relativi al metabolismo minerale nel corso del 2007 e 2008

ANALISI DESCRITTIVE PER SINGOLO PARAMETRO METABOLICO

1. UREA (mg/dl)

Nel triennio d'indagine l'analisi statistica non evidenzia differenze significative tra le variabili anno, classe d'età e sesso (Test Anova; $p < 0,05$).

Emergono invece differenze significative ($p < 0,05$) dalla suddivisione del campione in due gruppi in funzione periodo di abbattimento: prima del bramito (1) e dopo il bramito (2) (Grafico 4). In relazione a questa suddivisione non sussistono variazioni in funzione della variabile classe d'età (Grafico 5).



Grafico[4] 4. Andamento dell'urea in capi abbattuti prima (1) e dopo (2) il bramito suddivisi in funzione della variabile sesso (♀ Femmine e ♂ maschi) (per interpretazione grafico cfr. nota 4)

[4] Interpretazione del "Grafico a scatola": la linea scura al centro della scatola è la mediana (valore che divide le osservazioni in due parti uguali di uguali dimensioni). La parte inferiore della scatola indica il 25° percentile mentre la parte superiore rappresenta il 75° percentile. Le barre a T che si diramano dalle scatole (baffi o recinzioni interne) si estendono per 1,5 volte l'altezza delle scatole oppure, se nell'intervallo non sono presenti casi con valori assegnati, fino ai valori minimi o a quelli massimi (se i dati hanno una distribuzione normale si prevede che circa il 95% delle osservazioni sia compreso tra le recinzioni interne). I punti sono i valori anomali cioè quelli che non rientrano nelle recinzioni interne. Gli asterischi o le stelle sono valori anomali. (SPSS Ver. 17.0).

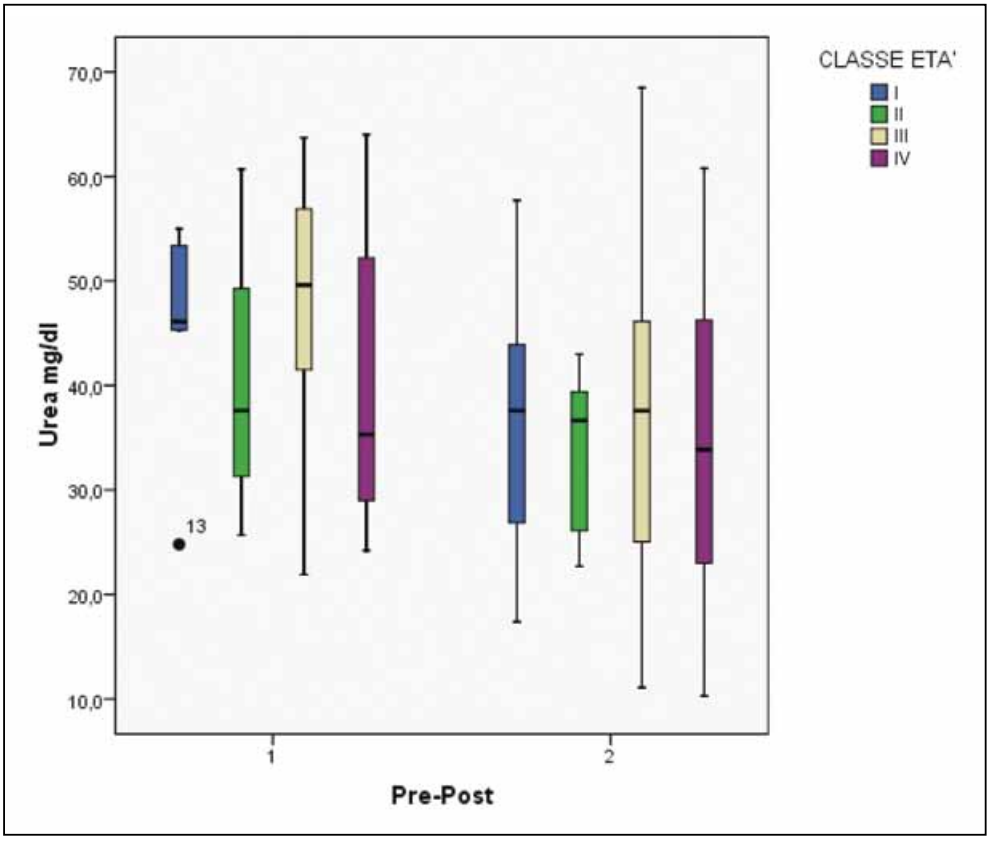
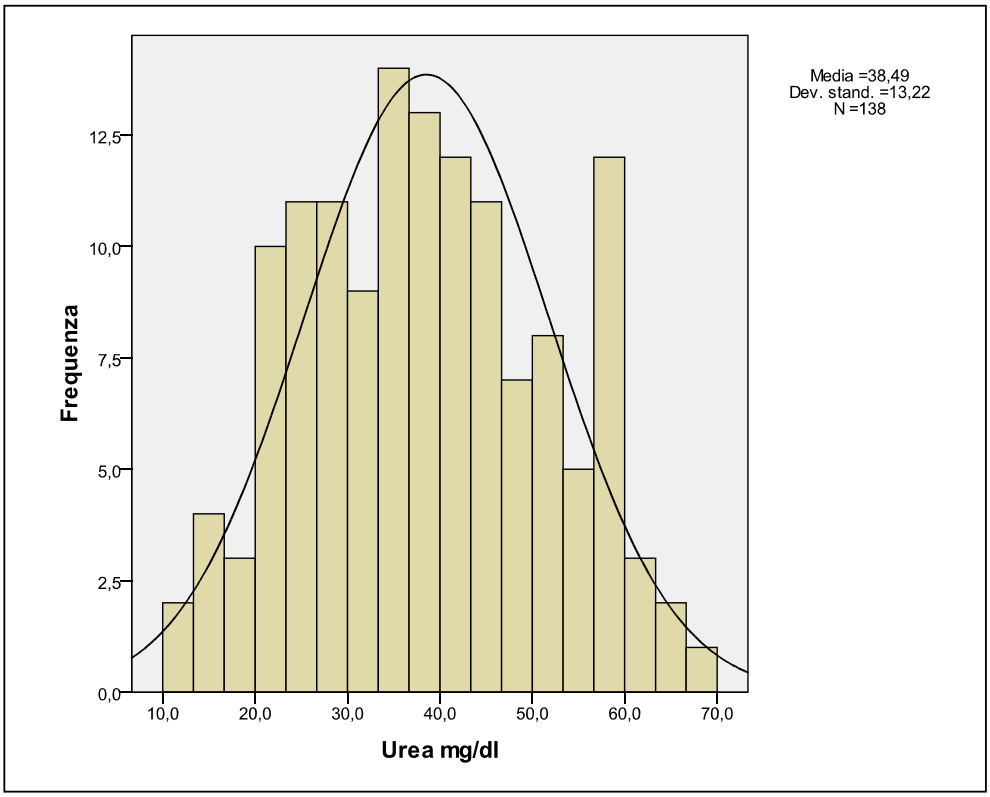


Grafico 5. Andamento dell'urea in capi abbattuti prima (1) e dopo (2) il bramito suddivisi in funzione della variabile classe d'età

In Tabella 9 si riporta la media del triennio e relativa deviazione standard calcolati sul campione (n=138), con l'esclusione dei casi influenzati da parametri sanitari.

Parametro	N	Media popolazione mg/dl	Deviazione standard
Urea	138	38,49	13,22

Tabella 9. Media del triennio per il parametro urea



Grafico[5] 6. Andamento dei valori di urea (mg/dl) nel sangue registrati nei cervi abbattuti nel triennio (2007-2009) e relativa curva di adattamento alla normalità

Al fine di un miglior inquadramento dei valori di riferimento del parametro metabolico in funzione del periodo fisiologico dell'animale i 138 campioni analizzati in Tabella 9 sono stati suddivisi in funzione del periodo di abbattimento ed è stata calcolata la media di popolazione del parametro in capi abbattuti prima e dopo il bramito (Tabella 10).

Urea	N	Media popolazione mg/dl	Deviazione standard
Pre bramito	57	42,51	12,49
Post bramito	81	35,66	13,05

Tabella 10. Media di popolazione del parametro urea in funzione del periodo fisiologico

[5] Istogramma relativo alla curva di adattamento alla normalità verificata attraverso il test di Kolmogorov – Smirnov (SPSS Ver. 17.0).

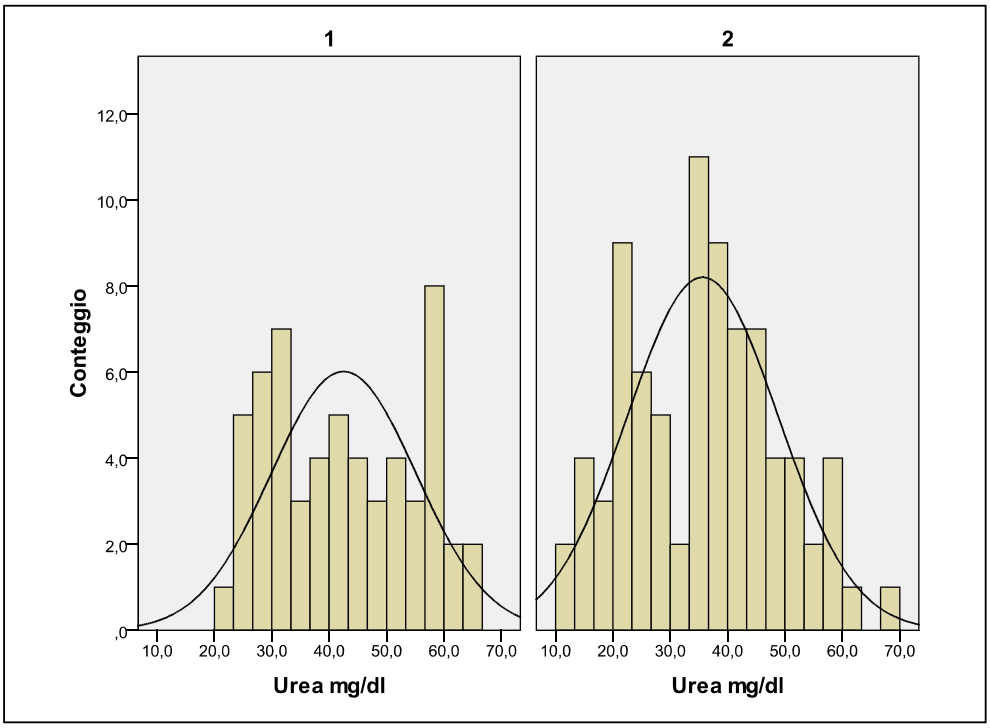


Grafico 7. Andamento dei valori di urea (mg/dl) e relativa curva di adattamento alla normalità in cervi abbattuti nel triennio prima (1) e dopo (2) il periodo del bramito

2. PROTEINE (g/dl)

L'analisi statistica evidenzia, relativamente alla variabile anno, differenze significative tra il 2007 ed i restanti anni 2008 e 2009 (Grafico 8), con valori inferiori nel 2007.

Rispetto alla classe d'età emerge una differenza tra la classe 1, che ha livelli più bassi, e la 4 (Grafico 9 e 10).

Non si evidenziano invece differenze tra le variabili sesso e periodo di abbattimento.

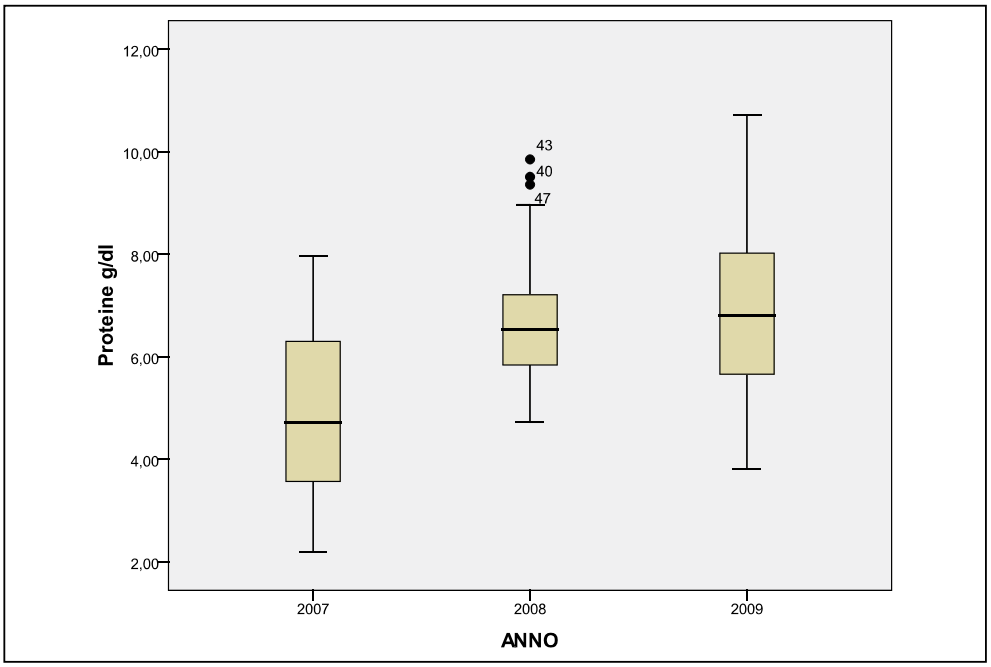


Grafico 8. Andamento dei valori di proteine (g/dl) nel corso dei 3 anni di studio

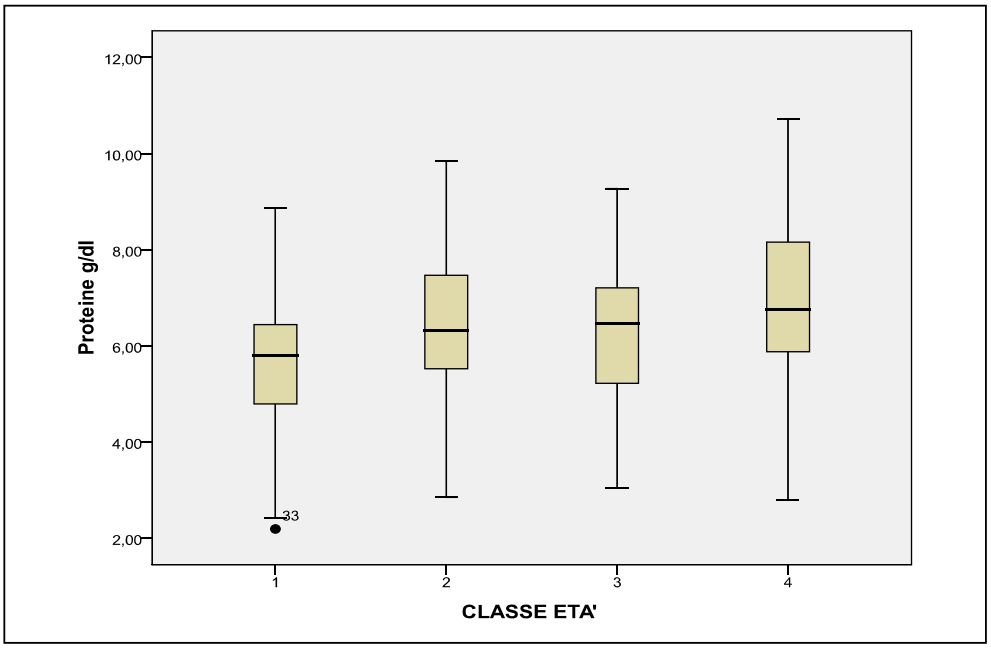


Grafico 9. Andamento delle proteine in funzione della classe d'età nel corso del triennio (classe 1 N=21; classe 2 N=27; classe 3 N=48; classe 4 N=41)

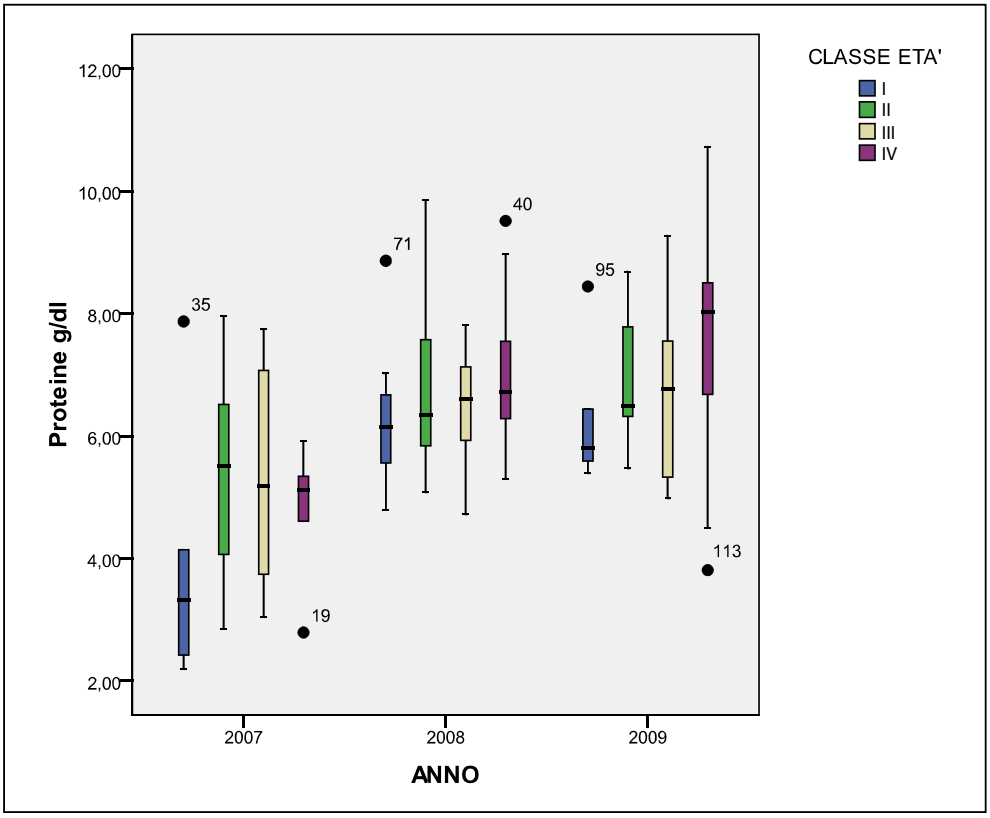


Grafico 10. Andamento delle proteine nel triennio suddivise in funzione della 4 classi d'età

In Tabella 11 si riporta la media del triennio e relativa deviazione standard calcolati sul campione (n=123), con l'esclusione dei casi influenzati da parametri sanitari

Parametro	N	Media popolazione g/dl	Deviazione standard
Proteine	123	6,63	1,26

Tabella 11. Media del triennio per il parametro proteine

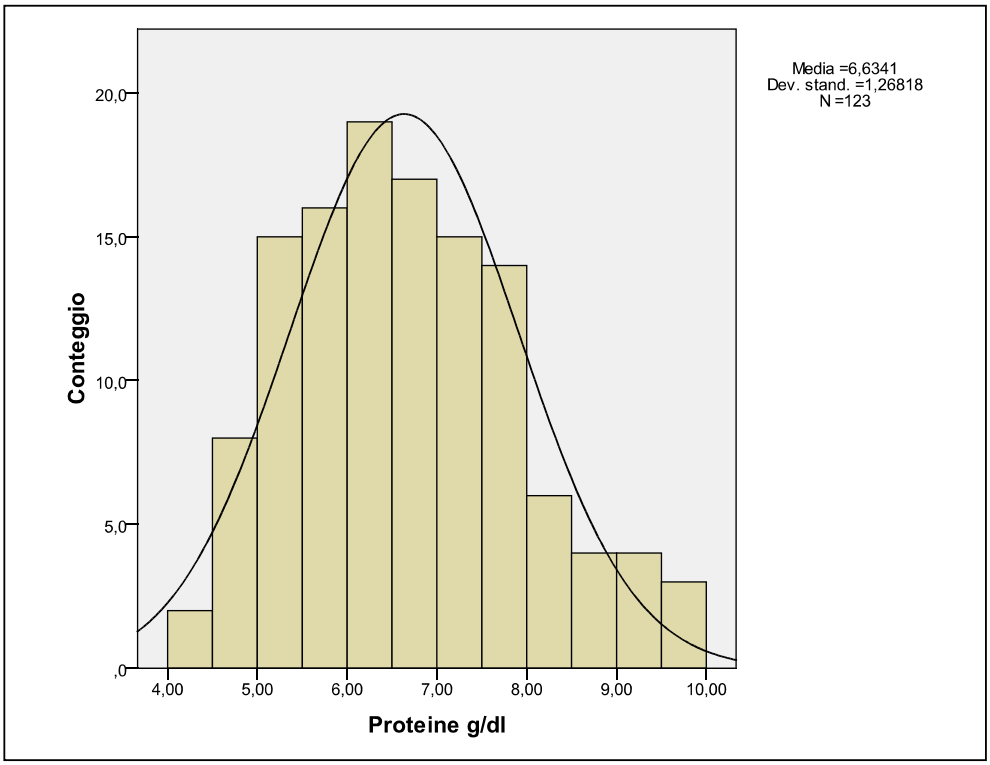


Grafico 11. Andamento dei valori di proteine (g/dl) nel sangue registrati nei cervi abbattuti nel triennio (2007-2009) e relativa curva di adattamento alla normalità

3. ALBUMINE (g/dl) E 4. GLOBULINE (g/dl)

L'analisi statistica evidenzia, relativamente agli anni, differenze significative tra il 2007 ed i restanti anni 2008 e 2009, con valori inferiori nel 2007 (Grafico 12).

