

# CONTROLLI SANITARI SU UNGULATI SELVATICI: UNO STRUMENTO PER MIGLIORARE LA GESTIONE SANITARIA DI ANIMALI DOMESTICI IN ALPEGGIO

**Andreoli E.<sup>1</sup>, Bianchi A.<sup>2</sup>, Bertoletti I.<sup>3</sup>, Scanziani E.<sup>4</sup>, Mattiello S.<sup>1</sup>**

**Dott.ssa Silvana Mattiello**, Istituto di Zootecnica,  
Università degli Studi di Milano, Via Celoria, 10 - 20133 Milano  
Tel. 02 50318040 - Fax 02 50318030

E-mail: silvana.mattiello@unimi.it

## Abstract

*Sanitary controls of hunted wild ungulates: a tool to improve the health management of domestic animals during the mountain grazing period.* - In alpine environments, spatial overlapping may occur between domestic and wild ruminants during the summer grazing period in the mountain. In this situation, the interactions between those different species may represent a risk for diseases transmission. In Val Fontana (Sondrio, Italy), the study area, different species of wild (red deer, roe deer and chamois) and domestic (cattle, sheep and goats) ungulates coexist during the summer period (Mattiello et al, 2003). We carried out gross examination of 159 wild animals (79 red deer, 12 roe deer, 68 chamois) hunted from 2001 to 2003, we tested their blood sera and, when necessary, we analysed tissue samples from different organs (heart, lungs, abomasus, kidney, gut, liver). Our results reveal a good sanitary condition of these populations. However, it is important to underline the presence of: Parasitic Bronchopneumonia, Leptospirosis, Sarcosporidiosis and Bovine Diarrhoea Virus. These diseases represent not only a sanitary risk for domestic ruminants, but in some cases also for humans (Leptospirosis and Sarcosporidiosis are zoonosis). The sanitary monitoring of wild populations, even in the absence of a health emergency, becomes essential to improve our knowledge about the epidemiology of those diseases, to improve the management of domestic animals during the mountain grazing period and to preserve the health of people which work with those animals.

**Key words:** mountain grazing, sanitary controls, wild ungulates, disease transmission

## Riassunto

Negli areali alpini, è possibile che durante il periodo estivo si verifichi sovrapposizione spaziale tra animali domestici al pascolo e ungulati selvatici. In questa situazione, l'interazione tra specie animali differenti può rappresentare un rischio relativamente alla trasmissione di patologie. Nell'area di studio (Val Fontana, Sondrio), varie specie di ungulati selvatici (cervo, capriolo e camoscio) e domestici (bovini e ovini-caprini) coabitano durante il periodo estivo (Mattiello et al, 2003). Sono stati ispezionati 159 ungulati selvatici (79 cervi, 12 caprioli, 68 camosci) abbattuti tra il 2001 e il 2003, è stata effettuata un'analisi sierologica per la ricerca delle principali malattie infettive e, quando necessario, campioni di tessuto prelevati dagli organi interni (cuore, polmoni, abomaso, reni, intestino, fegato) sono stati sottoposti ad analisi istologica. I risultati mostrano un buono stato generale di salute di questo popolamento. Tuttavia, è importante sottolineare la presenza di: broncopolmonite parassitaria, leptospirosi, sarcosporidiosi e Diarrea Virale Bovina. Queste patologie rappresentano un rischio sanitario non solo per gli animali dome-

<sup>1</sup> Istituto di Zootecnica - Fac. Medicina Veterinaria - Università degli Studi di Milano.

<sup>2</sup> Veterinario libero professionista.

<sup>3</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini", sez. di Sondrio.

<sup>4</sup> Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria della Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano.

stici, ma in alcuni casi anche per l'uomo (Leptospirosi e Sarcosporidiosi sono zoonosi). Il monitoraggio sanitario delle popolazioni selvatiche, anche in assenza di emergenze sanitarie, assume un ruolo essenziale per approfondire la conoscenza dell'epidemiologia di queste patologie, per migliorare la gestione degli animali domestici durante i periodi di pascolo in alpeggio e per salvaguardare la salute delle persone che lavorano a stretto contatto con questi animali.