Rispetto alle variabili sesso, classe d'età, e periodo di abbattimento non sono presenti differenze.

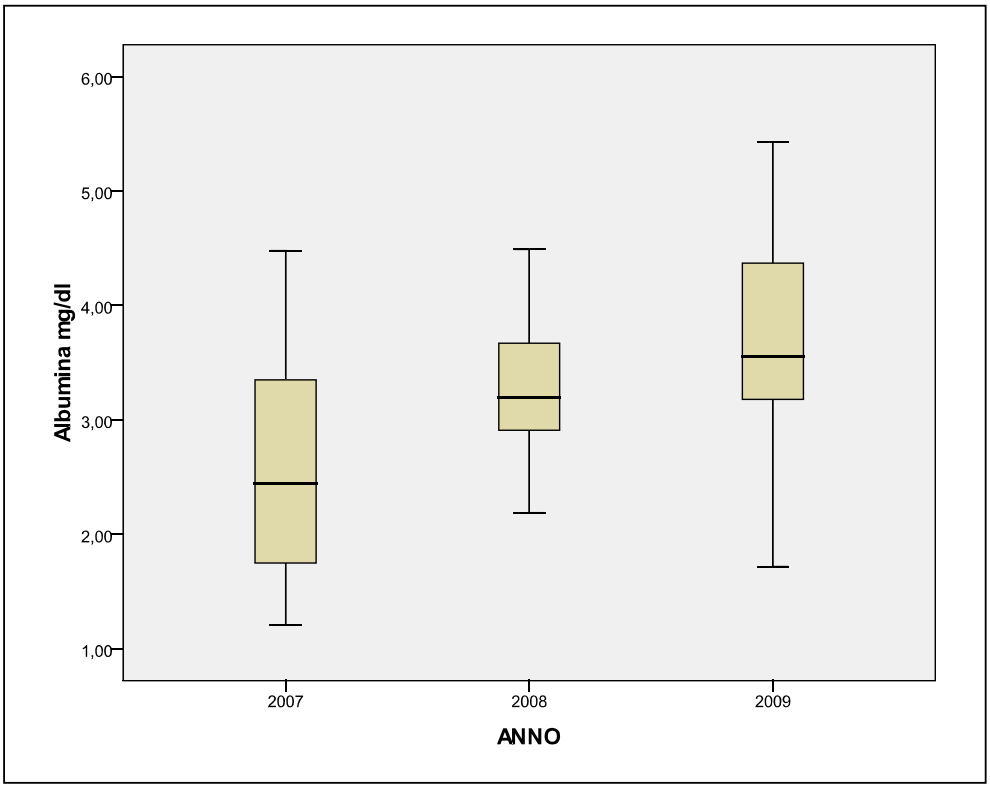


Grafico 12. Andamento delle albumine nel corso del triennio di studio

In Tabella 12 si riporta la media del triennio con relativa deviazione standard calcolati sul campione (N=119 albumine e N=128 globuline), con l'esclusione dei casi influenzati da parametri sanitari.

Parametro	N	Media popolazione g/dl	Deviazione standard
Albumine	119	3,35	0,60
Globuline	128	3,03	0,94

Tabella 12. Media del triennio per i parametri albumine e globuline

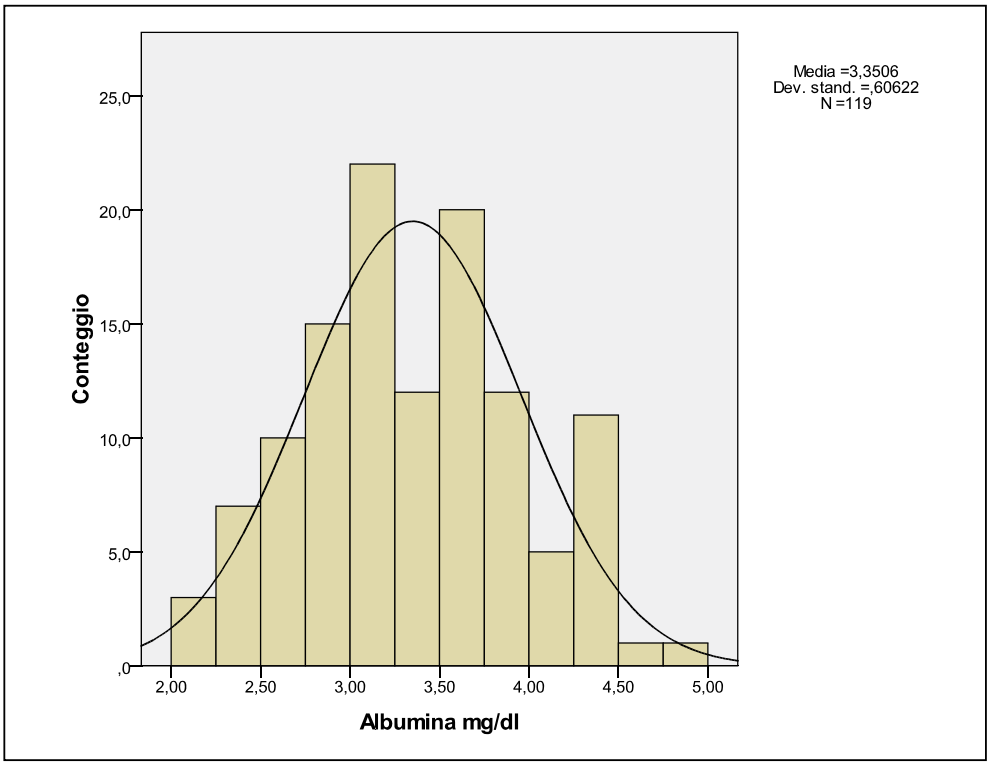


Grafico 13. Andamento dei valori di albumine (g/dl) nel sangue registrati in cervi abbattuti nel triennio (2007-2009) e relativa curva di adattamento alla normalità

5. CREATININA (mg/dl)

L'analisi statistica evidenzia, relativamente agli anni, differenze significative tra il 2007 ed i restanti anni 2008 e 2009, con valori inferiori nel 2007 (Grafico 14).

Rispetto al periodo di abbattimento sono presenti innalzamenti significativi della creatinina dopo il periodo del bramito (Grafico 15).

Non sono presenti variazioni tra le variabili sesso e classe d'età.

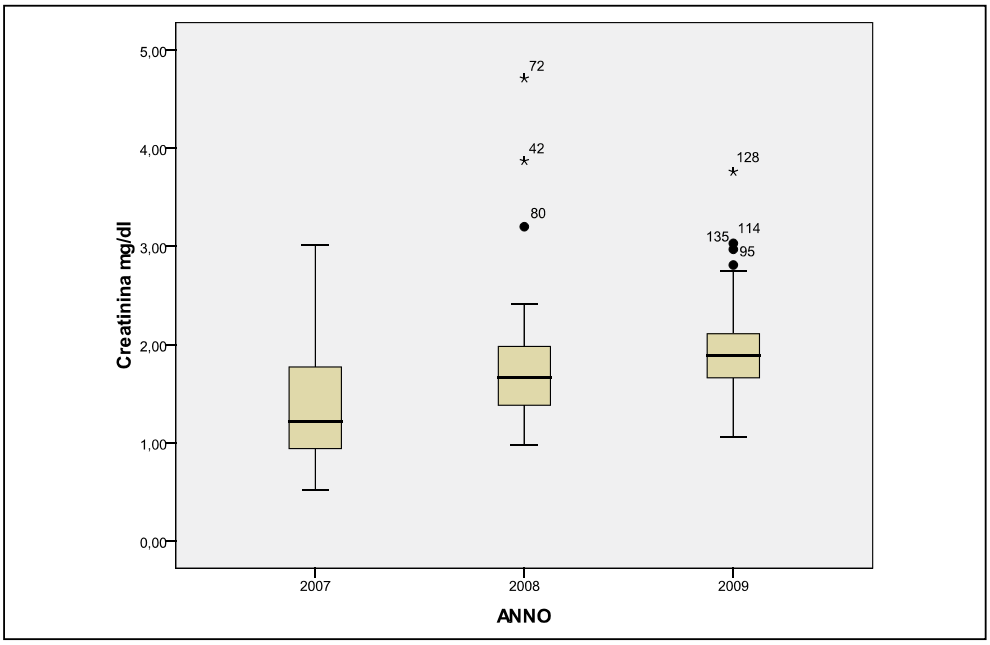


Grafico 14. Andamento dei valori di creatinina (mg/dl) nel sangue registrati in cervi abbattuti nel triennio

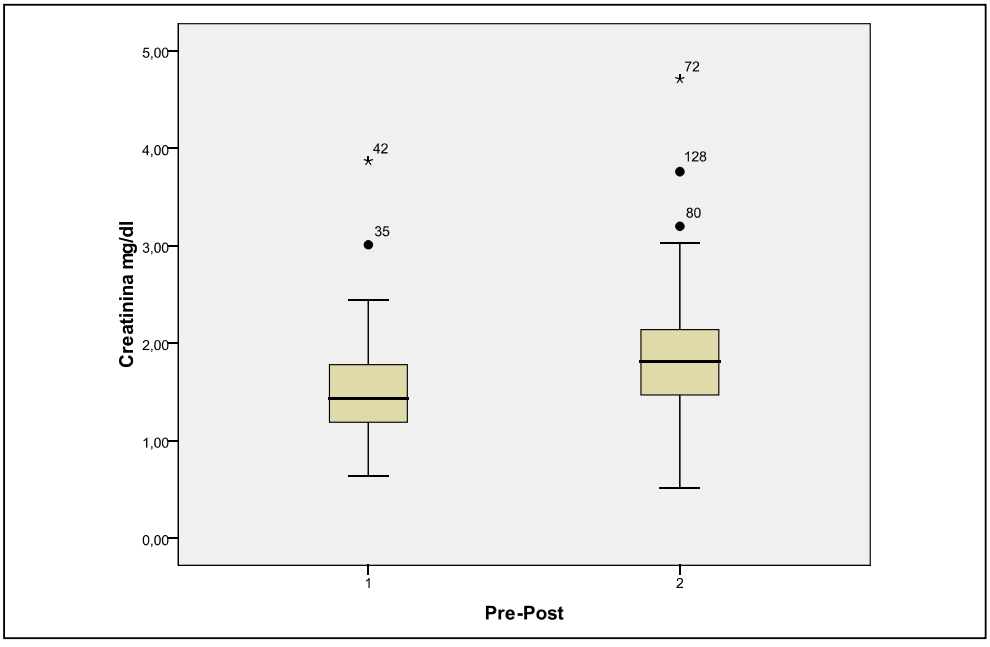


Grafico 15. Andamento dei valori di creatinina (mg/dl) nel sangue registrati nel corso del triennio in cervi abbattuti nel prima (1) e dopo (2) il periodo del bramito

In Tabella 13 si riporta la media del triennio e relativa deviazione standard calcolati sul campione (N=134), con l'esclusione dei casi influenzati da parametri sanitari.

Parametro	N	Media popolazione mg/dl	Deviazione standard
Creatinina	134	1,66	0,50

Tabella 13. Media del triennio per il parametro creatinina

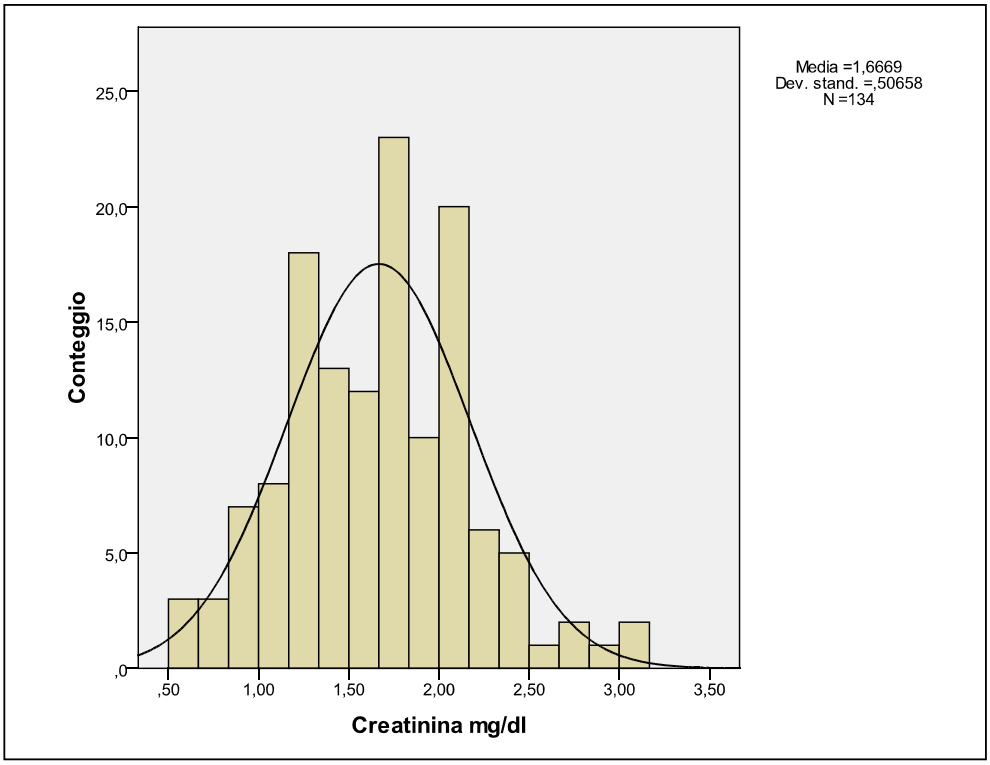


Grafico 16. Andamento dei valori di creatinina (mg/dl) nel sangue registrati in cervi abbattuti nel triennio (2007-2009) e relativa curva di adattamento alla normalità

Per migliorare l'inquadramento dei valori di riferimento del parametro metabolico in funzione del periodo fisiologico dell'animale i 134 campioni analizzati in Tabella 13 sono stati suddivisi, in funzione del periodo di abbattimento, ed è stata individuata la media di popolazione in capi abbattuti prima e dopo il periodo del bramito (Tabella 14).

Creatinina	N	Media popolazione mg/dl	Deviazione standard
Pre bramito	56	1,49	O,49
Post bramito	78	1,78	0,52

Tabella 14. Media di popolazione del parametro creatinina in funzione del periodo fisiologico

6. COLESTEROLO (mg/dl)

L'analisi statistica evidenzia, relativamente agli anni, differenze significative tra il 2007 ed il 2009 e tra il 2008 e 2009, con valori più bassi nel 2007 (Grafico 17).

Rispetto alla variabile sesso si osservano valori significativamente più elevati nelle femmine (Grafico 18).

In funzione del periodo di abbattimento nel triennio non sono presenti variazioni significative. Si rileva una tendenza ad un calo del colesterolo nel periodo post bramito, soprattutto negli individui di sesso maschile dove questa variazione è significativa.

Non sono presenti differenze per quanto riguarda la variabile classe d'età.

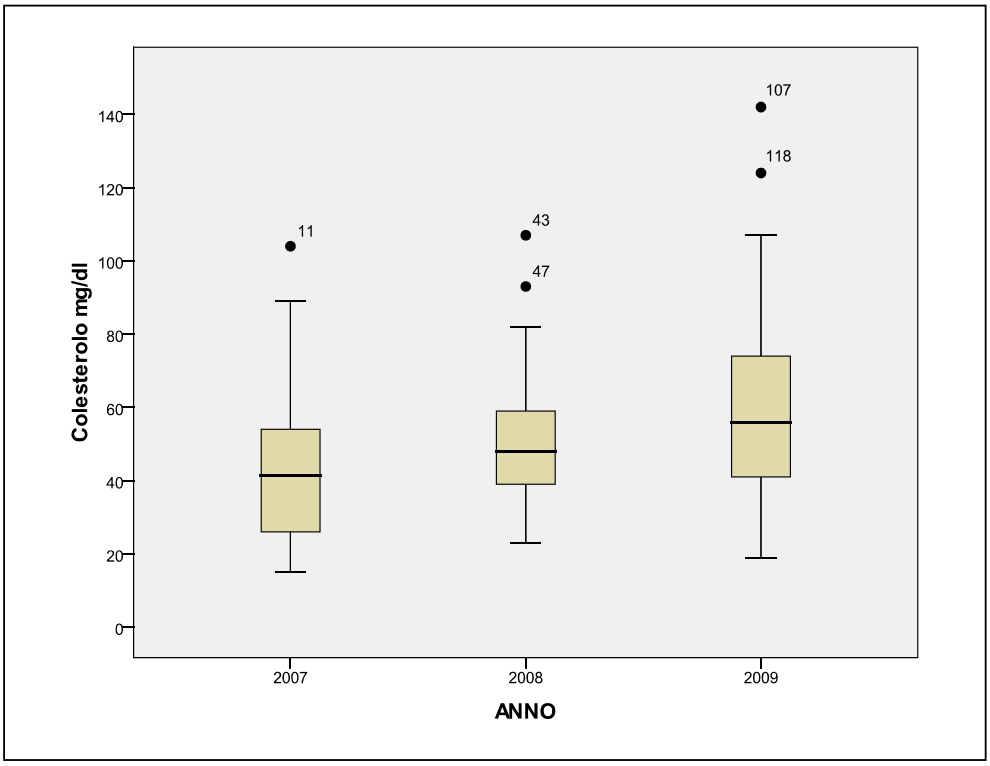


Grafico 17. Andamento dei valori di colesterolo (mg/dl) nel sangue registrati nel triennio

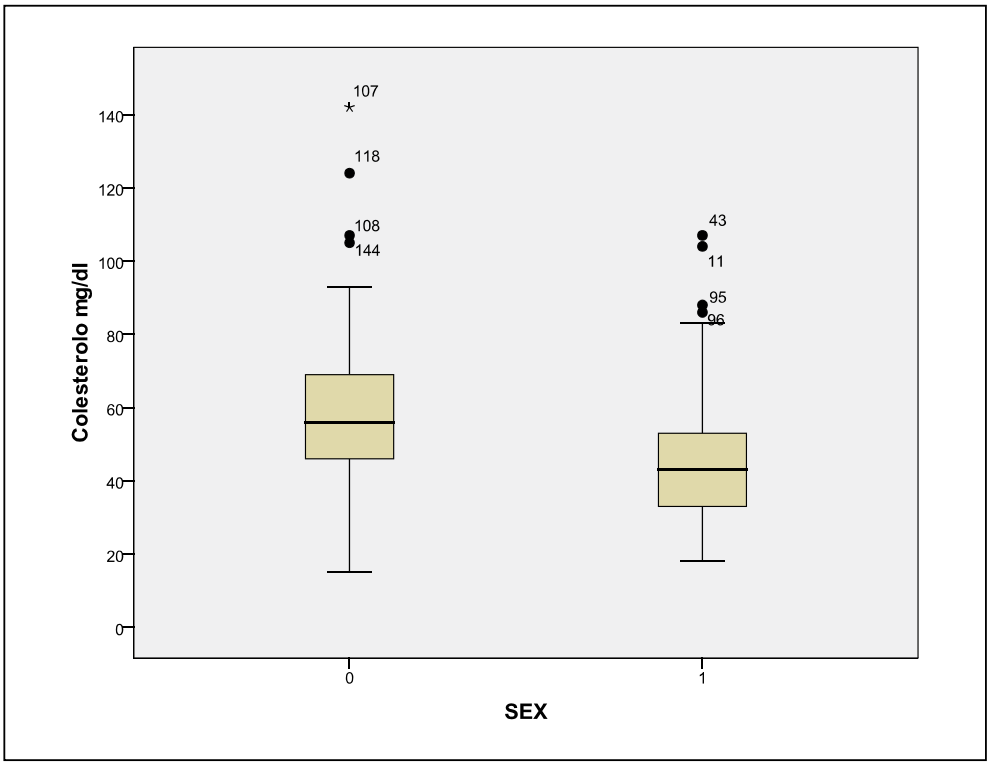


Grafico 18. Andamento dei valori di colesterolo (mg/dl) nel sangue, registrati nel corso del triennio, in funzione della variabile sesso (0 = ♀) e (1 = ♂)

In Tabella 15 si riporta la media del triennio e relativa deviazione standard calcolati sul campione (N=132), con l'esclusione dei casi influenzati da parametri sanitari.

Parametro	N	Media popolazione mg/dl	Deviazione standard
Colesterolo	132	49,77	17,61

Tabella 15. Media del triennio per il parametro colesterolo

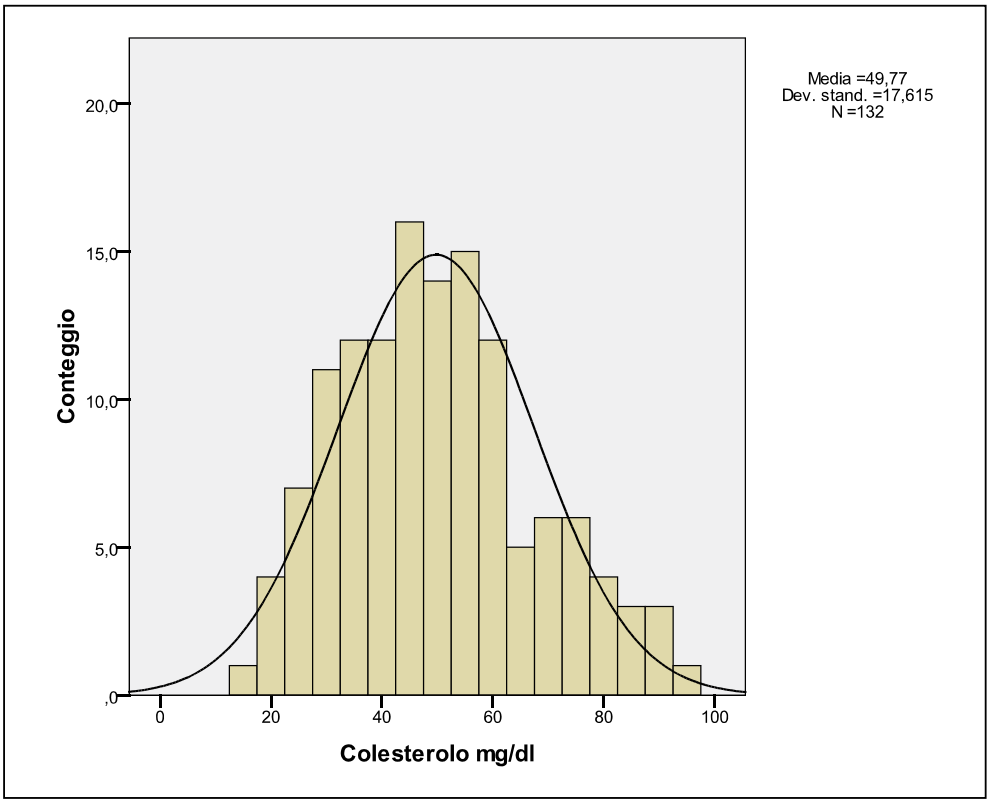


Grafico 19. Andamento dei valori di colesterolo (mg/dl) nel sangue registrati in cervi abbattuti nel triennio

7. TRIGLICERIDI (mg/dl)

L'analisi statistica evidenzia differenze significative tra la variabili anno mentre non sono significative le variazioni relative alle variabili classe età e sesso.

In funzione del periodo di abbattimento, a livello generale, nel triennio non sono presenti differenze significative ma vi è una tendenza ad un calo dei trigliceridi nel periodo post bramito. Questa situazione è più evidente soprattutto negli individui di sesso maschile e in particolare in quelli appartenenti alla classe III e IV.

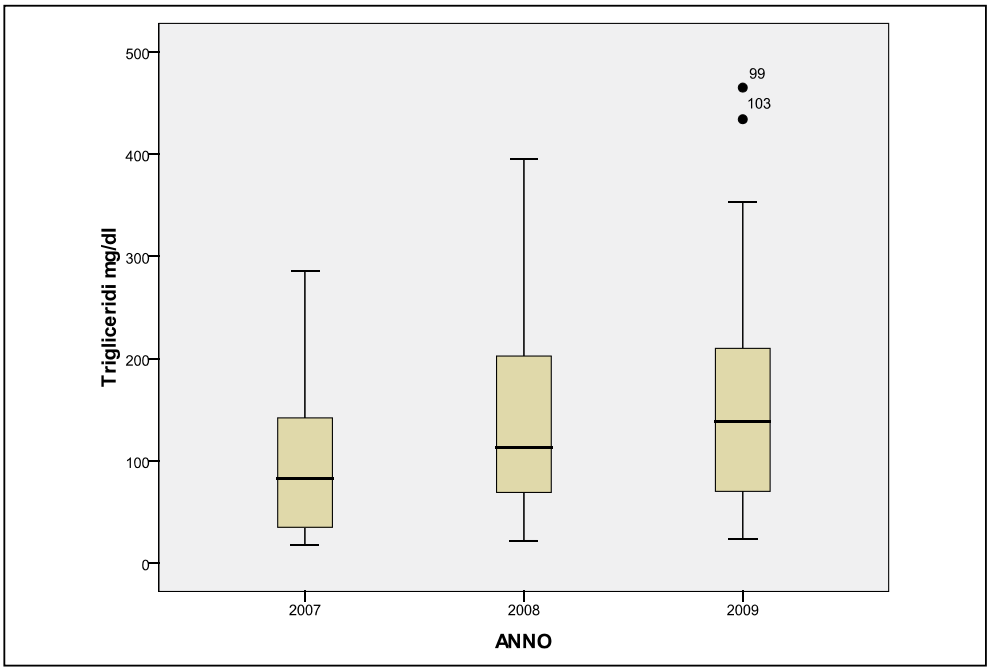


Grafico 20. Andamento valori di trigliceridi (mg/dl) nel sangue registrati nel triennio

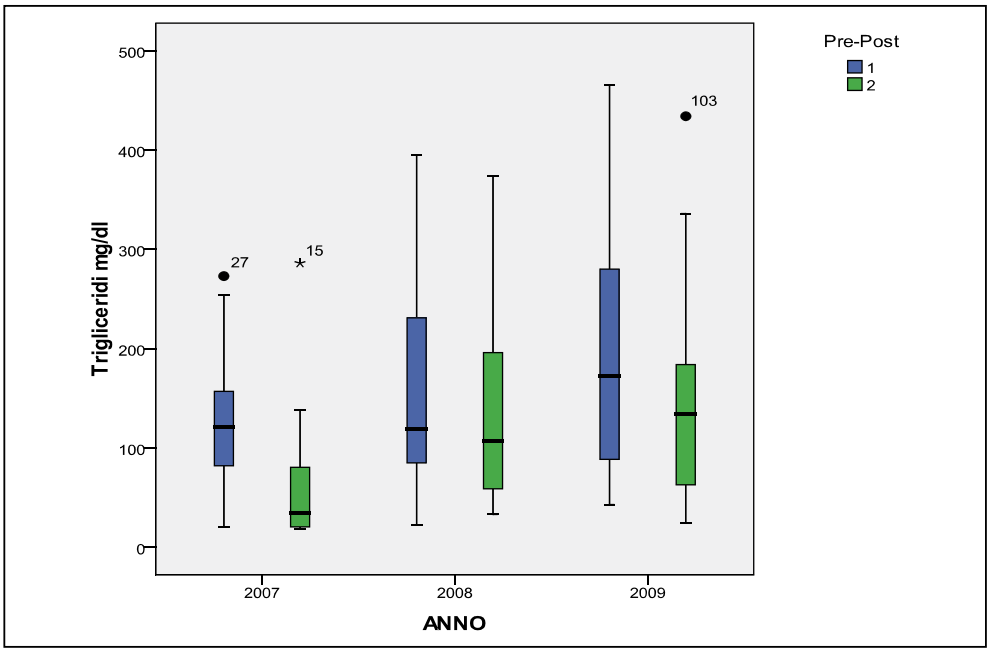


Grafico 21. Andamento valori di trigliceridi (mg/dl) nel sangue registrati nel triennio in funzione del periodo di abbattimento (prebramito = 1; postbramito =2)

In Tabella 16 si riporta la media del triennio e la relativa deviazione standard calcolata sul campione (N=120), con esclusione dei casi influenzati da parametri sanitari.

Parametro	N	Media popolazione mg/dl	Deviazione standard
Trigliceridi	120	115,62	69,79

Tabella 16. Media del triennio per il parametro trigliceridi

In tabella 17 si riporta la sintesi delle medie di popolazione dei cervi calcolata sul campione a disposizione, con esclusione dei casi influenzati da parametri sanitari.

Sono state valutate: media, deviazione standard, minimo, massimo ed intervallo di riferimento inteso come 5° e 95° percentile del campione (N). La tabella in oggetto sintetizza quanto descritto precedentemente in tabella 9, 11, 12, 13, 15 e 16.

Parametro	N	Media	Mediana	Deviazione Std	5° Percentile	95° Percentile	Minimo	Massimo
UREA	138	38,49	37,75	13,22	17,34	59,91	10,30	68,50
PROTEINE	123	6,63	6,51	1,26	4,63	9,03	4,14	9,85
ALBUMINE	119	3,35	3,33	0,60	2,32	4,43	2,17	4,78
CREATININA	134	1,66	1,69	0,50	0,87	2,51	0,52	3,03
COLESTEROLO	132	49,77	48,50	17,61	23	83	15	93
TRIGLICERIDI	120	115,60	108,50	69,79	22,10	256,85	18	286

Tabella 17. Sintesi delle medie di popolazione dei cervi

In tabella 18 e 19 si riporta, relativamente ai parametri urea e creatinina, la sintesi delle medie di popolazione dei cervi, prima e dopo il bramito, calcolata sul campione a disposizione con esclusione dei casi influenzati da parametri sanitari.

Sono state valutate: media, deviazione standard, minimo, massimo ed intervallo di riferimento inteso come 5° e 95° percentile del campione (N).

Parametro PRE BRAMITO	N	Media	Mediana	Deviazione std	5° Percentile	95° percentile	Minimo	Massimo
UREA	57	42,51	41,80	12,49	24,74	61,00	21,90	64,00
CREATININA	56	1,49	1,41	0,43	0,87	2,19	0,64	3,01

Tabella 18. Sintesi delle medie di popolazione pre bramito per i parametri urea e creatinina

Parametro POST BRAMITO	N	Media	Mediana	Deviazione std	5° Percentile	95° Percentile	Minimo	Massimo
UREA	81	35,66	35,10	13,05	16,02	57,69	10,30	68,50
CREATININA	78	1,78	1,80	0,52	0,71	2,75	0,52	3.03

Tabella 19. Sintesi delle medie di popolazione post bramito per i parametri urea e creatinina

ANALISI DESCRITTIVE CORTISOLO

Nel corso della stagione 2008 ai parametri metabolici è stata affiancata anche un'indagine sulla definizione dei livelli basali di cortisolo ematico.

Di seguito si riportano i valori medi riscontrati in funzione delle variabili sesso e classe d'età (tabella 20 e 21 e grafico 22 e 23) e in relazione al periodo dell'abbattimento (prima o dopo il bramito) (tabella 22 e grafico 24).

Non sono state osservate differenze significative in relazione alla variabile sesso e alla classe d'età, mentre rispetto al periodo di abbattimento i valori di cortisolo sono risultati significativamente più alti in soggetti abbattuti dopo il bramito.

Parametro	Sesso	N	Media	IC 95% Limite inferiore	IC 95% Limite superiore	Mediana	Deviazione Standard	Minimo	Massimo
Cortisolo ng/ml	♂ (1)	25	9,97	5,08	14,86	3,90	13,08	0,02	50,67
	♀ (0)	30	12,14	4,52	19,76	3,40	18,46	0,16	71,12
	Totale	55	10.96	6,73	15,19	3,48	15.64	0,02	71,12

Tabella 20. Valori medi di cortisolo (N = 55) in funzione della variabile sesso ♂ (1) (N = 25) e ♀ (0) (N = 30)

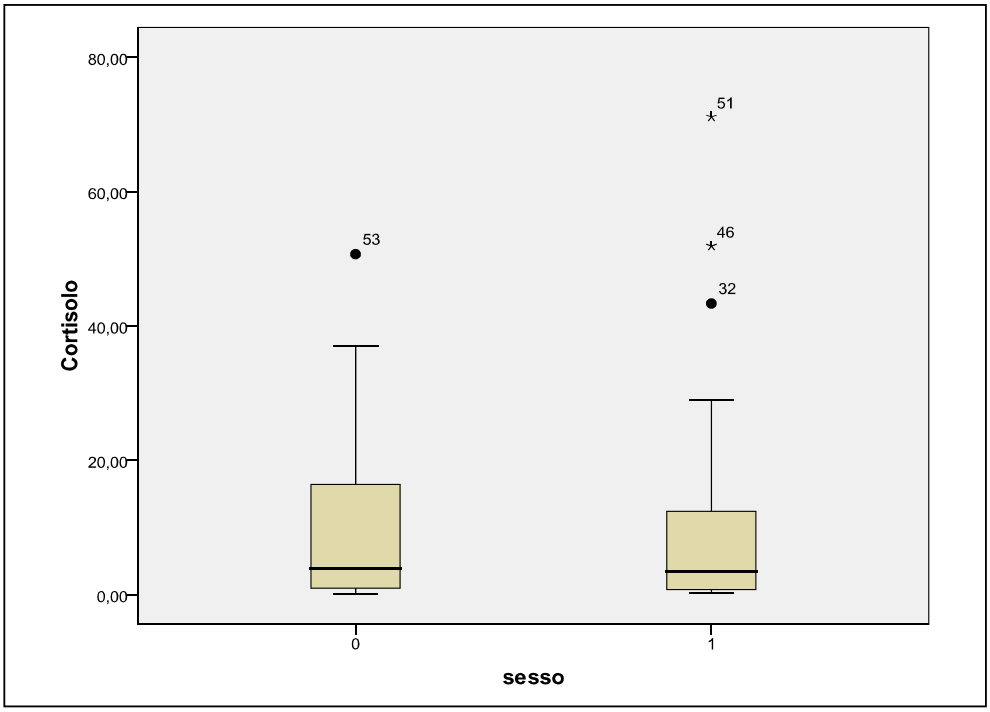


Grafico 22. Andamento cortisolo in funzione variabile sesso (♂ = 1 e ♀ = 0)

In tabella 21 si riportano i valori medi di cortisolo in funzione della classe d'età: classe 1 (Kids), classe 2 (sottile e fusoni), classe 3 (capi 2-3 anni), classe 4 (capi dai quattro anni in poi).

Parametro	Classe età	N	Media	IC 95% Limite inferiore	IC 95% Limite superiore	Mediana	Deviazione Standard	Minimo	Massimo
Cortisolo ng/ml	1	10	10,38	1,44	19,32	2,43	12,49	0,11	28,90
	2	13	8,45	1,24	15,66	1,58	11,93	0,16	37,06
	3	12	20,11	5,11	35,11	8,69	23,60	0,02	71,12
	4	20	7,38	1,88	12,89	3,41	11,76	0,19	51,90

I 12 capi della classe 3 sono suddivisi in 8 ♀ e 4 ♂. I 20 capi della classe 4 sono suddivisi in 11 ♀ e 9 ♂.

Tabella 21. Valori medi di cortisolo (N=55) in funzione della variabile classe di età

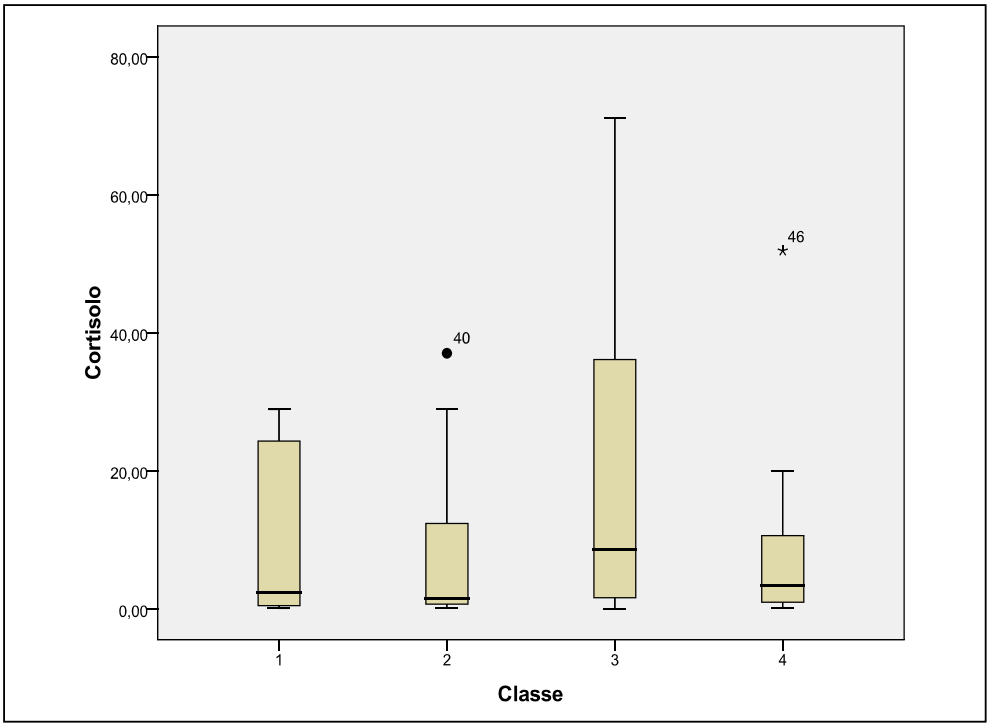


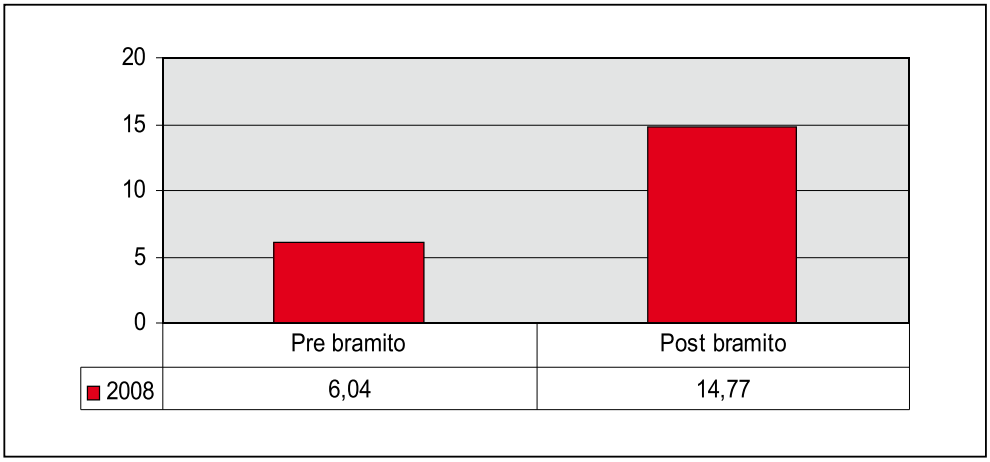
Grafico 23. Andamento del cortisolo in funzione della variabile classe d'età

In tabella 22 e grafico 24 sono riportate le variazioni di cortisolo registrate in capi abbattuti prima (1) e dopo (2) il periodo del bramito.