**Parole chiave:** alpeggio, controlli sanitari, ungulati selvatici, trasmissione di patologie

## **Introduzione**

Nei contesti alpini, dove l'attività zootecnica prevede la pratica del pascolo, spesso animali domestici e selvatici vengono a trovarsi sugli stessi territori. Tali situazioni comportano chiaramente problematiche di ordine sanitario che possono variare in relazione alle specie animali presenti sul territorio e al contesto agro-zootecnico in cui esse interagiscono.

In Val Fontana, area di studio della presente ricerca, il problema si pone in particolare per le differenti specie di ruminanti domestici e selvatici: la pratica dell'alpeggio porta, infatti, ad accertate situazioni di sovrapposizione spaziale (Mattiello et al., 2003).

L'attento monitoraggio delle condizioni sanitarie degli ungulati selvatici è, quindi, un momento fondamentale della gestione faunistica: numerosi sono, infatti, gli agenti patogeni che possono essere trasmessi dagli ungulati domestici a quelli selvatici e viceversa, non ultimi anche alcuni patogeni responsabili di zoonosi.

È alla luce di queste considerazioni che dal 2001 l'Istituto di Zootecnica della Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano svolge i controlli sanitari sugli ungulati selvatici abbattuti nel settore 4 Val Fontana del Comprensorio Alpino di Caccia di Sondrio.

Vale la pena ricordare che sono ormai più di dieci anni che l'Istituto di Zootecnica della Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano svolge attività di ricerca sugli ungulati selvatici presenti in questo settore. La raccolta sistematica d'informazioni su tali popolazioni (cervi, caprioli e camosci) permette di analizzare sempre meglio i diversi aspetti che le caratterizzano: etologia, ecologia, fisiologia, migrazioni stagionali, utilizzo dei pascoli, stato sanitario ed eventuali patologie, interazioni con animali domestici, ecc. Un monitoraggio continuo è quindi fondamentale per approfondire e completare il quadro delle conoscenze già in nostro possesso.

In particolare, il presente studio si prefigge di monitorare lo stato sanitario delle popolazioni a vita libera e di verificare l'eventuale presenza di patologie trasmissibili da animali selvatici a domestici e viceversa, nonché di possibili zoonosi, al fine di ottimizzare la gestione sia delle popolazioni selvatiche, sia degli animali monticati.

## **Materiali e metodi**

Lo studio è stato svolto nel settore 4 Val Fontana del Comprensorio Alpino di Caccia di Sondrio. La Val Fontana è una valle laterale della Valtellina, orientata

da nord a sud, posta sul versante retico nei comuni di Chiuro e Ponte in Valtellina. Si estende dai 500 m/s.l.m. ai circa 3300 m/s.l.m. del Pizzo Scalino. Nell'area di studio, sono presenti diversi siti di alpeggio. Gli animali portati in alpeggio provengono da allevamenti del fondovalle, dove, durante il resto dell'anno, sono allevati in stabulazione fissa. Il carico bovino ed ovicaprino è molto variabile di anno in anno e, nell'ambito della medesima stagione, anche tra le diverse zone di alpeggio. I capi vengono infatti spostati da una zona all'altra anche per brevi periodi per consentire una migliore utilizzazione del pascolo.

Dal 2001 al 2003 sono stati sottoposti a controllo sanitario 159 animali (79 cervi, 12 caprioli, 68 camosci). Le operazioni di controllo sanitario prevedono: l'ispezione sanitaria delle carcasse e degli organi interni (quando presenti), con prelievo di eventuali organi e reperti patologici sospetti, la raccolta sistematica degli abomasi e delle feci, quando possibile, per la ricerca dei parassiti gastrointestinali, la centrifugazione ed il congelamento dei campioni di sangue raccolti dai cacciatori dalla cavità cardiaca dei capi subito dopo l'abbattimento e, infine, dalla stagione venatoria 2003, il prelievo della valvola ileo-cecale dei cervi per la ricerca di *Mycobacterium paratuberculosis*.

I campioni di organi e reperti patologici sospetti (rene, cuore, polmone, fegato, cute) sono stati consegnati alla sezione di Anatomia Patologica del Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria della Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano per l'esame istopatologico.