Parametro	Periodo	N	Media	IC 95% Limite inferiore	IC 95% Limite superiore	Mediana	Deviazione Standard	Minimo	Massimo
Cortisolo	Prebramito (1)	23	6,04	0,88	11,21	1,45	11.94	0,16	51,74
	Postbramito (2)	31	14,77	8,40	21,14	10,30	17,36	0,02	71,12

I 23 capi pre bramito sono suddivisi in 12 ♀ e 11 ♂. I 31 capi post bramito sono suddivisi in 17 ♀ e 14 ♂.

Tabella 22. Media dei valori per il parametro cortisolo in funzione dello stato fisiologico



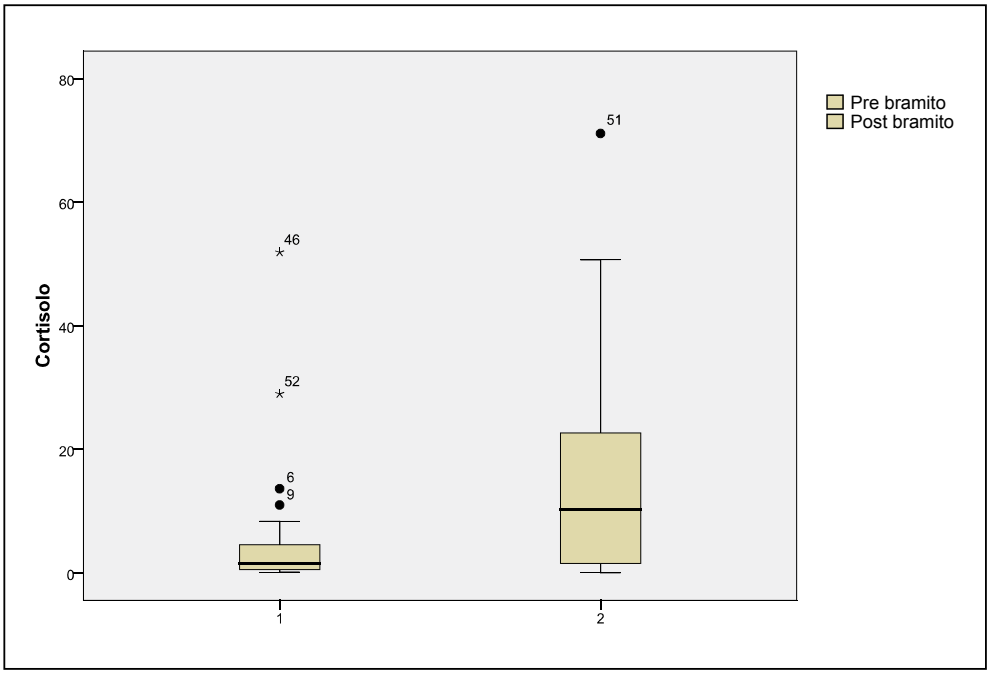


Grafico 24. Variazioni cortisolo in capi abbattuti prima (1) e dopo il bramito (2) stagione 2008

Capitolo IV

DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

CONSIDERAZIONI GENERALI

Nell'ambito della ricerca applicata alle popolazioni di animali selvatici a vita libera diversi sono i potenziali strumenti utilizzati per accertare la presenza/circolazione di agenti eziologici di natura infettiva ed infestiva e più in generale, per valutare lo stato di salute di una popolazione.

Tra questi, nel corso di un programma di monitoraggio sanitario della fauna selvatica, l'utilizzo di esami sierologici come strumento base per verificare l'eventuale presenza di anticorpi nei confronti di agenti patogeni, rappresenta uno degli approcci più frequentemente utilizzato, che può però essere integrato da esami chimico-clinici per valutare sia lo stato di salute del singolo soggetto, sia gli aspetti metabolici-nutrizionali.

Questo perché l'impiego del siero come matrice biologica di base permette per ogni singolo campione di svolgere più determinazioni su parametri sia di natura metabolica sia sierologica, permettendo quindi di poter raccogliere più informazioni su ogni capo.

Inoltre il prelievo di sangue è un'operazione tecnica che, nell'ambito dei prelievi di campo, non comporta un eccessivo onere da parte del cacciatore o del tecnico incaricato.

Relativamente alla valutazione del profilo metabolico va considerato che non sono molte le realtà di studio, sia in ambiente alpino sia extra-alpino, che possiedono dati di riferimento sul profilo ematochimico delle proprie popolazioni di animali selvatici.

Nello specifico, nella realtà alpina sono state condotte analisi in ruminanti selvatici come Stambecco delle Alpi (*Capra ibex*) (Sartorelli *et al*., 1989; 1981; 1994; 1997), Camoscio alpino (*Rupicapra r. rupicapra*), Camoscio dei Pirenei (*Rupicapra pyrenaica*) (Lopez Olvera *et al*., 2006), Stambecco iberico (*Capra pyrenaica*) (Casas-Diaz *et al*., 2008).

Sempre in ambiente alpino si segnalano anche ricerche su animali di scala zoologica differente dagli ungulati come la Marmotta (*Marmota marmota*) (Couturier, 1964; Bassano *et al*., 1992; Sartorelli *et al*., 2004). Al di fuori delle Alpi si segnalano alcune importanti esperienze in Inghilterra in Cervo (*Cervus elaphus*) (Bateson *et al*., 2000).

In realtà extraeuropee sono stati condotti studi sul cervo (C*ervus elaphus)* in Messico (Bouda *et al*., 2000) e Nuova Zelanda (Wilson *et al*., 1982), su *Cervus timorensis russa* in Nuova Zelanda (Audige, 1992), sul Cervo pomellato o chital (*Axis axis*) in India (Sahoo *et al*., 2002) e sul Daino (*Dama dama*) in Australia (English *et al*., 1981) (Tabella 23).

Specie	Autore	Nazione
Stambecco (*Capra ibex*)	Sartorelli *et al*., 1981; 1989; 1994; 1997	Italia
Camoscio Pirenei (*Rupicapra pyrenaica*)	Lopez Olvera *et al*., 2006	Spagna
Stambecco iberico (*Capra pyrenaica*)	Casas-Diaz *et al*., 2008	Spagna
Marmotta *(Marmota marmota)*	Couturier, 1964; Bassano *et al*., 1992; Sartorelli *et al*., 2004	Italia
Cervo (*Cervus elaphus*)	Bateson *et al*., 2000	Inghilterra
Cervo (*Cervus elaphus*)	Bouda *et al*., 2000	Messico

Specie	Autore	Nazione
Cervo (*Cervus elaphus*)	Wilson *et al*., 1982	Nuova Zelanda
Cervo (Cervus timorensis russa)	Audige, 1992	Nuova Zelanda
Cervo pomellato o chital (*Axis axis*)	Sahoo *et al*., 2002)	India
Daino (*Dama dama)*	English *et al*., 1981	Australia

Tabella 23. Principali esperienze di ricerca sulla definizione dei parametri metabolici volte in specie selvatiche in Italia ed all'estero

A livello generale va considerato che l'applicazione delle valutazioni del profilo ematochimico in popolazioni selvatiche a vita libera presenta alcune oggettive difficoltà.

Infatti, la necessità di catturare animali per il prelievo di sangue pone immediatamente un limite allo studio del quadro metabolico in quanto alcuni parametri risentono sensibilmente della condizione di stress conseguente alla cattura, sia quando svolta con sistemi meccanici sia con applicazioni di tipo farmacologico (Sauria, 2003; allegato III).

In animali invece abbattuti durante l'esercizio venatorio, il principale elemento condizionante le analisi per la valutazione ematochimica è l'emolisi (rottura dei globuli rossi con conseguente perdita di emoglobina nel siero) che interferisce negativamente sulla corretta determinazione di alcuni parametri.

Vanno inoltre aggiunte le difficoltà che emergono nell'ambito della ricerca di metodi che permettano di standardizzare in modo uniforme le operazioni di prelievo e la successiva gestione del campione biologico sino al laboratorio.

Complessivamente questi sono i cosiddetti *errori preanalitici*, quelli cioè legati ad una non corretta raccolta e conservazione del siero. Tali errori rappresentano uno dei maggiori ostacoli in questo tipo di indagini e vanno necessariamente controllati per evitare che possano influenzare negativamente la corretta esecuzione delle analisi e l'interpretazione dei risultati.

Accanto agli errori *preanalitici*, vanno poi considerate le variabili direttamente collegabili alle alterazioni fisiopatologiche dei parametri metabolici legate a fattori biologici degli animali come: sesso, dieta, stato fisiologico (gravidanza, lattazione, periodo degli amori) e stress determinato da più fattori (climatico-ambientale, antropico, sociale, territoriale, competizioni intra ed interspecifiche).

Tutti questi elementi sono in grado di influenzare i parametri ematici monitorati creando quindi una variabilità di condizioni che possono influire, anche pesantemente, sulla gestione e sull'interpretazione finale del dato.

E' evidente che nel complesso tutti questi aspetti pongono spesso dei limiti a questo tipo di approccio, ma nonostante ciò la necessità di disporre di un quadro ematochimico attendibile negli animali selvatici è quanto mai auspicabile per conoscere e definire i livelli fisiologici basali dei parametri metabolici e conseguentemente poter interpretare ed individuare eventuali stati patologici.

Da questo punto di vista, la mancanza di reali *range* di riferimento nelle specie selvatiche all'interno dei quali collocare il valore ottenuto rende spesso necessario utilizzare i limiti stabiliti in ruminanti domestici affini di scala zoologica, ed in particolare quelli della capra domestica (*Capra hircus*) (Aguggini *et al*., 1998; Kaneko, 2008), di ruminanti domestici al pascolo come bovini (Monaci, 2005) e ovini (Uffredi, 2007) oppure riferirsi a lavori sperimentali eseguiti in ruminanti selvatici (Viganò, 2009; Pedretti, 2011).

In alcune realtà è stato possibile stabilire dei valori basali di riferimento per alcuni parametri come per lo stambecco delle Alpi relativamente ai valori di cortisolo basale (30 nmol/l) e di glicemia basale (3,5 mmol/l) (Sartorelli *et al*., 1994).

Inoltre, il dato metabolico può esser messo in correlazione con il dato sierologico, anato-

mopatologico e parassitologico (allegato V) permettendo di individuare precocemente la presenza di stati di sofferenza e quadri patologici cronici all'interno della popolazione in esame.

Infine, il quadro metabolico relativo ai parametri che sono influenzati dall'alimentazione, può fornire anche utili indicazioni sulla qualità dell'habitat in cui gli animali stessi vivono. Complessivamente la definizione del profilo metabolico rappresenta quindi uno degli elementi fondamentali nell'ambito dell'analisi dello stato di salute di una popolazione al fine di una corretta gestione faunistico-venatoria.

Relativamente ai risultati emersi nel corso del triennio di studio, come primo aspetto va considerato che, a livello organizzativo, si è riscontrata una buona risposta ed una crescente partecipazione dei cacciatori nell'ambito dell'attività di campionamento/conferimento di materiale biologico prelevato sui capi abbattuti durante l'esercizio venatorio.

La quantità dei sieri (campioni pervenuti in laboratorio rispetto al totale dei capi abbattuti), è aumentata nel corso del triennio di indagine passando dai 46 sieri pervenuti nel 2007 (46%) ai 69 sieri (57,5%) del 2008 sino ai 96 sieri pervenuti nel 2009 (66%) (tabella 5 e grafico 3).

Il livello della qualità del materiale biologico prelevato (idoneità del campione al fine dell'esecuzione delle analisi) nel complesso è stata valutata discreta-buona.

Figura 5. Interazioni territoriali tra ruminanti domestici al pascolo e selvatici a vita libera all'interno dell'area di studio (foto dr.ssa Elena Bonavetti)

METABOLISMO PROTEICO

L'andamento dei valori medi relativi al metabolismo proteico si è caratterizzato per un incremento nel corso del triennio.

Durante il 2007 (primo anno di studio) si è registrato un valore medio di 4,98 g/dl mentre negli anni successivi di 6,69 g/dl (2008) e di 6,96 g/dl (2009).

Dal confronto con la bibliografia a disposizione in specie selvatiche ed in base a quanto

si registra in specie di ruminanti domestici affini di scala zoologica (Kaneko, 2008), i valori emersi nella stagione 2007 appaiono al di sotto della media.

Diverse possono essere le cause che hanno avuto un ruolo nell'insorgenza di questo quadro. A livello generale, pur non potendo escludere a priori la presenza di errori preanalitici, va considerato che un valore basso di proteinemia diffuso nella popolazione non è giustificabile con la presenza di patologie renali o epatiche (che pur non potendo essere escluse, riguarderebbero singoli soggetti) ma, da un punto di vista metabolico, appare direttamente collegabile alla qualità della dieta non idonea a soddisfare le esigenze alimentari e fisiologiche dei soggetti indagati.

In questa senso è plausibile collegare il quadro evidenziato nella prima stagione alla presenza di una non sufficiente qualità dei pascoli all'interno dell'area di studio dovuta verosimilmente ad un eccessivo sfruttamento delle risorse alimentari disponibili sia in relazione all'elevata presenza/densità di ruminanti selvatici (stimate in 10-11 capi/100 Ha) (Bonavetti, 2011), sia per la contemporanea sovrapposizione spaziale sugli stessi pascoli di ruminanti domestici (Figura 5).

Da questo punto di vista appare auspicabile un approfondimento delle modalità di pascolo (Regolamenti di Polizia Forestale e Polizia Veterinaria), soprattutto in relazione ai tempi di permanenza sul territorio.

Accanto a questi aspetti, sempre in relazione alla prima stagione di indagine, si ritiene si debba valutare anche la particolarità dell'andamento climatico dell'intero 2007 soprattutto in riferimento alle temperature e alle scarse precipitazioni nevose che hanno caratterizzato i primi mesi dell'anno (allegato VI). Queste due variabili climatiche, il cui ruolo è stato documentato in altre specie di ruminanti selvatici come lo stambecco in Svizzera (Giacometti *et al*., 2002b), si ipotizza in via preliminare che possono aver avuto un ruolo nel determinare una variazione delle qualità del pascolo con una conseguente ripercussione negativa sulla dieta dei soggetti indagati durante la stagione.

Nell'anno successivo (2008) i valori medi di proteine hanno subito un rialzo significativo, rimanendo comunque al di sotto della media individuata in altre popolazioni dell'arco alpino (Viganò, 2009). Parallelamente si è riscontrata nella popolazione un elemento di criticità relativamente al dato biometrico del peso medio (allegato VII) che evidenzia come, soprattutto nelle classi d'età più rappresentative per la biologia di specie, i valori medi abbiano raggiunto i livelli storici più bassi (Bonavetti, 2011), che si ritiene giustificabile anche come conseguenza del condizionamento della crescita derivante dal quadro metabolico descritto nell'anno precedente.

La particolarità della situazione in cui si è trovata la popolazione di cervi oggetto di studio, caratterizzata da una situazione metabolica non ottimale, densità elevate di animali e valori di pesi medi considerati al di sotto della media, ha naturalmente manifestato la sua precarietà durante l'inverno 2009 quando la situazione climatica legata alla presenza di precipitazioni nevose storicamente elevate per l'area di studio, ha influito pesantemente sulla dinamica di popolazione determinando una notevole mortalità, concentrata prevalentemente nella porzione più alta del Comprensorio, stimata nell'ordine di 150 capi (10%-15% della popolazione) (Bonavetti, 2011).

Pur non essendo presenti dati ufficiali in merito alle causa di mortalità si ritiene plausibile che i capi più debilitati, anche in relazione al quadro proteico descritto negli anni precedenti, non abbiano superato l'inverno per *starvation* determinando quindi una riduzione numerica e di densità della popolazione presente all'interno dell'area di studio, come confermato anche dai successivi censimenti (tabella 2).

È inoltre possibile ipotizzare che al calo della popolazione possa aver contribuito una riduzione della fertilità, in conseguenza delle elevate densità associate alle rigide condizioni invernali, come documentato in alcune specie di ruminanti selvatici tra cui il cervo (Coulson *et al*., 2000).

Nel corso dell'anno successivo (2009), anche a seguito degli episodi di mortalità che hanno caratterizzato la precedente stagione, il valore medio proteico ha subito un rialzo portandosi a 6,96 mg/dl che si ritiene possa esser un valore idoneo per la specie in considerazione a quanto riportato in letteratura sia in cervi a vita libera appartenenti a altre realtà alpine, dove il dato medio proteico è di 7 g/dl (Viganò, 2009; Pedretti 2011), sia a quanto evidenziato in reltà extra-alpine dove i valori di proteine totali sono mediamente superiori ai 6,5 g/dl (Wilson, 1982; Marco, 1999).

Sempre in relazione al profilo proteico va osservato che anche il valore delle **albumine** (frazione più rappresentativa della quota proteica) si è comportato analogamente a quanto visto per il profilo proteico subendo quindi nel triennio un aumento (significativo tra il 2007 e 2008-2009) passando 2,58 g/dl a 3,30 g/dl sino a 3,70 g/dl nel 2009, con un media generale del parametro definita in 3,35 g/dl (tabella 12).

In armonia con quanto riscontrato per le proteine, anche per le albumine il valore medio emerso nell'ultima stagione appare in linea con quanto descritto in popolazione di cervi di altre realtà alpine (3,64 g/dl) (Pedretti, 2011).

Relativamente alla **creatinina** si è assistito ad un innalzamento significativo del valore medio che nel corso dei tre anni d'indagine è passato da 1,36 mg/dl (nel 2007) a 1,77 mg/dl (nel 2008) sino a 1,93 mg/dl (nel 2009).

Dall'analisi delle variazioni della creatinina in funzione del periodo fisiologico, caratteristico è l'aumento di tale parametro nel periodo post bramito.

Questo aspetto si riconduce al fatto che i livelli ematici di creatinina aumentano sia in presenza di masse muscolari elevate (tipica degli individui adulti di sesso ♂), sia, come nella situazione descritta, nei periodi di svolgimento di maggiore attività fisica come durante la stagione in esame. Tale considerazione è confermata anche dal calcolo delle medie generali che ha permesso di individuare due valori di riferimento differenti in funzione del periodo di abbattimento e rispettivamente di 1,49 mg/dl prima del bramito e 1,78 mg/dl dopo il bramito (tabella 14).

L'urea ha subito variazioni non significative nel corso del triennio facendo registrare valori di 36,70 mg/dl (nel 2007), 40,99 mg/dl (nel 2008) e 37,01 mg/dl (nel 2009).

Non sono emerse differenze significative tra le variabili età e sesso, mentre si evidenziano riduzioni significative in capi abbattuti dopo il bramito.

Va considerando che la concentrazione di urea ematica nel sangue deriva dalla degradazione degli amminoacidi a livello ruminale, quindi direttamente collegabile alla dieta degli animali.

Il valore inferiore nel 2007 conferma quanto già detto a proposito del quadro proteico, riguardo al potenziale scadimento della qualità del pascolo.

Il calo nel periodo post-bramito appare invece legato alla riduzione dei ritmi e della quantità di assunzione di foraggio durante le fasi centrali del periodo degli amori (fine Settembre - inizio Ottobre) che condiziona e provoca alterazione dei normali ritmi di alimentazione inducendo quindi un netto calo della concentrazione delle quote di urea a livello ematico.

Questo aspetto può inoltre esser messo in relazione anche alla variazione della qualità dei pascoli, e quindi della dieta, che si modifica in modo sostanziale dopo il periodo del bramito sia in termini di qualità sia come quantità delle essenze vegetali presenti sul territorio dell'area di studio.

Nell'indagine svolta sono stati calcolati due valori medi di riferimento diversi in funzione del periodo di abbattimento e rispettivamente di 42,51 mg/dl prima del bramito e di 35,66 mg/dl dopo il bramito.

METABOLISMO LIPIDICO

I **trigliceridi** hanno subito aumenti significativi nel corso dei 3 anni di studio con valori medi di 103,88 mg/dl (2007), 146,41 mg/dl (2008) e 156,84 mg/dl (2009) (tabella 7).

Rispetto alla variabile **classe d'età,** pur non essendo presenti differenze, si presenta una tendenza ad avere valori mediamente più alti in individui giovani. Questo aspetto è da ricondurre a fattori alimentari e nutrizionali considerando che la dieta dei soggetti appartenenti alla classe I può ancora includere una quota lattea, quindi essere particolarmente ricca in termini di grassi, indispensabili per lo sviluppo corporeo e per la formazione delle componenti delle membrane cellulari.

Discorso analogo per quanto riguarda il **colesterolo** che ha subito un innalzamento significativo tra gli anni 2007 e 2009 e gli anni 2008 e 2009 facendo registrare nel corso dei tre anni di indagine valori di 43,06 mg/dl (nel 2007), 50,87 mg/dl (nel 2008) e 60,69 mg/dl (nel 2009) (tabella 7).

Rispetto alla variabile sesso sono presenti valori statisticamente significativi più alti nelle femmine. Questo aspetto può esser ricondotto alla presenza nel campione di femmine allattanti nelle quali la produzione di colesterolo aumenta come peraltro dimostrato sia in ruminanti selvatici come lo stambecco (Sartorelli *et al.,* 1984), sia in ruminanti domestici (Kaneko, 2008).

A livello generale, per quanto riguarda i due parametri del metabolismo lipidico, di particolare interesse è la tendenza a registrare variazioni negative di trigliceridi e colesterolo tra capi abbattuti prima del bramito e capi abbattuti nel periodo successivo.

Relativamente ai trigliceridi, il calo del valore nel periodo post-bramito (grafico 21) si ritiene sia attribuibile ad una riduzione dell'introduzione di alimento conseguente allo stress derivante dal periodo degli amori, ma anche ad un peggioramento della qualità del pascolo conseguente al progredire della stagione autunnale.

Tale situazione si evidenzia maggiormente negli individui di sesso maschile, ed in particolare in quelli di classe III e IV che sono quelli più coinvolti nelle competizioni sociali ai fini riproduttivi.

Rispetto al colesterolo questa differenza si evidenzia nel corso del triennio solo negli individui di sesso maschile. In questo caso va considerato che il colesterolo è precursore degli ormoni steroidei (testosterone e cortisolo) liberati da testicoli e ghiandole cortico-surrenali, la sua diminuzione al termine della stagione degli amori è quindi da ricondurre alle alterazioni del metabolismo endocrino che si verificano durante il bramito, oltre che alla dieta dei soggetti.

Nel complesso l'aumento nel triennio dei valori medi dei parametri del metabolismo lipidico è ipotizzabile associarlo alle considerazioni precedentemente espresse sul profilo proteico.

La determinazione della media generale di popolazione dei trigliceridi è di 115,62 mg/dl mentre per il colesterolo di 49,77 mg/dl. Entrambi i valori sono lievemente inferiori rispetto a quanto verificato in altre realtà di studio delle Alpi (Pedretti, 2011).

METABOLISMO MINERALE

La valutazione di Calcio (Ca) e Fosforo (P) eseguita nel biennio 2007 – 2008 ha evidenziato un innalzamento significativo del valore del Ca (da 8,04 mg/dl nel 2007 a 16,85 mg/dl nel 2008), mentre relativamente a P in entrambi gli anni i valori registrati sono stati di poco superiori ai 15 mg/dl.

Va sottolineato come relativamente alla valutazione di questi due parametri sono emerse difficoltà in relazione ai forti condizionamenti che l'emolisi del sangue determina sull'interpretazione del risultato. La metodica di dosaggio si basa infatti su un principio di lettura colorimetrico ad una lunghezza d'onda tale per cui il colore rosso dell'emoglobina va ad interferire con la lettura.

Questo comporta, soprattutto nelle specie selvatiche, oggettive difficoltà nell'interpretazio-

ne finale del dato. Anche per queste ragioni si è abbandonata la loro determinazione nell'ultima stagione di indagine.

CORTISOLO

Nel corso della stagione 2008, al fine di una più completa definizione del profilo metabolico della popolazione indagata, è stato preso in considerazione anche il parametro metabolico relativo al cortisolo.

Il cortisolo (o idrocortisone) è il principale glucocorticoide prodotto dalle cellule della zona fascicolata della porzione corticale della ghiandola surrenale.

È quindi un bioindicatore ematico dell'attività cortico-surrenale ed in fisiologia è considerato "l'ormone dello stress" in quando prodotto dall'organismo a seguito dell'insorgenza di stimoli stressanti.

A questo proposito va ricordato che lo stress, da un punto di vista fisiologico, è considerato una risposta endocrino-metabolica e comportamentale che il soggetto manifesta in seguito all'instaurarsi di stimoli esterni (stressor) che perturbano il naturale equilibrio fisiologico (omeostasi).

Le risposte ormonali possono esser di due tipi: una rapida che determina la produzione di adrenalina ed una lenta che provoca la produzione di cortisolo.

È proprio attraverso il dosaggio della concentrazione ematica di quest'ultimo ormone che è possibile definire il livello di stress del soggetto e più in generale della popolazione oggetto di studio.

Sussiste anche la possibilità di dosare il cortisolo con metodi non invasivi attraverso indagini sulle feci che permettono di rilevare la presenza di suoi metaboliti (3-11-diidro-cortisolo). In letteratura sono presenti segnalazioni di esperienze in popolazioni di cervo condotte con questo approccio sia per verificare l'impatto delle attività antropiche sulle dinamiche di popolazione (Sauerwein *et al.,* 2004), sia per verificare le variazioni stagionali di parametri metabolici in funzione del sesso (Huber *et al.,* 2003).

Nell'ambito dell'indagine svolta, al fine di ottimizzare il campionamento di materiale biologico ed in relazione alla presenza di campioni di sangue sufficienti, in termini di qualità e quantità, si è optato per la determinazione del cortisolo nel sangue.

Relativamente ai risultati emersi a livello generale si evidenzia una tendenza, seppur non significativa, di valori medi più elevati nei soggetti di sesso femminile.

Rispetto alla classe d'età si osservano livelli di cortisolo più alti nella classe III e quindi in individui sub-adulti quelli cioè più attivi nella gestione degli equilibri gerarchici, soprattutto in relazione al periodo riproduttivo, e di conseguenza la classe d'età maggiormente soggetta a stress.

Meritevole di approfondimento è la presenza di variazioni che il dosaggio del cortisolo ematico subisce suddividendo il campione in funzione del periodo di abbattimento e quindi in capi abbattuti durante la prima parte della stagione venatoria (prima del bramito) e nella seconda parte (dopo il bramito).

In questo caso si registrano variazioni significative del livello di cortisolo con valori che passano da 6,04 ng/ml, nei capi abbattuti prima del bramito, a valori di 14,77 ng/ml in capi abbattuti dopo il periodo del bramito. È verosimile che le alterazioni endocrino-metaboliche ed etologiche che insorgono durante il periodo fisiologico degli amori si riflettono sulla fisiologia dell'organismo con un aumento dello stress e quindi con un netto rialzo del cortisolo ematico come confermato dall'indagine svolta.

Da questo punto di vista appare importare sottolineare, considerata la peculiarità di questo periodo per la popolazione di cervi, l'importanza di regolare e gestire correttamente la fruizione delle attività antropiche nelle aree a maggior vacazionalità faunistica al fine di contribuire alla riduzione di altri elementi potenzialmente portatori e/o generatori di stress per la popolazione oggetto di studio.

CONSIDERAZIONI FINALI

Al termine del triennio di studio, possiamo affermare che l'indagine svolta ha permesso di costituire una serie storica di dati relativi al profilo ematochimico che, alla luce delle scarse informazioni presenti in letteratura circa le condizioni metaboliche degli ungulati selvatici (cfr. tabella 23 e allegato III), pongono la realtà di studio come importante riferimento tecnico e scientifico nella realtà alpina.

È stato possibile definire, anche se a livello preliminare, valori di riferimento del metabolismo relativi a parametri ematochimici della popolazione di cervi (tabella 17, 18, 19) anche in funzione del periodo fisiologico come per urea e creatinina.

Per un completamento di tale quadro, appare auspicabile la possibilità di aumentare la numerosità del campione, e di indagare i parametri metabolici anche al di fuori del periodo venatorio prelevando campioni su animali morti o catturati per scopo scientifico al fine di svolgere un raffronto comparativo di tali parametri in funzione della stagionalità del prelievo. In questo senso ulteriori elementi valutativi potrebbero nascere dall'estensione delle indagini ad altri parametri come le proteine di fase acuta (scheda approfondimento 2) al fine di correlare il dato sanitario ad eventuali iniziali stadi patologici (Rahman *et al*., 2009).

A livello gestionale, i dati emersi potranno esser utilizzati ai fini comparativi durante le future stagioni per correlare l'eventuale presenza di stati patologici a variazioni del quadro ematochimico. Tale aspetto può inoltre fornire un'informazione predittiva dando indicazioni sull'andamento delle condizioni fisiologiche dei soggetti indagati in funzione di periodi critici, quali la stagione invernale, nonché come elemento di supporto nei casi di diagnosi delle cause di mortalità, compresa quella da *starvation*.

Nel complesso l'indagine ha permesso di fornire un contributo alla descrizione dell'andamento della situazione demografica della popolazione, mettendo anche in evidenza attraverso la valutazione del quadro metabolico, alcuni potenziali elementi di criticità collegabili ad una non sempre idonea qualità della dieta.

Da questo punto di vista si ritiene indispensabile un approfondimento delle caratteristiche dei pascoli sia in termini strettamente qualitativi sia in relazione alle condizioni di sfruttamento da parte dei ruminanti domestici, in ottica di interazioni territoriali ed eventualmente sanitarie, con ruminanti selvatici a vita libera ed in particolare il cervo.

Complessivamente l'esperienza condotta nel triennio conferma l'importanza di avviare attività di monitoraggio sanitario all'interno di popolazioni di animali selvatici a vita libera sia come strumento base per approfondire le conoscenze di una popolazione in relazione ad una corretta programmazione faunistico-venatoria sia come strumento di approfondimento scientifico in ambito di Sanità Pubblica Veterinaria.

In questo senso, anche alla luce dell'esperienza svolta, l'auspicio è che le attività di controllo sanitario della fauna selvatica non siano affidate solamente ad iniziative svolte da singoli in regime di "autocontrollo" ma si ribadisce la necessità che debbano acquisire un ruolo come attività Istituzionale di sorveglianza sanitaria permanente anche attraverso lo sviluppo ed il supporto di adeguati strumenti legislativi.[6]

---

[6] Ad oggi, nell'ambito dei controlli sanitari attivi sulla fauna selvatica a vita libera, pochi sono stati i Piani Ufficiali previsti per legge. A titolo esemplificativo si ricorda il Regolamento CE 2075/2005 «*Norme specifiche applicabili a controlli ufficiali relativi alla presenza di trichine nelle carni*» che si applica nell'ambito del mondo venatorio alla specie cinghiale e la nota della D.G. Sanità Animale e Farmaco Veterinario del Ministero della Salute, prot. N. DGVA VII/29723/P-I.8.d/48 del 24.08.2006 inerente il piano di sorveglianza della Malattia da deperimento cronico del Cervo (CWD).

Capitolo V

BIBLIOGRAFIA

1) AA.VV., 1991. *Gestione e protezione del patrimonio faunistico*. Atti del I° e II° corso di aggiornamento – Brescia 1989-1990. Volume n° 32. Edito a cura dell'Istituto per la qualificazione e aggiornamento tecnico-professionale in agricoltura di Brescia.
2) AA.VV., 2007. *Atti Conferenza Internazionale "Cervus 2007"*. 1th international Conference on Genus Cervus . 14-17 settembre 2007, Fiera di Primiero (TN –Itlay).
3) AA.VV., 2009. *Status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di ungulati in Italia*. Rapporto ISPRA 2001-2005. Volume 117.
4) AA.VV., 2010 - *Piano d'Azione interregionale per la Conservazione dell'Orso bruno nelle Alpi centro-orientali – PACOBACE*. Quad. Cons. Natura, 33, Min. Ambiente - ISPRA.
5) Aguggini G., Beghelli V., Clement M.G., D'Angelo A., De Benedetti A., Facello C., Giulio L.F., Guglielmino R., Lucaroni A., Maffeo G., Marongiu A., Naitiana S., Nuvole P., Piazza R., 1998. *Fisiologia degli animali domestici*. Edizione UTET - Torino.
6) Angelini A., Pizzuto P., 2007. *Manuale di ecologia sostenibilità ed educazione ambientale*. Edizione Franco Angeli. Milano.
7) Audige L., 1992. *Haematological values of rusa deer (*Cervus timorensis russa*) in New Caledonia*. Aust. Vet. J. 69: 265 – 268.
8) Bassano B., Durio P., Gallo Orsi U., Macchi E., 1992. *Proceedings of 1st International Symposium on Alpine Marmot and on genus Marmota*. Torino.
9) Bateson P., Bradshaw E.L., 2000. *The effects of wound site and blood collection method on biochemical measures obtained from wild, free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) shot by rifle*. J. Zool. Lond. 252: 285 – 292.
10) Boffelli M., 2006. *Circolazione di Neospora caninum in una popolazione di camoscio (*Rupicapra r.rupicapra*) delle Alpi Orobie*. Tesi di Laurea Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Milano a/a 2005-2006.
11) Bonavetti E., 2011. *Risultati del prelievo venatorio nel Comprensorio di "Ponte di Legno"*. Relazione stagione 2010 del Comprensorio Alpino di Caccia "CA1".
12) Bouda J., Davalos-Flores J.L., Nunez-Ochoa L., Paasch-Martinez L., Quiroz-Rocha G.F., 2000. *Blood acide-base and serum electrolyte values in red deer (*Cervus elaphus*)*. The Canadien Journal of Veterinary Research 64:4 – 222-225.
13) Casas-Diaz E., Lopez-Olvera J.R., Marco I., Metaberre G., Lavin S., 2008. *Hematologic and biochemical values for Spanish Ibex (*Capra pyrenaica*) captured via drive-net box-trap*. Journal of Wildlife Diseases 44 (4): 965 – 972.
14) Caniglia R., Fabbri E., Greco C., Randi E. (a cura di) 2006. *Quad. Cons. Natura, 33,* Min. Ambiente – ISPRA.
15) Clifford D.L., Jonna A.K. Mazet, Edward J. Dubovi, David K. Garcelon, Timothy J. Coonand, Patricia A. Conrada, Linda Munsona., 2006. *Pathogen exposure in endangered island fox (*Urocyon littoralis*) populations: Implications for conservation Management*. Biological Conservation 131: 230–243.
16) Coulson T., Milner-Gulland E.J., Clutton-Brock T., 2000. *The relative roles of density and climatic variation on population dynamics and fecundity rates in three contrasting ungulate species*. Proc. R. Soc. Lond. B. 267: 1771 – 1779.
17) Couturier M., 1964. *Le gibier des montagnes francaises*. Ed. Arthaud, Grenoble, 463 pp.

18) English A.W., Lepherd E.E., 1981. *The haematology and serum biochemistry of wild fallow deer (*Dama dama*) in new sout wale*. Journal of wildlife disease 17: 289-295.
19) Kaneko J.J., Harvey J.W., Bruss M.L. 2008. *Clinical biochemistry of domestic animals*. VI edizione. Academic Press, San Diego.
20) Fattori U., Rucli A., Zanetti M. (a cura di), 2010. *Grandi carnivori ed ungulati nell'area confinaria italo-slovena: stato di conservazione*. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, seconda edizione rivista. Udine: 1 – 80.
21) Ferrari C., 2001. *Biodiversità dall'analisi alla gestione*. Edizione Zanichelli - Bologna.
22) Ferroglio E., Tolari F., Bollo E., Bassano B., 1998. *Isolation of* Brucella *from Alpine Ibex*. Journal of Wildlife Disease, 34 (2): 400-402.
23) Ferroglio E., Rossi L., 2001. *Prevalence of* Neospora caninum *antibodies in wild ruminants from the Italian Alps*. The Veterinary Record 148: 754-755.
24) Ferroglio E., Gennero S., Rossi L., Tolari F., 2003. *Monitoraggio di un focolaio di brucellosi nel camoscio alpino*. Journal Mountain Ecology 7 (suppl.): 229-232.
25) Fraquelli C., Bregoli M., Carpi G., Ostanello F, Pasolli C, *Pozzato N.,* Rosati S., 2005. *Epidemiology of paratuberculosis in two red deer (*Cervus elaphus*) populations of Trentino (Northern Italy)*. Proceedings of 8 ICP 605-612.
26) Gaffuri A., Magnino S., Pellicioli L., Vicari N., Bertoletti I., Gelmetti D., 2006. *Evidence of respiratory syncytial virus infection in a chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) population in the Italian Central Alps*. Abstract in Atti VII Conference of the European Wildlife Diseases Association, 27-30 Settembre 2006 Saint Vincent (AO). pp.33.
27) Gaffuri A., Fugazza S., Rota Nodari E., Vicari N., Barbieri I., Paterlini F., Lanfranchi P., 2010. *Toxoplasma gondii in* wild boar *and* roe deer *in Northern Italy: serosurvey and PCR-RFLP.* 9th Conference of the European Wildlife Disease Association (EWDA) Vlieland, The Netherlands, 13 to 16 September 2010. Poster n° 52.
28) Gortazar C., Torres M.J., Vicente J., Acevedo O., Reglero M., Fuente J., Negro J.J., Martí´n J.A., 2008. *Bovine Tuberculosis in Donana Biosphere Reserve: The Role of Wild Ungulates as Disease Reservoirs in the Last Iberian Lynx Strongholds*. PloSone Volume 3 Luglio 2008.
29) Giacometti M., Janovsky M., Belloy L., Frey., 2002a. *Infectious Keratoconjunctivitis of ibex, chamois and other Caprinae*. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., N° 21 (2), 335-345.
30) Giacometti, M., Willing, R., and Defila C., 2002b. *Ambient temperature in spring influences horn growth in male alpine ibex*. J. Mammal. 83: 245-251.
31) Greppi F.G., Galli A., Roncada P., Tranquillo M., 2003. *Bioinfostat: introduzione alla bioinformatica statistica*. M.G. Editori Milano.
32) Huber S, Palme R., Arnolda W., 2003. *Effects of season, sex, and sample collection on concentrations of fecal cortisol metabolites in red deer (*Cervus elaphus*)* General and Comparative Endocrinology 130: 48–54.
33) Lanfranchi P., 1994. *Elmintofauna e gestione sanitaria del patrimonio faunistico nell'arco alpino*. Estratto da: Atti del XIII Convegno Nazionale di Patologia della selvaggina. Volterra 17-19.03.1994.
34) Lopez-Olvera J.R., Marco I., Montané J., Lavin S., 2006. *Haematological and serum biochemical values of southern chamois (*Rupicapra pyrenaica*)*. Veterinary Record 158: 479-484.
35) Marco I., Lavin S., 1999. *Effect of the method of capture on the haematology and blood chemistry of red deer (*Cervus elaphus*)*. Research in Veterinary Scienze 66: 81-84.
36) Monaci M., 2005. *Effetti dell'alpeggio sui parametri ematologici ed ematochimici in vacche di razza Bruna Italiana*. Tesi di Laurea Facoltà Medicina Veterinaria di Milano – a/a 2004/2005.