I 28 abomasi (16 cervi, 7 camosci, 5 caprioli) e i 57 campioni di feci (30 cervi, 6 caprioli, 21 camosci) sono stati analizzati presso la Sezione di Parassitologia del succitato Dipartimento.

Le feci sono state analizzate con la camera McMaster per avere informazioni di tipo quantitativo sui parassiti eventualmente presenti (Urquhart et al, 1996).

Gli abomasi sono stati processati con adeguata metodica (Ministry of Agriculture Fisheries and Food, 1986) al fine di poter estrarre i parassiti adulti (nematodi). Le femmine sono state solo contate, in quanto non è possibile riconoscerne le specie. I maschi, invece, sono stati montati su vetrino e identificati grazie alle loro differenze morfologiche secondo diverse chiavi di riconoscimento (Drozd 1965; Skryabin 1991), seguendo la nomenclatura di Durette-Desset (1989). E' stata poi calcolata la prevalenza delle differenti specie parassitarie (Margolis et al, 1982).

Per quanto riguarda i campioni di siero, ai fini di un'analisi più approfondita, è stato possibile prendere in considerazione anche dei campioni raccolti durante le stagioni venatorie del 1995 e del 1996. In totale sono stati consegnati alla sezione di Sondrio dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini" 180 sieri (98 cervi, 26 caprioli, 56 camosci) per la ricerca di alcune patologie di interesse zootecnico: Brucellosi (*B. abortus/melitensis*), Leptosirosi (*L. australis/bratislava*, *L. grippityphosa*, *L. pomona*, *L. sejroe/hardjo* e *L. icterohemorragiae*) e Diarrea Virale Bovina (BVD). In particolare, per quanto riguarda la Brucellosi, sono stati eseguiti 2 differenti test diagnostici: la Sieroagglutinazione Rapida (SAR) e la Fissazione del Complemento (FdC). Il primo è molto sensibile, ma poco specifico: viene, quindi, utilizzato come primo esame di screening per separare i soggetti sicuramente negativi. Sugli individui risultati positivi a questo test, è stata poi successivamente eseguita la FdC (esame meno sensibile, ma più specifico) allo scopo di verificare l'effettiva positività a tale patologia.

E' stato possibile ottenere 3 campioni per la ricerca di *Mycobacterium paratuberculosis*: questi sono stati analizzati con la metodica della PCR presso la Sezione Diagnostica di Piacenza dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini".

## Risultati

### **Esami Anatomo-patologici**

Le patologie riscontrate durante l'ispezione delle carcasse e tramite gli esami istologici sono riassunte in Tab. 1. Come si può notare, quelle a carico di cute, polmone, fegato e cuore sono soprattutto di origine parassitaria. E' da sottolineare la presenza di Broncopolmonite verminosa e di Sarcosporidiosi (rilevata in un cervo), entrambe trasmissibili al bestiame domestico presente sul territorio e, nel caso della broncopolmonite verminosa, in grado di dare anche episodi gravi di malattia (Urquhart et al, 1996). La Sarcosporidiosi, dovuta a protozoi del genere *Sarcocystis*, può essere considerata una zoonosi, sebbene non tutte le specie appartenenti a tale genere siano patogene per l'uomo.

Nessuno dei campioni di tessuto renale esaminato ha presentato lesioni istologiche.

**Tabella 1:** Patologie, organi e specie interessate riscontrate con gli esami anatomo-patologici

Patologia	Sede	Origine	Specie interessate
Oncocercosi	Cute	Parassitaria	Cervo
Broncopolmonite verminosa	Polmoni	Parassitaria	Cervo, capriolo, camoscio
Verminosi	Fegato	Parassitaria	Camoscio
Sarcosporidiosi	Cuore	Parassitaria	Cervo
Polmonite interstiziale	Polmoni	Batterica/virale	Capriolo

### **Esami abomasi e feci**

Gli esiti degli esami degli abomasi sono esposti nella Tab. 2.