37) Mustoni A., 2004. *L'orso bruno sulle alpi: biologia comportamento e rapporti con l'uomo*. Nitida Immagine Editrice. Cles (TN).
38) Pedretti D., 2011. *Valutazione dei parametri biometrici, metabolici e parassitologici ai fini gestionale nella meta popolazione di cervo (*Cervus elaphus*) della val d'Ossola*. Tesi di Laurea, Facoltà Medicina Veterinaria Università degli Studi Milano a/a 2009/2010.
39) 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*. Biol. Cons. Fauna 109: 1-132.
40) Pellicioli L., 2007. *Valutazione dello stato sanitario in popolazione di camoscio delle Alpi Orobie: implicazioni faunistiche e zootecniche*. Tesi di Dottorato in Igiene Veterinaria e Patologia Animale XIX Ciclo. Università degli Studi di Milano a/a 2006/2007.
41) Pellicioli L., 2008. *Nuove ed emergenti problematiche derivanti dalla presenza di fauna selvatica*. Rassegna di diritto, legislazione e medicina legale veterinaria. Anno 7, N° 2. pp.3-6.
42) Peracino V., 1995. *Dalla parte della lince*. Collana scientifica del Parco Nazionale del Gran Paradiso n° 1/95.
43) Ragni B., 1998. *La lince euroasiatica in Trentino*. Provincia autonoma di Trento, Servizio Parchi e Foreste demaniali. Collana naturalistica 6.
44) Rahman MD. M., Lecchi C., Fraquelli C., Sartorelli P., Ceciliani F., 2010. *Acute phase protein response in Alpine ibex whit sarcoptic mange*. Veterinary Parasitology 168: 293–298.
45) Randall D.A., Marino J., Haydon D.T., Sillero-Zubiri C., Knobel D.L., Tallents L.A., Macdonald D.W., Laurenson M.K., 2006. *An integrated disease management strategy for the control of rabies in Ethiopian wolves*. Biological Conservation 131: 151 - 162.
46) Rossi L., Fraquelli C., Vesco U., Permunian R.., Sommavilla G.M., Carmignola G., Da Pozza R., Meneguz P.G., 2007. *Descriptive epidemiology of a scabies epidemic in chamois in the Dolomite Alps Italy*. Eur. J. Wild. Res. 53: 131-141.
47) Sahoo A., Arora B.M., 2002. *Haematological and blood biochemical profile of spotted deer (*Axis axis*) reared in semi-captive environment*. Indian Journal of Animal Sciences 72:9, 762-765.
48) Sartorelli P., Bassano B., Saccon N., 1989. *Quadro ematochimico nello stambecco*. In Atti Società Italiana Scienze Veterinarie volume XLIII, pp 1491-1494.
49) Sartorelli P., Meneguz P.G., Rossi L., Saccon N., et Lanfranchi P., 1991. *Variations de quelques paramètres hématochimiques chez les bouquetins (*Capra ibex ibex*) capturés avec la xylazine et transportés en hélicoptère*. Gibier Faune Sauvage 8 : 141-148.
50) Sartorelli P., Lanfranchi P., Agnes F., 1994. *Parametri ematochimici nello stambecco: influenza di fattori fisiologici e di errori preanalitici*. Argomenti di patologia veterinaria - scritti in memoria del Prof. Luigi Leinati. Edito a cura della Fondazione iniziative zooprofilattiche e zootecniche di Brescia. pp. 331-337.
51) Sartorelli P., Agnes F. and Lanfranchi P., 1997. *Pathophysiological significante of hematochimical parameters of* Capra ibex. Hystrix, (n.s.) 9 (1-2): 39-44.
52) Sartorelli P., Claderola S., Sala M., Citterio C., Lanfranchi P., 2004. *Seasonal changes in serum metabolites in free-ranging alpine marmots (*Marmota marmota*)*. J. Comp. Physiol. B. 174: 355 – 361.
53) Sauria P., 2003. *Valutazione del quadro ematochimico in cervi (*Cervus elaphus*) a vita libera catturati nel Parco di Paneveggio – Pale di San Martino*. Tesi di Laurea in Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano - a/a 2002/2003.
54) Sauerwein H., Muller U., Brussel H., Lutz W., Mostl E., 2004. *Establishing baseline values of parameters potentially indicative of chronic stress in red deer (*Cervus elaphus*) from different habitats in western Germany*. Eur. J. Wildl. Res. 50: 168–172.

55) Thrusfield M., 1997. *Veterinary Epidemiology.*
56) Uffredi T., 2007. *Profilo metabolico in un gregge monticante in un'area a valenza faunistica*. Tesi di Laurea in Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano – a/a 2006/2007.
57) Vial F., Cleaveland S., Rasmussen G., Haydon D.T., 2006. *Development of vaccination strategies for the management of rabies in African wild dogs*. Biological Conservation 131: 180 – 192.
58) Viganò R., 2009. *Integrazione dei parametri parassitologici, metabolici e sierologici nella gestione degli ungulati selvatici alpini*. Tesi Dottorato in Igiene Veterinaria e Patologia Animale, XXII ciclo Università di Milano, a/a 2008/2009.
59) Wilson E.O., Bossert W.H., 1974. *Introduzione alla biologia delle popolazioni*. Edizione Italiana tradotta da Agostino Parise. Piccin Editore – Padova.
60) Wilson P.R., Pauli J.V., 1982. *Blod constituents of frmed red deer (*Cervus elaphus*): I. Haematological values*. New Zealand Veterinary Journal 30: 174-176.

Capitolo VI

RINGRAZIAMENTI

Al termine di questo lavoro e percorso professionale sento di ringraziare

Il Prof. Daniele Gallazzi, relatore della Tesi e coordinatore della Scuola di Specializzazione, per la disponibilità e la professionalità dimostrata in questi 3 anni.

La Prof.ssa Paola Sartorelli, correlatrice della Tesi, ed il Prof. Paolo Lanfranchi del DIPAV dell'Università degli Studi di Milano per le puntuali revisioni ed i preziosi suggerimenti.

Il dott. Alberto Rizzi, Presidente del Comprensorio Alpino di Caccia "CA1", per aver contribuito alla realizzazione di questa ricerca.

La dott.ssa Elena Bonavetti, Tecnico Faunistico del Comprensorio di Caccia "CA1", per aver sempre creduto in questo progetto.

Il Servizio Faunistico della Provincia di Brescia per il contributo dato al presente lavoro.

Il dott. Giovanni Alborali, Responsabile della Sezione Diagnostica dell'IZSLER - Sede di Brescia, per aver sostenuto la realizzazione della ricerca.

Il dott. Giovanni Peretti del centro nivo-meteorologico di Bormio (ARPA Regione Lombardia), per i dati climatici forniti in merito alle precipitazioni nevose.

Gli amici Giovanni Coronas e Mario Chiari con i quali ho condiviso, nella "fredda" Milano, gran parte delle giornate della Scuola di Specializzazione.

Tutta la mia famiglia, sempre fondamentale, in ogni momento della mia vita.

La Val Grande con i "suoi" cervi, per avermi sempre accolto con la sua singolare armonia di suoni e colori speciali.

Ivan, grande amico, sempre presente anche in questa occasione. Nella speranza che quando "tutto sarà finito" andremo a *"Rimini a veder i delfini come il colonnello Fizgerald*" (Van De Sfroos, 2011).

Allegato I

PROTOCOLLO DI RICERCA

APPROCCIO METODOLOGICO

È stato attivato un piano di monitoraggio sanitario all'interno della popolazione di ruminanti selvatici del Comprensorio Alpino venatorio "CA1" (Via Nazionale 134 – 25059 Vezza D'Oglio – Brescia – Tel. 0364.779593). Il modello proposto si basa su studio e analisi integrata dei seguenti parametri:

1. Parametri morfobiometrici (referente Tecnico Faunistico Comprensorio Caccia "CA1").
2. Parametri ematochimici (referente dott. Pellicioli).
3. Quadro sierologico ed anatomopatologico (referente dott. Alborali, Sede di Brescia Istituto Zooprofilattico Sperimentale).

Tale protocollo di ricerca è stato applicato durante le 3 stagioni venatorie oggetto di ricerca e specificamente: 2007-2008 e 2009.

Relativamente al punto 1 e 2 Sono previsti i seguenti accertamenti:

- **Misure morfobiometriche** eseguite dal Tecnico Faunistico al momento della verifica del capo abbattuto presso il centro di verifica biometrico di Vezza d'oglio (BS)
- **Esami ematochimici**, eseguiti su siero di sangue prelevato dai soggetti abbattuti, con la valutazione di parametri indicatori del metabolismo:
  Proteico: urea, creatinina, proteine plasmatiche ed albumine (2007-2008-2009)
  Lipidico: trigliceridi e colesterolo (2007-2008-2009)
  Minerale: Calcio e Fosforo (2007-2008)
  Nella stagione 2008 è stato inoltre valutato il livello di cortisolo ematico.

Relativamente alle indagini di cui sopra, con particolare riguardo alle problematiche di Sanità Pubblica, queste potranno essere condotte anche in collaborazione con i diversi Enti territoriali. Resta inteso che in caso di qualsiasi riscontro che implichi misure di polizia veterinaria, verrà data sollecita comunicazione agli organi competenti.

MATERIALE BIOLOGICO NECESSARIO ALL'INDAGINE METABOLICA

Relativamente agli animali abbattuti durante l'attività venatoria, la raccolta del materiale sarà a cura dei Soci del Comprensorio Alpino CA1 che lo conferiranno presso il Centri di Controllo. I campioni necessari sono: siero di sangue (da 2 a 5 ml per capo).

Relativamente al sangue, dopo l'esecuzione del prelievo, al momento della consegna presso il Centro di verifica andrà direttamente centrifugato (10 min a 1.250 x g) nell'apposita centrifuga messa a disposizione in comodato d'uso gratuito da parte del dott. Luca Pellicioli. In seguito verrà eseguita la separazione fisica della parte corpuscolare da quella liquida (siero) che verrà messa in apposita provetta e stoccata in congelatore sino all'esecuzione delle analisi di laboratorio.

I diversi campioni dovranno essere stoccati in congelatore separatamente ed opportunamente etichettati secondo le modalità concordate direttamente.

Sarà cura dei Responsabili dei Centri di controllo, su indicazione dei Soci del CA1, registrare le misure biometriche e compilare le apposite schede individuali di segnalamento.

Nel caso di soggetti in condizioni scadenti e/o con lesioni sospette, si sottolinea l'opportunità di una sollecita segnalazione (prima dello stoccaggio in congelatore dei campioni), per procedere agli accertamenti del caso.

Altrettanto dicasi rispetto all'eventuale cattura di soggetti gravemente defedati e/o al ritrovamento di animali morti durante tutto il corso dell'anno. Si richiama infatti l'assoluta necessità di poter disporre di tali soggetti, per un più puntuale inquadramento dello stato sanitario e della dinamica di popolazione.

A tal fine, è quanto mai auspicabile una sensibilizzazione di tutti i frequentatori (a vario titolo) del territorio.

SOPRALLUOGHI NELL'AREA DI STUDIO

Detti sopralluoghi saranno effettuati allo scopo di:

- Illustrare le corrette modalità di prelievo dei campioni biologici;
- Verificare periodicamente l'andamento delle attività di raccolta del materiale biologico e trasferire i campioni presso i laboratori;
- Acquisire informazioni sulla situazione sanitaria delle popolazioni monitorate.

ATTIVITÀ DIDATTICO-INFORMATIVE

Si propongono incontri divulgativi con i Soci del Comprensorio prima della stagione venatoria per spiegare le motivazioni di un piano di monitoraggio sanitario ed illustrarne le modalità, al fine di accrescere sempre più il loro bagaglio tecnico-scientifico.

Al termine delle indagini i risultati ottenuti verranno illustrati e discussi, allargando eventualmente tali incontri ad altri Enti e/o componenti sociali coinvolti a vario titolo nella pianificazione e gestione faunistica-venatoria.

Allegato II

DESCRIZIONE PARAMETRI EMATOCHIMICI

1) **UREA**: l'urea ematica dei ruminanti deriva dalla degradazione ruminale degli amminoacidi da parte della flora batterica saprofita. La concentrazione di urea nel siero è proporzionale al contenuto proteico della dieta, le sue variazioni sono utilizzate per valutare il metabolismo proteico nelle specie a vita libera. Può aumentare anche in caso di alterata funzionalità renale.
2) **PROTEINE PLASMATICHE:** le proteine totali sono da mettere in relazione all'alimentazione, alle stimolazioni endocrine-immunitarie, allo stress, al momento funzionale (gravidanza-lattazione), a patologie infiammatorie ed a variazioni dell'equilibrio idrico-salino.
3) **ALBUMINE:** sono la porzione più abbondante delle proteine plasmatiche e svolgono un'importante funzione nella regolazione della pressione colloido-osmotica del sangue. In presenza di alterazioni della funzionalità renale sono le prime ad essere perdute dal filtro renale a causa del loro basso peso molecolare. Le **globuline** sono calcolate per differenza tra le proteine totali e le albumine.
4) **CREATININA:** la creatinina deriva dalla creatina presente a livello di tessuto muscolare e viene escreta dal rene. Aumenti sono da collegare ad esercizio fisico, catabolismo proteico o insufficienza renale. Il rapporto tra urea e creatinina (valutato anche in urine raccolte nella neve) fornisce informazioni sullo stato nutrizionale.
5) **COLESTEROLO**: la colesterolemia rappresenta un parametro del metabolismo lipidico ed è quindi collegabile alla dieta degli animali. Il colesterolo è in parte è sintetizzato dal fegato ed è precursore degli ormoni steroidei prodotti da ghiandole cortico-surrenali.
6) **TRIGLIGERIDI**: parametro del metabolismo lipidico correlato alla dieta dell'animale.
7) **FOSFORO (P):** elemento minerale presente nel circolo sanguigno.
8) **CALCIO (Ca):** elemento minerale presente nel circolo sanguigno implicato, insieme al P, nel metabolismo osseo e nella crescita dei palchi.
9) **CORTISOLO EMATICO:** ormone prodotto dalla corticale del surrene dietro stimolazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene ed è uno dei principali indicatori di stress. Esistono tuttavia anche dei fattori endogeni che determinano delle variazioni circadiane nella stimolazione di tale asse; inoltre è anche influenzato dalla stagione, dall'età, dal sesso e dallo stato fisiologico.
10) **ELETTROLITI:** la loro concentrazione è importante per determinare il grado di idratazione, inoltre la concentrazione di Na+/K+/Cl-/TCO2 è importante per il mantenimento dell'equilibrio acido-basico.
11) **CK (Creatinchinasi):** è uno degli enzimi sierici più organo-specifici usati in clinica. È presente nel cuore, cervello e muscolo scheletrico. L'aumento dei livelli ematici di CPK si verifica dopo un esercizio fisico intenso, in relazione ai diversi gradi di danno muscolare. Il dosaggio della sua attività è generalmente impiegato nel monitoraggio della miopatia da cattura.
12) **AST (Aspartato aminotranferasi):** è un indicatore nei ruminanti di un eventuale danno epatico; infatti un aumento della concentrazione di AST si evidenzia quando c'è la distruzione delle cellule del parenchima epatico e un'alterazione della permeabilità di membrana. AST non è epato-specifica e la sua attività è elevata anche durante un danno muscolare raggiungendo un picco 24-48 ore dopo il danno.

Allegato III

CONFRONTO TRA VALORI DI PROTEINE, COLESTEROLO E TRIGLICERIDI IN DIVERSE SPECIE DI RUMINANTI SELVATICI EUROPEI

Parametro Metabolico	Media	Numero campioni	DS	Specie	Tipologia cattura	Autore
PROTEINE g/l	86,44	N = 26	8,94	*Capra pyrenaica*	Cattura Meccanica (Drive net)	Casas-Diaz *et al*., 2008
PROTEINE g/l	86,97	N = 44	11,72	*Capra pyrenaica*	Cattura Meccanica (Box trap)	Casas-Diaz *et al*., 2008
PROTEINE g/l	69,50	N = 75	8,90	*Rupicapra pyrenaica*	Cattura Meccanica	Lopez-Olvera *et al*., 2006
PROTEINE g/l	65,00	N = 20	6,00	*Cervus elaphus*	Cattura Chimica	Marco *et al*.,1999
PROTEINE g/l	79,00	N = 20	12,00	*Cervus elaphus*	Cattura Meccanica	Marco *et al*.,1999
PROTEINE g/dl	7,52	N = 9	0,57	*Capra Ibex*	Cattura Chimica	Sartorelli *et al*.,1989

Parametro Metabolico	Media	Numero campioni	DS	Specie	Tipologia cattura	Autore
COLESTEROLO mmol/l	1,36	N = 26	0,46	*Capra pyrenaica*	Cattura Meccanica (Drive net)	Casas-Diaz *et al*., 2008
COLESTEROLO mmo/l	1,21	N = 44	0,31	*Capra pyrenaica*	Cattura Meccanica (Box trap)	Casas-Diaz *et al*., 2008
COLESTEROLO mmo/l	2,15	N = 70	0,60	*Rupicapra pyrenaica*	Cattura Meccanica	Lopez-Olvera *et al*., 2006
COLESTEROLO mmo/l	1,29	N = 20	0,29	*Cervus elaphus*	Cattura Chimica	Marco *et al*.,1999
COLESTEROLO mmo/l	2,25	N = 20	0,76	*Cervus elaphus*	Cattura Meccanica	Marco *et al*.,1999
COLESTEROLO mg/dl	56,42	N = 9	8,02	*Capra Ibex*	Cattura Chimica	Sartorelli *et al*.,1989

Parametro Metabolico	Media	Numero campioni	DS	Specie	Tipologia cattura	Autore
TRIGLICERIDI mmo/l	0,71	N = 26	0,25	*Capra pyrenaica*	Cattura Meccanica (Drive net)	Casas-Diaz *et al*., 2008
TRIGLICERIDI mmo/l	0,43	N = 44	0,27	*Capra pyrenaica*	Cattura Meccanica (Box trap)	Casas-Diaz *et al*., 2008
TRIGLICERIDI mmo/l	1,02	N = 71	0,40	*Rupicapra pyrenaica*	Cattura Meccanica	Lopez-Olvera *et al*., 2006
TRIGLICERIDI mmo/l	0,17	N = 20	0,10	*Cervus elaphus*	Cattura Chimica	Marco *et al*.,1999
TRIGLICERIDI mmo/l	0,31	N = 20	0,19	*Cervus elaphus*	Cattura Meccanica	Marco *et al*.,1999
TRIGLICERIDI mg/dl	36,75	N = 9	9,58	*Capra Ibex*	Cattura Chimica	Sartorelli *et al*.,1989

Allegato IV

SINTESI RISULTATI SULLA DEFINIZIONE PROFILO METABOLICO IN POPOLAZIONE DI CAMOSCIO DELL'ALTA VALLECAMONICA (CA1) NEL TRIENNIO 2007-2009

Nel corso del triennio di studio (2007, 2008, 2009) sono state svolte indagini sul profilo metabolico anche rispetto a campioni di camoscio abbattuti all'interno del Comprensorio Alpino di Caccia "CA1".

A causa dell'esiguità del campione, i dati a disposizione non permetto nessuna valutazione di ordine statistico, ma i dati scaturiti potranno comunque rappresentare un elemento di riferimento da utilizzare nelle prossime stagioni venatorie a livello comparativo sia intraspecifico sia interspecifico.

Di seguito si riportano i risultati relativi alle tre stagioni di indagine e le medie riassuntive del triennio di studio (Tabella 1 – 2 – 3).

Parametro Metabolico	N	Valore
Urea mg/dl	1	45,30
Colesterolo mg/dl	1	46,00
Trigliceridi mg/dl	1	83,00
Albumina g/dl	1	3,75
Creatinina mg/dl	1	4,09
Proteine g/dl	1	7,23
Calcio mg/dl	1	10,33
Fosforo mg/dl	1	14,77

Tabella 1. Analisi descrittiva parametri metabolici nella stagione venatoria 2007 (N=1)

Parametro	N	Media	Minimo	Massimo	Deviazione standard
Urea mg/dl	4	31,87	19,00	46,30	14,39
Colesterolo g/dl	4	50,75	34,00	79,00	20,13
Trigliceridi mg/dl	4	86,00	24,00	164,00	64,93
Albumina g/dl	4	3,61	2,70	4,40	0,81
Creatinina mg/dl	4	3,12	1,55	4,92	1,64
Proteine g/dl	4	6,79	5,14	7,98	1,27
Calcio mg/dl	4	19,60	12,42	23,54	4,93
Fosforo mg/dl	4	17,95	13,41	23,12	3,99

Tabella 2. Analisi descrittiva parametri metabolici (N 4), (3 ♀ e 1 ♂) nella stagione venatoria 2008

Parametro	N	Media	Minimo	Massimo	Deviazione standard
Urea mg/dl	5	39,82	20,00	58,10	15,35
Colesterolo mg/dl	5	76,00	23,00	142,00	43,42
Trigliceridi mg/dl	5	264,00	76,00	434,00	128,74
Albumine g/dl	5	4,28	3,10	5,43	0,88
Creatinina mg/dl	5	2,23	1,51	3,76	0,88
Proteine g/dl	5	7,44	5,79	9,58	1,46

Tabella 3. Analisi descrittiva parametri metabolici (N 5), (3 ♀ e 2 ♂) nella stagione venatoria 2009

Allegato V

SINTESI RISULTATI METABOLICI E SIEROLOGICI CERVI
STAGIONI 2007-2008-2009

N°	Anno	Data	Pre-Post	Ora	Sex	Anni	Classe età	Emolisi	Urea mg/dl	Colesterolo mg/dl	Trigliceridi mg/dl	Albumina mg/dl	Creatinina mg/dl	Proteine g/dl	Calcio mg/dl	Fosforo mg/dl
143	2007	9/22/2007	1	7,30,00	0	2-4	3		41,50	49,00	121,00	3,02	1,31	5,66	7,13	13,28
201	2007	9/22/2007	1	8,00,00	0	1-2	2		17,20	20,00	10,00	1,28	0,41	2,47	3,79	3,60
226	2007	9/6/2007	1	16,30,00	1	2-3	3	2	49,40	65,00	83,00	3,62	1,37	7,07	10,21	11,72
287	2007	9/29/2007	1	9,30,00	1	2-3	3		25,60	24,00	7,00	1,99	0,82	4,53	4,18	4,03
459	2007	9/10/2007	1	7,10,00	0	1-2	2	2	28,60	54,00	51,00	2,89	1,19	5,62	6,85	8,99
461	2007	9/12/2007	1	7,30,00	1	1-2	2	2	31,90	25,00	142,00	1,63	1,12	2,85	5,30	13,97
464	2007	11/12/2007	2	16,30,00	0	3-4	3	3	39,40	76,00	81,00	4,06	2,39	7,74	9,01	10,28
466	2007	9/29/2007	1	18,10,00	0	2-3	3		21,90	29,00	20,00	1,71	0,64	3,22	4,42	3,19
467	2007	11/12/2007	2	8,00,00	0	9-10	4	2	44,30	51,00	35,00	3,43	1,80	5,92	8,72	7,25
483	2007	11/12/2007	2	7,00,00	1	1	1	2	29,60	23,00	34,00	1,49	1,12	2,42	3,93	6,40
489	2007	9/29/2007	1	7,20,00	1	1-2	2	2	44,10	104,00	110,00	4,48	2,44	6,74	10,14	13,99
506	2007	11/10/2007	2	8,30,00	1	1	1	0	21,30	37,00	80,00	1,88	0,72	2,93	4,68	8,93
508	2007	9/8/2007	1	18,45,00	0	1	1	2	24,80	56,00	70,00	2,22	0,89	3,70	5,13	9,73
518	2007	9/29/2007	1	18,30,00	1	1-2	2	0	27,60	39,00	127,00	1,75	0,99	3,57	6,81	9,44
520	2007	11/10/2007	2	16,30,00	1	2-3	3	2	68,50	45,00	286,00	3,35	1,93	7,15	8,92	19,82
528	2007	9/27/2007	1	7,30,00	1	2-3	3	1	60,20	29,00	208,00	3,62	1,33	7,20	56,22	22,39
531	2007	9/13/2007	1	7,30,00	1	1-2	2		41,70	45,00	64,00	2,66	1,77	5,41	12,72	23,13
534	2007	9/5/2007	1	7,30,00	0	3-4	3	2	59,00	60,00	171,00	3,11	1,59	6,61	5,54	8,81
540	2007	11/10/2007	2	8,30,00	0	8-9	4	2	16,00	15,00	47,00	1,46	0,52	2,79	5,76	8,26
541	2007	9/10/2007	1	19,20,00	0	7-8	4	2	35,30	49,00	142,00	2,28	0,95	4,61	4,93	15,03
545	2007	9/17/2007	1	7,10,00	0	2-3	3	3	32,00	58,00	161,00	2,91	1,76	6,30	8,35	18,76
548	2007	9/27/2007	1	17,15,00	0	4-5	4	3	27,90	56,00	100,00	2,55	1,14	5,11	7,31	11,19
554	2007	9/22/2007	1	16,00,00	0	1	1	0	46,00	23,00	105,00	2,36	0,99	4,14	6,65	21,45
560	2007	9/22/2007	1	19,00,00	0	1	1		25,90	19,00	53,00	1,40	0,51	2,09	3,77	4,13
562	2007	11/10/2007	2	6,50,00	1	2-3	3	0	20,20	20,00	19,00	1,93	0,94	3,74	5,84	6,73
570	2007	9/22/2007	1	7,30,00	0	5-7	4	2	39,60	42,00	29,00	2,68	1,56	5,34	4,60	20,93
572	2007	9/22/2007	1	16,45,00	0	1-2	2	1	60,70	51,00	273,00	3,51	2,05	6,29	9,06	26,35
574	2007	9/22/2007	1	17,00,00	1	1-2	2	2	53,90	52,00	157,00	4,07	1,98	7,96	9,46	28,04
581	2007	9/29/2007	1	6,45,00	1	1-2	2	2	25,70	31,00	82,00	2,39	2,04	4,56	9,60	13,12
598	2007	11/10/2007	2	6,45,00	1	3-4	3	1	19,30	18,00	18,00	1,69	1,24	3,04	1,30	6,66
603	2007	11/12/2007	2	7,30,00	0	2-3	3	1	18,80	35,00	21,00	2,37	0,94	4,47	7,15	110,20
634	2007	9/15/2007	1	10,30,00	0	3-4	3	2	52,50	41,00	146,00	2,50	1,44	4,72	9,68	11,27
663	2007	11/12/2007	2	7,40,00	1	1	1	1	26,20	26,00	138,00	1,61	0,71	2,19	4,62	12,33
665	2007	11/10/2007	2	16,45,00	0	2-3	3	2	33,70	29,00	20,00	1,68	0,56	3,08	4,08	8,31
676	2007	9/20/2007	1	6,45,00	0	1	1	2	53,40	89,00	254,00	3,81	3,01	7,87	6,65	29,93
697	2007	11/12/2007	2		0	1	1	2	27,50	18,00	33,00	1,21	1,15	2,07	3,29	5,70
700	2007	9/8/2007	1		1	3-4	3	1	14,40	9,00	3,00	0,88	0,23	1,62	3,36	2,71
447	2008	9/1/2008	1	8:40	0	2-3	3	0	56,90	54,00	334,00	2,98	1,61	7,04	13,34	20,64
571	2008	9/1/2008	1	7:20	1	5-7	4	1	52,20	57,00	91,00	3,99	1,98	8,97	17,61	10,62
344	2008	9/1/2008	1	8:00	0	4-5	4	1	57,70	60,00	184,00	3,72	2,00	9,51	27,43	23,74
494	2008	9/1/2008	1	6:30	0	3-4	3	3	59,90	57,00	191,00	3,22	1,44	6,69	15,75	19,88
343	2008	9/1/2008	1	19:00	0	7-8	4	2	64,00	57,00	112,00	4,49	3,87	8,18	25,02	18,97
138	2008	9/1/2008	1	19:30	1	1-2	2	0	25,80	107,00	85,00	4,43	1,23	9,85	50,41	12,19
350	2008	9/4/2008	1	6:45	0	1-2	2	0	35,00	31,00	22,00	2,19	1,20	5,84	9,27	7,33
380	2008	9/6/2008	1	8:00	0	8-10	4	0	31,10	31,00	160,00	2,81	0,98	6,20	15,20	10,63
376	2008	9/6/2008	1	7:30	0	4-5	4	2	28,20	52,00	395,00	3,55	1,65	6,37	13,16	24,95
316	2008	9/6/2008	1	11:00	0	1-2	2	2	37,60	93,00	369,00	4,07	1,81	9,36	50,04	34,72
653	2008	9/8/2008	1	7:15	0	1-2	2	2	27,50	36,00	65,00	2,74	1,69	6,32	11,68	13,39

	Art	Collo	Altezza	Lunghezza	Peso	Anatomopatologico	Parassiti	Salmonella	ParaTBC	BVD	VRS	Brucellosi	Febbre Q	ParaTBC
	48,00	35,00	102,00	179,00	62,00	0		0		0	0	0	0	0
	47,00	30,00	102,00	157,00	50,00	0				0	0	0	0	0
	52,00	37,00	107,00	170,00	74,50	Epatomegalia, lesioni epatiche di probabile origine parassitaria	1	0	0	0	0	0	0	0
	50,00	38,00	109,00	179,00	69,00	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	49,00	30,00	103,00	163,00	56,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	51,00	37,00	109,00	170,00	57,00	0	0		1	0	0	0	0	0
						0				0	0	0	0	0
	48,00	30,00		178,00	46,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	49,00	34,00	114,00	177,00	61,50	0				0	0	0	0	0
	43,00	32,00	92,00	137,00	33,00	Linfoadenite				0	0	0	0	0
	48,00	36,00	101,00	168,00	58,50	0		0		0	0	0	0	0
	41,00	29,00	80,00	135,00	26,00	Linfoadenite			0	0	0	0	0	0
	43,00	25,00	87,00	141,00	34,00	0		0	0	0	0	0	0	0
	50,00	33,00		180,00	63,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48,00	48,00	104,00	174,00	64,50	Linfoadenite			0	0	0	0	0	0
	49,00	44,00	108,00	177,00	68,00	0			0	0	0	0	0	0
	50,00	38,00	106,00	169,00	68,00	0	0		0	0	0	0	0	0
	50,00	32,00	111,00	173,00		0	1	0	0	0	0	0	0	0
	47,00	32,00	104,00	171,00		0				0	0	0	0	0
	52,00	36,00	115,00	190,00	80,00	Noduli epatici di color bianco		0		0	0	0	0	0
	47,00	34,00	102,00	172,00		0		0		0	0	0	0	0
	49,00	31,00	109,00	194,00	66,00	0		0	0	0	0	0	0	0
	41,00	25,00	86,00	136,00	28,00	0	0		0	0	0	0	0	0
	41,00	28,00	85,00	148,00	37,00	0	1		0	0	0	0	0	0
	49,00	45,00	108,00	186,00	82,00	0			0	0	0	0	0	0
	48,00	31,00	108,00	186,00	75,00	0		0	0	0	0	0	0	0
	47,00	31,00	101,00	164,00	58,00	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		30,00	103,00	173,00	47,00	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	50,00	37,00	103,00	173,00	63,00	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	50,00	58,00	111,00	198,00	101,50	0			0	0	0	0	0	0
	49,00	36,00	102,00	175,00	64,00	0				0	0	0	0	0
	36,00	21,00		115,00	20,00	0				0	0	0	0	0
	41,00	33,00	86,00	133,00	31,50	Linfoadenite				0	0	0	0	0
	47,00	34,00	106,00	171,00	52,00	0			0	0	0	0	0	0
		44,00		152,00	40,00	0	0		0	0	0	0	0	0
						Linfoadenite			0	0	0	0	0	0
						0		0		0	0	0	0	0
	45,00	26,00		154,00	36,50									
	52,00	59,00	126,00	206,00	157,00	0		0		0	0	0	0	0
	48,00	38,00	108,00	177,00	69,00									
	47,00	31,00	103,00	177,00	60,50	0	0			0	0	0	0	0
	50,00	33,00	102,00	187,00	92,00									
						0		0		0	0	0	0	0
	48,00	29,00	100,00	169,00	51,50	0	0	0		0	0	0	0	0
	47,00	30,00	103,00	181,00	64,50	0	0			0	0	0	0	0
	49,00	31,00	104,00	188,00	66,00	0				0	0	0	0	0
	43,00	25,00	91,00	154,00	32,00	0	1			0	0	0	0	0
	46,00	30,00	97,00	146,00	43,50	0				0	0	0	0	0

N°	Anno	Data	Pre-Post	Ora	Sex	Anni	Classe età	Emolisi	Urea mg/dl	Colesterolo mg/dl	Trigliceridi mg/dl	Albumina mg/dl	Creatinina mg/dl	Proteine g/dl	Calcio mg/dl	Fosforo mg/dl
367	2008	9/8/2008	1	7:15	0	1	1	2	55,00	54,00	121,00	3,58	1,36	6,31	17,23	13,00
575	2008	9/15/2008	1	8:30	1	1	1	2	46,20	82,00	329,00	3,88	1,84	6,67	14,64	22,12
395	2008	9/15/2008	1	8:30	0	7-8	4	1	34,10	76,00	261,00	3,09	1,43	7,20	21,87	8,50
452	2008	9/18/2008	1	7:10	1	1-2	2	1	38,30	46,00	118,00	3,27	1,27	6,56	11,86	15,01
341	2008	9/18/2008	1	18:00	1	7-9	4	0	37,50	32,00	563,00	3,53	2,15	7,89	25,20	26,41
470	2008	9/20/2008	1	17:30	1	1-2	2	0	57,80	31,00	231,00	2,98	1,09	5,08	12,60	11,51
507	2008	9/20/2008	1	18:30	1	2-3	3	0	51,40	28,00	204,00	2,80	1,09	4,72	13,16	10,95
563	2008	9/20/2008	1	19:20	1	1-2	2	2	32,30	46,00	63,00	3,78	1,35	7,57	18,35	20,45
346	2008	9/22/2008	1	19:00	0	6-7	4	0	29,00	31,00	118,00	2,28	1,40	5,75	13,90	10,15
425	2008	9/22/2008	1	8:00	1	3-4	3	1	50,80	39,00	29,00	3,33	1,32	7,21	12,79	8,12
535	2008	9/25/2008	1	7:30	1	6-7	4	3	24,20	49,00	73,00	3,56	2,01	6,71	22,42	14,97
331	2008	9/29/2008	1	6:45	1	1-2	2	1	59,70	45,00	108,00	3,05	1,38	6,34	17,42	11,57
501	2008	11/10/2008	2	6:30	1	5-7	4	2	60,80	53,00	113,00	3,75	1,80	7,91	10,93	12,07
409	2008	11/10/2008	2	7:40	1	4-5	4	2	24,70	43,00	19,00	3,13	1,78	7,09	12,05	7,61
345	2008	11/10/2008	2	6:30	0	1-2	2	1	39,10	60,00	109,00	3,12	1,72	7,74	18,53	14,01
414	2008	11/10/2008	2	7:05	1	1-2	2	1	22,70	41,00	40,00	2,91	1,41	5,58	16,49	24,49
327	2008	11/10/2008	2	8:30	1	3-5	4	0	53,80	23,00	42,00	2,58	1,00	6,72	8,90	7,56
312	2008	11/10/2008	2	7:05	0	1-2	2	1	43,00	68,00	105,00	3,86	1,83	6,32	15,57	10,87
422	2008	11/10/2008	2	6:30	1	2-3	3	2	57,80	43,00	59,00	2,94	1,47	5,38	12,79	21,09
356	2008	11/10/2008	2	7:30	0	1	1	1	34,50	47,00	252,00	2,90	1,47	5,18	23,91	15,74
361	2008	11/10/2008	2	16:30	1	1-2	2	2	34,20	43,00	81,00	3,61	1,35	7,37	17,79	17,62
398	2008	11/10/2008	2	16:30	1	5-6	4	2	33,90	36,00	62,00	2,96	1,77	6,75	15,75	21,49
375	2008	11/10/2008	2	16:45	1	1	1	1	57,70	59,00	374,00	4,34	2,41	8,86	22,42	21,19
576	2008	11/13/2008	2	7:45	0	2-3	3	3	40,20	38,00	116,00	4,25	4,71	7,81	21,50	17,57
526	2008	11/13/2008	2	16:30	1	7-8	4	2	33,80	35,00	213,00	2,97	1,70	5,77	18,35	19,03
432	2008	11/13/2008	2	8:10	0	2-3	3	1	29,30	73,00	134,00	2,32	1,77	7,27	29,61	6,91
433	2008	11/13/2008	2	8:00	0	2-3	3	1	34,90	48,00	196,00	3,18	1,50	6,30	10,56	13,06
394	2008	11/13/2008	2	16:00	0	3-5	3	2	40,90	48,00	43,00	2,70	1,67	5,58	11,86	25,47
378	2008	11/13/2008	2	7:45	0	5-6	4	2	16,20	59,00	132,00	2,66	1,64	5,30	10,38	8,64
372	2008	11/15/2008	2	8:30	0	1	1	1	43,80	69,00	221,00	3,67	1,66	5,80	18,72	20,85
391	2008	11/15/2008	2	7:30	0	1	1	2	37,90	48,00	207,00	2,76	1,95	4,79	11,86	15,32
579	2008	11/15/2008	2	9:00	1	2-3	3	3	55,00	47,00	77,00	3,45	3,20	7,00	16,49	24,03
339	2008	11/15/2008	2	16:40	0	3-4	3	0	37,60	58,00	33,00	3,59	1,69	6,51	12,79	9,43
413	2008	11/22/2008	2	7:10	1	1	1	2	44,90	60,00	49,00	4,30	2,17	7,02	11,68	11,09
486	2008	11/22/2008	2	8:00	1	1	1	0	44,00	31,00	201,00	3,20	1,62	5,56	11,49	14,76
309	2008	11/22/2008	2	7:20	0	10-12	4	0	48,10	60,00	50,00	4,00	2,03	6,99	18,90	10,49
488	2008	11/22/2008	2	13:15	0	1-2	2	1	39,40	34,00	363,00	2,81	2,33	5,20	14,08	19,97
797	2008	11/22/2008	2	16:30	0	3-4	3	2	26,00	43,00	4,00	3,19	1,30	6,27	9,45	9,16
785	2008	11/22/2008	2	17:00	0	4-6	4	0	46,10	50,00	56,00	3,16	2,17	5,88	10,19	12,23
351	2008	11/24/2008	2	9:00	1	1	1	0	21,20	53,00	173,00	2,65	1,47	6,23	14,83	7,60
792	2008	11/24/2008	2	7:00	1	6-8	4	1	55,70	14,00	16,00	1,32	1,82	2,44	8,15	6,77
400	2008	11/24/2008	2	16:30	0	10-12	4	1	33,40	63,00	105,00	3,43	2,38	6,43	11,30	16,25
504	2008	11/24/2008	2	9:15	0	10-12	4	1	49,10	46,00	107,00	3,13	1,31	6,58	14,27	9,13
381	2008	11/24/2008	2	16:30	0	1	1	1	37,30	74,00	91,00	3,66	2,24	6,05	15,01	11,93
331	2009	9/5/2009	1	6:20	0	3-5	4		21,90	20,00	42,00	1,18	0,66	2,64		
360	2009	11/9/2009	2	16:00	1	2-3	3		50,90	47,00	115,00	3,57	2,05	7,70		
374	2009	11/23/2009	2	17:00	1	1	1		40,40	86,00	262,00	5,24	2,81	8,44		
379	2009	9/7/2009	1	15:30	1	2	2		43,20	88,00	353,00	5,04	2,05	8,68		
386	2009	12/5/2009	2	7:30	0	1	1		37,90	81,00	138,00	3,44	2,26	6,44		
420	2009	9/5/2009	1	6:30	0	2	2		49,30	72,00	63,00	3,75	1,50	7,78		
428	2009	9/5/2009	1	8:30	0	1	1		45,30	56,00	465,00	3,19	1,24	5,39		
429	2009	9/26/2009	1	12:30	0	2-3	3		63,70	43,00	131,00	3,19	1,19	5,33		

	Art	Collo	Altezza	Lunghezza	Peso	Anatomopatologico	Parassiti	Salmonella	ParaTBC	BVD	VRS	Brucellosi	Febbre Q	ParaTBC
	43,00	24,00	77,00	138,00	30,00	0				0	0	0	0	0
	46,00	32,00	93,00	148,00	42,50	0	0	0		0	0	0	0	0
		33,00	109,00	193,00	77,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	50,00	39,00	102,00	175,00	60,50	0	0	0		0	0	0	0	0
	51,00	51,00	121,00	190,00	111,50	0	0	0		0	0	0	0	0
	48,00	31,00	98,00	166,00		0	0	0		0	0	0	0	0
	50,00	34,00	109,00	180,00	71,50	0	0	0		0	0	0	0	0
	49,00	33,00	101,00	168,00	57,00	0				0	0	0	0	0
						0	0	0		0	0	0	0	0
	51,00	43,00	115,00	205,00	88,50	0	0	0		0	0	0	0	0
	51,00	59,00	115,00	202,00	118,00									
	52,00	54,00	123,00	212,00	112,50	0	0	0		0	0	0	0	0
		50,00	114,00	190,00	87,50	0				0	0	0	0	0
	46,00	36,00	102,00	152,00	46,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	49,00	35,00	101,00	170,00	56,50	0	1	0		0	0	0	0	0
	52,00	48,00	109,00	201,00	85,50									
	43,00	40,00	99,00	156,00	49,00	0				0	0	0	0	0
	50,00	44,00	111,00	178,00	67,00	0				0	0	0	0	0
	44,00	28,00	98,00	150,00	34,00	0				0	0	0	0	0
	51,00	37,00	103,00	177,00	57,00	0				0	0	0	0	0
	51,00	47,00	114,00	195,00	91,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	44,00	34,00	93,00	150,00	47,00	0	1	0		0	0	0	0	0
	48,00	38,00	102,00	155,00	54,00	Parassitosi polmonare				0	0	0	0	0
	53,00	53,00	132,00	180,00	105,00									
	49,00	37,00	110,00	191,00	70,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	45,00	40,00	98,00	176,00	56,50	0	0	0		0	0	0	0	0
	48,00	37,00	104,00		60,50	0	0	0		0	0	0	0	0
						0				0	0	0	0	0
	43,00	22,00	95,00	154,00	39,50									
	42,00	31,00	77,00	133,00	30,50									
	50,00	55,00	109,00	194,00	75,00									
	48,00	37,00	100,00	177,00	59,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	44,00	35,00	95,00	147,00	36,00	Parassitosi polmonare	1	0		0	0	0	0	0
	46,00	35,00	98,00	154,00	43,00	Parassitosi polmonare				0	0	0	0	0
	48,00	41,00	102,00	190,00	50,50	0	0	0		0	0	0	0	0
	47,00	33,00	96,00	166,00	46,50	Parassitosi polmonare	1	0		0	0	0	0	0
	50,00	32,00	104,00	179,00	57,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	48,00	38,00	108,00	174,00	68,50									
	43,00	30,00	80,00	135,00	34,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	51,00	54,00	110,00	190,00	111,00									
	47,00	36,00	106,00	177,00	66,00	0				0	0	0	0	0
	48,00	30,00	108,00	178,00	63,00	Epatite parassitaria	1	0		0	0	0	0	0
	49,00	50,00	114,00	192,00	81,00									
	46,00	33,00	96,00	144,00	38,50		1							
	51,00		107,00	117076,00	69,00	0	1	1		0	0	0	0	0
	43,00		92,00	145,00	35,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45,00	27,00	97,00	152,00	47,50	0				0	0	0	0	0
	40,00	23,00	86,00	126,00	28,00	0		0	0	0	0	0	0	0
	45,00	38,00	103,00	177,00	77,50	0	1	0	0	0	0	0	0	0