**Tabella 2:** Risultati degli esami degli abomasi

Specie	Campioni positivi	Campioni negativi	Specie parassitarie riscontrate	Prevalenze specie parassitarie (%)
Cervo	12	4	<i>Spiculoptera spiculoptera</i>	77%
			<i>Ostertagia kolchida</i>	3%
			<i>Ostertagia leptospicularis</i>	10%
			<i>Rinadia mathevossiani</i>	7%
Capriolo	4	1	<i>Spiculoptera spiculoptera</i>	74%
			<i>Ostertagia kolchida</i>	3%
			<i>Ostertagia leptospicularis</i>	11%
			<i>Rinadia mathevossiani</i>	6%
Camoscio	6	1	<i>Teladorsagia circumcincta</i>	79%
			<i>Ostertagia leptospicularis</i>	7%
			<i>Spiculoptera spiculoptera</i>	7%
			<i>Nematodirus spp.</i>	

Le specie parassitarie riconosciute sono tipiche degli ungulati selvatici alpini (Rossi et al, 1989; Genchi et al, 1992; Zaffaroni et al, 1996; Zaffaroni et al, 2000). Dalle percentuali di prevalenza delle specie parassitarie trovate, è evidente come *Spiculopteragia spiculoptera* e *Ostertagia leptospicularis* siano le specie dominanti per cervi e caprioli, mentre *Teladorsagia circumcincta* lo sia per i camosci.

L'analisi delle feci non ha dato risultati particolarmente interessanti. Anzi, è stato possibile notare come animali che presentavano parassiti abomasali siano risultati negativi a questo successivo esame, a testimonianza del fatto che l'emissione di uova è discontinua e quindi inutile ai fini della definizione dell'effettiva presenza dei parassiti in un soggetto.

### **Esami sierologici**

I risultati sono visibili in Tab 3.

Solo nei cervi sono stati riscontrati casi di positività per la leptospirosi. Nel 1995, 1996 e 2001 la prevalenza di soggetti positivi è stata del 13.2%, sempre a basse diluizioni (1/100-1/200). Nel 2002, invece, la prevalenza è stata del 26.6% e, in un caso, *L. australis/bratislava* è risultata positiva ad una diluizione di 1/3200. Nel 2003 non è stato riscontrato nessun caso di positività per i sierotipi testati.

Nel 2002 e nel 2003 sono state osservate 13 (26.5%) reazioni positive (10 cervi, 1 capriolo, 2 camosci) alla SAR per *Brucella abortus/melitensis*. Purtroppo, a causa del riscontro di potere anticomplementare nella maggior parte dei sieri, solo per due campioni è stato possibile eseguire anche la FdC, che comunque è risultata negativa.

Per quanto riguarda la BVD, in cinque anni è stato riscontrato un solo caso di positività in un camoscio, nel 2001.

**Tabella 3:** Risultati esami sierologici

	Cervi	Caprioli	Camosci
Diarrea Virale Bovina	-	-	1/19 (5%)
Leptospirosi	9/98 (9%)	-	-
Brucellosi (SAR)	10/34 (29%)	1/4 (25%)	2/11 (18%)

### **PCR per la Paratubercolosi**

I tre campioni analizzati hanno dato tutti esito negativo.

### **Discussione e conclusioni**

I dati in nostro possesso rivelano delle buone condizioni sanitarie generali delle popolazioni selvatiche presenti nell'area di studio. E' evidente però che la presenza di patologie trasmissibili dalla fauna selvatica agli animali domestici (e viceversa), quali Broncopolmonite verminosa, Sarcosporidiosi, Leptospirosi e BVD, rappresenta un serio rischio per la salute degli animali stessi.

Per quanto riguarda la Leptospirosi, il cervo viene in genere colpito da questa malattia in situazioni di sovrappollamento o di introduzione nel suo areale di altre specie, sia domestiche che selvatiche, portatrici dell'infezione. La presen-

za dell'infezione non è necessariamente indicativa di uno stato patologico: infatti, nessuno dei campioni di tessuto renale esaminati, compreso quello del cervo positivo a *L. australis/bratislava* con diluizione di 1/3200, ha presentato lesioni. Si potrebbe, quindi, ipotizzare che il cervo, per quanto sensibile all'infezione, non sviluppi poi uno stato patologico che porta alla localizzazione di leptospire a livello renale e, di conseguenza, alla possibilità di contagio per altri animali; tuttavia, i dati in nostro possesso non sono, purtroppo, sufficienti per avallare una simile ipotesi.

Relativamente alla reattività riscontrata in alcuni campioni alla prova SAR per Brucellosi, essa non ha potuto essere confermata mediante la FdC; non essendo attuabili ulteriori approfondimenti diagnostici sui soggetti coinvolti, questa positività deve quindi essere considerata un "campanello di allarme" ai fini di una ripetizione della stessa sui campioni che verranno raccolti nelle prossime stagioni venatorie ed ai fini della eventuale definizione di ulteriori prove da eseguirsi su altre matrici prelevate nel medesimo contesto. L'esito negativo della prova FdC, nei due campioni positivi in SAR, fa comunque propendere per una reazione crociata (falso positivo) con altri agenti patogeni presenti sul territorio (es: batteri del genere *Yersinia*).

Per quanto riguarda le analisi parassitologiche, i dati in nostro possesso non sembrano indicare un passaggio di parassiti dalle specie domestiche. Ciò potrebbe tuttavia dipendere anche dall'esiguo numero di campioni a noi pervenuti. A riguardo delle specie parassitarie riconosciute, possiamo comunque affermare che esse sono tipiche degli ungulati selvatici alpini, che difficilmente possono provocare casi di infestazione nei domestici e che possono essere pertanto considerate un rischio trascurabile.

La negatività dei campioni alla ricerca di *Mycobacterium paratuberculosis* non può essere ancora considerata significativa, dato l'esiguo numero di campioni. Questa ricerca è stata concordata con l'Istituto Zooprofilattico dato che, nel cervo, sono stati riscontrati alcuni casi clinici di malattia nel nostro Paese in passato (Pacetti et al, 1994) e si ha notizia di una sua diffusione recente nell'Arco Alpino, in aree limitrofe a quella di studio. Infatti, su cervi provenienti dal versante valtellinese del Parco Nazionale dello Stelvio, nel 1999 e nel 2000 sono state eseguite indagini - presso l'IZS delle Venezie, Sezione di Trento - che hanno messo in evidenza un'elevatissima positività all'esame colturale per il *Mycobacterium paratuberculosis* (100% dei capi testati nel 1999, 84% nel 2000) (Fraquelli, comunicazione personale). Inoltre, nelle Alpi Occidentali è stato osservato un elevato numero di soggetti positivi all'esame colturale, nonostante i bassi tassi di sieropositività riscontrati.

Abbiamo ritenuto importante approfondire le indagini su questa patologia anche nell'area di studio, dato che la Paratubercolosi è una malattia infettiva cronica che colpisce ruminanti domestici e selvatici. Questo microrganismo è notevolmente resistente nell'ambiente, viene eliminato con le feci e si possono instaurare infezioni congenite e trasmissioni attraverso il latte. Queste caratteristiche fanno sì che la concomitante presenza in zone alpine di ruminanti domestici al pascolo e di ungulati selvatici possa favorire la diffusione del microrganismo nell'ambiente e lo sviluppo di fenomeni di interscambio tra le due specie. Inoltre la diffusione della paratubercolosi può essere facilitata da condizioni ambientali avverse, come nelle stagioni invernali, che contribuirebbero negativa-

mente a peggiorare lo stato nutrizionale degli ungulati rendendoli più soggetti a stati carenziali gravi. Anche una densità di popolazione elevata può concorrere ad aumentare lo stress negli animali selvatici e quindi ad indurre una generalizzata caduta della loro resistenza favorendo così la diffusione dell'infezione (Pacetti et al, 1994).

Esistono, poi, dati contrastanti riguardo alla possibile responsabilità dell'agente eziologico nel Morbo di Crohn, un'enterite cronica dell'uomo; si stanno svolgendo numerosi studi sull'argomento atti a permettere di dare una risposta definitiva ai numerosi quesiti su questa probabile zoonosi (Badiola et al, 2000).