N°	Anno	Data	Pre-Post	Ora	Sex	Anni	Classe età	Emolisi	Urea mg/dl	Colesterolo mg/dl	Trigliceridi mg/dl	Albumina mg/dl	Creatinina mg/dl	Proteine g/dl	Calcio mg/dl	Fosforo mg/dl	
478	2009	11/5/2009	2	10:30	0	18-19	4		20,00	74,00	76,00	3,10	1,51	5,79			
493	2009	11/30/2009	2	7:30	1	2-3	3		49,90	36,00	257,00	3,11	2,09	5,60			
573	2009	11/5/2009	2	7:00	1	6	4		33,60	58,00	434,00	3,92	2,05	6,68			
702	2009	11/30/2009	2	15:30	0	4-6	4		40,80	83,00	63,00	3,84	2,10	8,28			
710	2009	12/3/2009	2	7:45	1	2-3	3		20,50	33,00	31,00	3,57	1,81	7,50			
713	2009	11/9/2009	2	7:15	0	4-5	4		13,80	11,00	15,00	0,65	0,32	1,42			
714	2009	12/5/2009	2	15:30	0	13	4		52,30	142,00	303,00	4,19	1,79	8,16			
718	2009	12/3/2009	2	7:30	0	9-11	4		21,30	105,00	120,00	4,58	2,02	8,50			
724	2009	11/14/2009	2	7:00	1	2	2		26,10	47,00	154,00	3,50	2,09	6,32			
726	2009	11/12/2009	2	7:50	1	2-3	3		28,50	33,00	36,00	2,62	1,33	4,98			
733	2009	12/3/2009	2	7:30	1	2-3	3		21,90	73,00	125,00	5,02	2,61	9,27			
734	2009	11/23/2009	2		1	1	1		5,70	10,00	17,00	0,86	0,50	1,86			
741	2009	12/3/2009	2	7:30	0	10-12	4		16,20	33,00	146,00	2,17	2,24	3,81			
743	2009	11/30/2009	2	9:30	0	5-7	4		46,40	89,00	73,00	3,99	3,03	9,04			
753	2009	11/9/2009	2	8:00	1	3-4	3		37,60	37,00	63,00	3,48	1,87	6,72			
757	2009	12/3/2009	2	7:30	1	2-3	3		23,20	38,00	195,00	3,02	1,98	5,66			
762	2009	9/5/2009	1	7:30	1	2-3	3		21,70	8,00	4,00	0,44	0,39	1,16			
765	2009	12/3/2009	2	7:30	0	10-12	4		35,40	124,00	58,00	5,16	2,75	10,72			
780	2009	9/5/2009	1	7:00	0	2	2		31,30	42,00	94,00	3,53	1,19	6,48			
783	2009	12/3/2009	2	7:30	0	2-3	3		40,10	63,00	119,00	3,74	2,48	5,31			
789	2009	9/5/2009	1	7:00	0	2	2		57,30	52,00	43,00	3,07	1,22	5,47			
795	2009	9/28/2009	1	17:30	1	2-3	3		41,80	33,00	138,00	2,89	1,65	9,00			
798	2009	9/21/2009	1	7:00	1	2-3	3		42,70	41,00	224,00	4,38	1,70	7,56			
869	2009	11/9/2009	2		0	10-11	4		30,30	65,00	315,00	3,98	1,89	8,17			
870	2009	12/3/2009	2	7:15	1	1	1		17,40	51,00	70,00	3,65	1,79	5,80			
871	2009	11/28/2009	2	7:30	0	4-6	4		33,50	52,00	146,00	3,18	2,14	6,09			
872	2009	11/9/2009	2	8:00	0	3-4	3		31,50	41,00	175,00	2,90	1,30	5,05			
875	2009	11/7/2009	2	15:40	1	6	4		58,10	23,00	241,00	4,78	3,76	6,99			
892	2009	11/9/2009	2	7:45	0	2-3	3		52,90	65,00	336,00	4,40	1,77	7,55			
894	2009	12/3/2009	2	8:00	0	14-15	4		27,40	79,00	184,00	4,37	1,88	8,02			
899	2009	12/3/2009	2	7:45	1	5-6	4		45,20	19,00	28,00	1,72	1,06	4,50			
900	2009	9/7/2009	1	20:00	0	2-3	3		49,60	58,00	210,00	3,39	1,75	7,18			
901	2009	11/9/2009	2	17:00	0	2-3	3		25,70	72,00	134,00	4,39	1,66	7,45			
905	2009	9/28/2009	1	18:00	1	2	2		33,30	55,00	206,00	3,11	1,19	6,51			
910	2009	11/14/2009	2	9:30	1	2-3	3		53,30	60,00	144,00	4,45	2,97	7,99			
919	2009	9/7/2009	1	7:30	1	3-4	3		31,00	38,00	83,00	3,18	1,78	6,06			
922	2009	11/21/2009	2	8:15	1	2-4	3		57,30	41,00	41,00	3,70	2,16	7,16			
931	2009	11/9/2009	2	16:30	1	1	1		49,60	56,00	152,00	3,26	2,11	5,59			
933	2009	11/14/2009	2	7:00	0	3-4	3		42,40	47,00	35,00	3,06	1,73	5,10			
942	2009	11/5/2009	2	7:45	1	6-7	4		35,10	83,00	266,00	5,43	2,06	9,58			
945	2009	9/5/2009	1	7:00	0	4-5	4		59,30	80,00	336,00	3,51	1,81	7,37			
1070	2009	12/3/2009	2	7:55	0	2-3	3		24,40	53,00	46,00	3,84	2,05	6,80			
1074	2009	12/3/2009	2	7:30	0	5-7	4		10,30	69,00	14,00	3,45	1,87	6,80			
1076	2009	12/3/2009	2	8:00	0	5-7	4		14,80	107,00	24,00	5,36	2,16	10,51			
1086	2009	11/12/2009	2	16:30	0	2-3	3		39,60	71,00	161,00	3,41	2,06	6,42			
1095	2009	12/3/2009	2	12:00	0	3-4	3		11,10	54,00	73,00	2,48	1,28	5,13			

	Art	Collo	Altezza	Lunghezza	Peso	Anatomopatologico	Parassiti	Salmonella	ParaTBC	BVD	VRS	Brucellosi	Febbre Q	ParaTBC
	32,00		73,00		15,00	Istologico: Fegato/Fibrosi degli spazi porto biliari, raccolta ematica in un'area periferica ed un nodulo circondato da una spessa parete connettivale ed estesamente calcificato, focolaio di epatite linfoistiocitaria.	0	0	0	0	0	0	0	0
	49,00	40,00	110,00	161,00	61,50	0	1	0	0	1	1	0	0	0
	37,00	29,00	82,00	118,00	28,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	47,00	34,00	104,00	177,00	58,50	0	1	0		0	0	0	0	0
	50,00	43,00		170,00	72,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	47,00	33,00	105,00	170,00		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	33,00		80,00	111,00	22,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	47,00	35,00	108,00	168,00	63,50	0				0	0	0	0	0
	48,00	40,00	106,00	164,00	64,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48,00	46,00	107,00	173,00	69,00	0			0	0	0	0	0	0
	50,00	42,00	108,00	174,00	72,50	0	0	0		0	0	0	0	0
						0	1	0		0	0	0	0	0
	50,00	33,00	110,00	194,00	74,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	49,00		101,00	183,00		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	51,00	45,00	112,00		75,00	0	0	0		0	0	0	0	0
					82,00	0				0	0	0	0	0
	51,00	43,00	115,00	188,00	100,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	46,00	38,00	107,00	163,00	62,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	48,00	29,00	102,00	165,00	54,50	0				0	0	0	0	0
	48,00	33,00	108,00	182,00	63,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	47,00	29,00	94,00	154,00	50,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50,00	38,00	112,00	174,00	78,00	0				0	0	0	0	0
	50,00	42,00	110,00	174,00	85,50	0				0	0	0	0	0
	50,00	41,00	107,00	172,00	86,00	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	42,00	32,00	94,00	141,00	37,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48,00	37,00	104,00	177,00	63,50	0		0	0	0	0	0	0	0
	46,00	35,00	98,00	164,00	59,00	0	1	0		0	0	0	0	0
	35,00	29,00	88,00	122,00	28,50	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	46,00	34,00	105,00		59,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	47,00	37,00	105,00	168,00	64,00	0	0	0		0	0	0	0	0
		48,00				0			0	0	0	0	0	0
	43,00	29,00	101,00	164,00	53,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45,00	37,00	103,00	162,00	59,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48,00		105,00	161,00	54,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	49,00	44,00	113,00	185,00	66,50	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	51,00	68,00	114,00	200,00	136,00	0				0	0	0	0	0
	53,00	43,00	120,00	181,00	95,00	0			0	0	0	0	0	0
	42,00		88,00	126,00		0	0	0		0	0	0	0	0
	46,00	26,00	102,00	172,00	64,00	0	1	0		0	0	0	0	0
	34,00	28,00	82,00	111,00	26,50	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	46,00	34,00	98,00	177,00	78,00	0				0	0	0	0	0
	47,00	35,00	101,00	172,00	58,50	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	47,00	42,00	107,00	186,00	77,00	0	0	0		0	0	0	0	0
	49,00	37,00	110,00	170,00	65,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46,00		101,00	166,00	64,00	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	49,00	37,00	105,00	168,00	65,00	0				0	0	0	0	0

Allegato VI

ANDAMENTO CLIMATICO: PRECIPITAZIONI NEVOSE

Si riportano di seguito i rilevamenti della presenza di neve nel corso del triennio d'indagine monitorati alla stazione di Pantano d'Avio[7] (BS) posta a 2.100 m s.l.m.

MESE 2007	Altezza minima (cm)	Altezza massima (cm)	Media (cm)
Gennaio	33	76	45
Febbraio	59	79	68
Marzo	71	112	85
Aprile	0	102	47
Maggio	0	16	1
Giugno	0	0	0
Luglio	0	2	0
Agosto	0	0	0
Settembre	0	21	2
Ottobre	0	9	1
Novembre	0	76	20
Dicembre	61	67	64

MESE 2008	Altezza minima (cm)	Altezza massima (cm)	Media (cm)
Gennaio	63	140	107
Febbraio	106	136	116
Marzo	106	149	126
Aprile	117	171	145
Maggio	0	151	74
Giugno	0	3	0
Luglio	0	0	0
Agosto	0	0	0
Settembre	0	5	0
Ottobre	0	47	3
Novembre	24	94	41
Dicembre	92	154	121

MESE 2009	Altezza minima (cm)	Altezza massima (cm)	Media (cm)
Gennaio	114	160	133
Febbraio	144	203	170
Marzo	154	194	169
Aprile	126	173	144
Maggio	0	138	64
Giugno	0	0	0
Luglio	0	0	0
Agosto	0	0	0
Settembre	0	0	0
Ottobre	0	7	0
Novembre	0	72	29
Dicembre	76	125	89

Allegato VII

[7] Fonte dei dati contenuti nel presente allegato: Centro Nivo-meteorologico di Bormio, dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Regione Lombardia.

DATI BIOMETRICI PESO MEDIO

Si riportano di seguito l'andamento dei pesi medi[8] della popolazione di cervo oggetto di studio nel periodo 1998 al 2010 relativo a vitelli/vitelle, sottile/fusoni e femmine adulte (tabella 1). Nei successivo grafico 1 è indicato andamento dei pesi durante gli anni di studio con un particolare riferimento alla categoria sottili/fusoni (grafico 2) e vitelli/vitelle (grafico 3).

PESI MEDI (Kg)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vitelli maschi	32,6	ness. prel.	36,75	31(1 capo)	29,75	41,5	34,5	35,3	32	32	40,3	35,5	36
Vitelli femmine	40,6	30,6	37,9	37,6	34,75	35,9	31,2	35	34	31,5	35	33	34,7
Femmine sottili	49	53	56	50	56	56	52	57	52	51	46	50,4	48,8
Femmine adulte	69	66	68	71	61	65,3	71	63,4	68,5	69	63,5	66	65,1
Fusoni									64	62	54,5	60	54,8

Tabella 1. Andamento dei pesi medi della popolazione di cervo

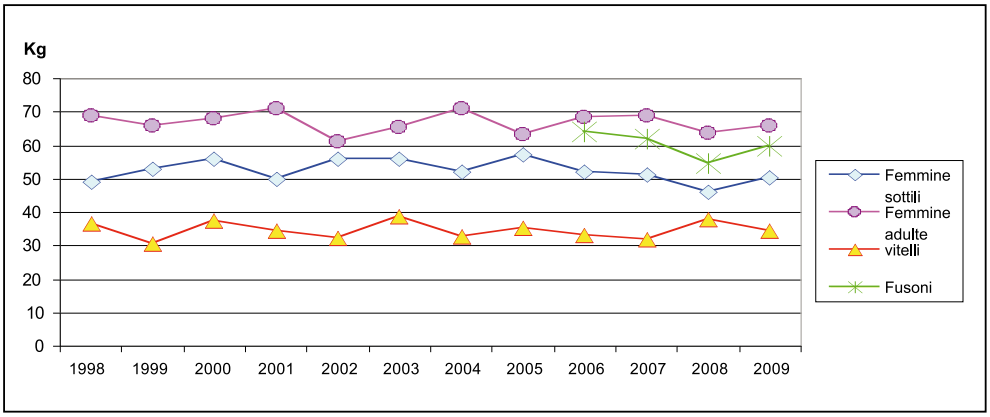
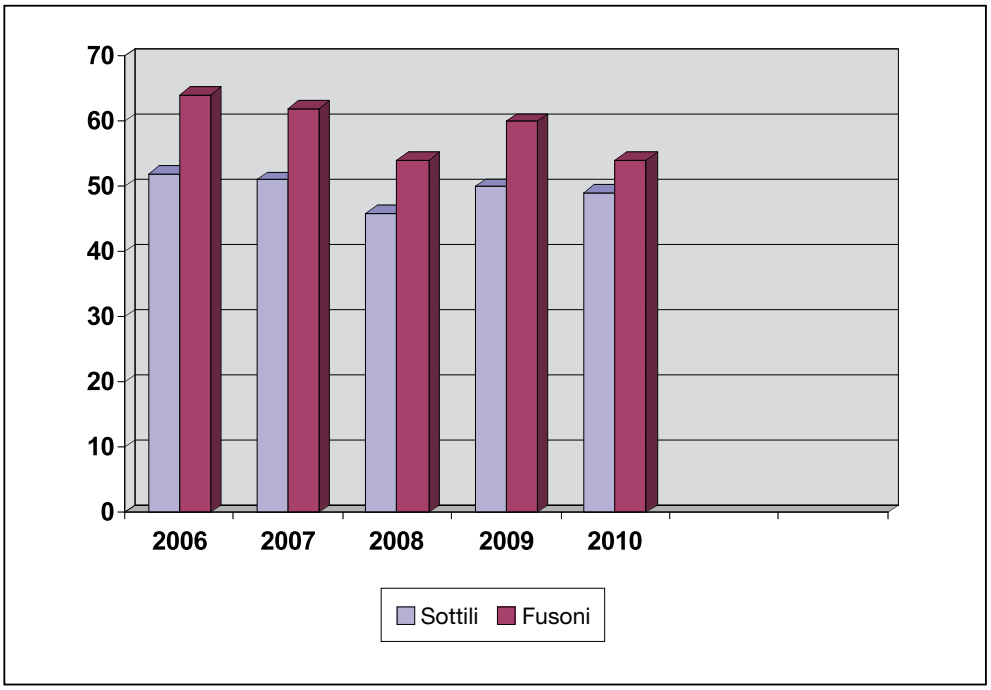


Grafico 1. Variabilità pesi medi della popolazione di cervo

[8] Fonte dei dati contenuti nel presente allegato: Relazione sull'analisi del prelievo venatorio della stagione 2010 all'interno del CA1 a cura del Tecnico Faunistico dott.ssa Elena Bonavetti.



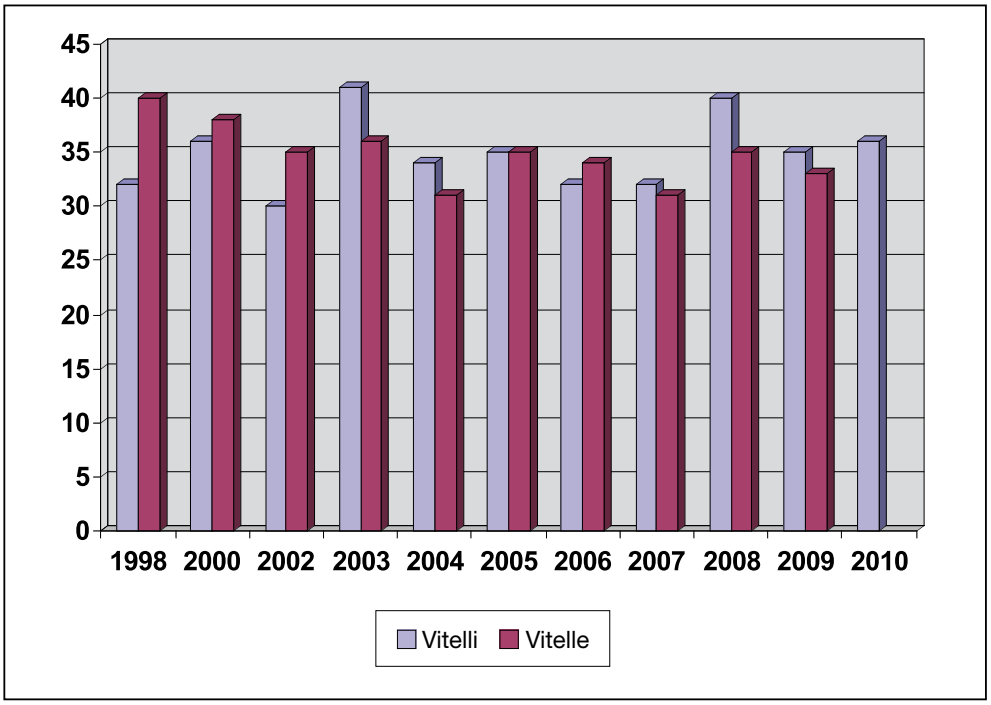


Grafico 2 e 3. Variabilità dei pesi medi dei cervi di diversa categoria

Finito di stampare da

Tipografia Camuna S.p.A. - Breno (Bs)
Centro Stampa di Brescia

nel mese di maggio 2012

Informazione ecologica:
pubblicazione stampata con assenza di esalazioni alcooliche
Sistema Cesius® brevetto **Philip Borman Italia**

ISBN 978-88-97562-04-7