Il monitoraggio sanitario delle popolazioni selvatiche, anche in assenza di particolari emergenze, assume un'importanza fondamentale per l'acquisizione di nuovi elementi conoscitivi: un approccio in chiave di medicina preventiva risulta possibile solo aumentando le conoscenze in nostro possesso. Solo così sarà possibile una gestione ottimale delle interazioni tra fauna domestica e selvatica che si trova a convivere in uno stesso territorio. Non ultimo, è importante ricordare che alcune delle patologie indagate (Paratubercolosi, Leptosirosi e Brucellosi) sono anche delle zoonosi: il loro controllo è, quindi, necessario, anche nell'interesse della salvaguardia della salute soprattutto delle persone che operano a contatto con tali animali.

## Ringraziamenti

Gli autori ringraziano tutti i cacciatori che hanno collaborato portando al controllo i capi abbattuti e tutti i "controllori" che si sono avvicendati nei diversi anni: Rosalba Callina, Alessandra Galli, Sara Cerioli, Leontine Benedicenti, Gemma Corradini Bartoli e Francesco Fabbri. Un dovuto ringraziamento va anche al Comitato di Gestione del Comprensorio Alpino della Caccia di Sondrio per aver supportato, anche finanziariamente, questo lavoro. Per l'esame anatomo-patologico dei campioni raccolti, degli abomasi e delle feci si ringrazia il Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria della Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano, e in particolare le Dottoresse Raffaella Bergottini e Sara Belluco. Per gli esami sierologici si ringrazia l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini", sezione di Sondrio. Il Comune di Ponte in Valtellina (SO) ha inoltre reso un aiuto fondamentale, fornendo il supporto logistico per il personale addetto ai controlli.

## Bibliografia

- Badiola JJ, Bakker D, Garcia Marin JF, Gilot P, Hermon-Taylor J, Sharp JM, Schivananda S, Thorel MF, Vuitton D (2000). "Possible links between Crohn's Disease and Paratuberculosis". Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare Adopted.
- Drozdz J (1965) "Studies on helminths and helminthiases in Cervidae. Revision of the subfamily Ostertaginae (Sarwar, 1956) and an attempt to explain the phylogenesis of its representatives". Acta Parasitol Pol 13: 445-481.
- Durette-Desset MC (1989) "Nomenclature proposee pour les especes decrites dans la sous-famille des Ostertaginae (Lopez-Neyra, 1947)". Anns Parasit Hum Comp 64: 356-373.
- Genchi C, Manfredi MT, Rizzoli AP, Madonna M, Zaffaroni E (1992) "Comunità elmintiche in popolazioni di caprioli (*Capreolus capreolus*)". Parassitologia 34, Suppl. 1.

- Margolis L, Esch GW, Holmes JC, Kuris M, Schad GA (1982) "The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American society of parasitologists)". J. Parasitol. 68 (1): 131-133.
- Mattiello S., Redaelli W., Crimella M.C., Carenzi C. (2003) "Dairy cattle husbandry and red deer utilization of a summer range in the Central Italian Alps". Mt. Res. Dev. 23 (2): 161-168.
- Ministry of Agriculture Fisheries and Food (1986) "Manual of veterinary parasitological laboratory techniques". HMSO, London, UK.
- Pacetti A., Belletti G., Fabbi M., Mutinelli F., Genchi C. (1994) *Paratubercolosi nel Cervo*. Obiettivi e Documenti Veterinari, 4:67-70.
- Rossi L, De Meneghi D, Meneguz PG, Lanfranchi P (1989) "Elmintofauna del camoscio (*Rupicapra rupicapra*) nel Parco Naturale Argentera". Ann Fac Med Vet Torino 33: 303-312.
- Skryabin KI (1991) "Key to Parasitic Nematodes" (Skryabin KI, ed) EJ Brill.
- Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW (1996) "Veterinary Parasitology". Seconda edizione, Blackwell Science.
- Zaffaroni E, Fraquelli C, Manfredi MT, Siboni A, Lanfranchi P, Sartori E, Partel P (1996) "Abomasal Helminth Communities in eastern alpine sympatric roe deer (*Capreolus capreolus*) and chamois (*Rupicapra rupicapra*) populations". Suppl Ric Biol Selvaggina 24: 54-71.
- Zaffaroni E, Manfredi MT, Citterio C, Sala M, Piccolo G, Lanfranchi P (2000) "Host specificity of abomasal nematodes in free ranging alpine ruminants". Veterinary Parasitology 90: 221-230.