

INDAGINE SUI COCCIDI PRESENTI NEL CAMOSCIO D'ABRUZZO

Martella D.*, Poglayen G.** , Gentile L.***, Mari F.***, Martini M.°

*Libero Professionista - Via S.Camillo De Lellis 107, 66100 Chieti;

**Istituto Malattie Infettive, Profilassi e Polizia Veterinaria, Università di Messina – Via S. Cecilia 30, 98123 Messina;

*** Centro Studi Ecologici Appenninici Parco Nazionale d'Abruzzo, Pescasseroli (AQ);

° Istituto di Patologia e Igiene Veterinaria, Università di Padova, - Agripolis, 35020 Legnaro (P D)

Riassunto - Nel Camoscio d'Abruzzo (*Rupicapra pyrenaica ornata*) gli autori hanno identificato 2 specie di coccidi del genere *Eimeria*: *E. rupicaprae* (Galli - Valerio 1924) ed *E. riedmuelleri* (Yakimoff e Matschoulsky 1940). Contestualmente sono stati osservati anche strongili gastro-intestinali, bronco-polmonari, tricocefali e cestodi. Su 106 campioni esaminati, 97 sono risultati positivi per coccidi (91,5%), 51 per strongili gastro-intestinali (48%), 44 per strongili bronco-polmonari (41,5%) e 16 (15%) per tricocefali e cestodi. La prevalenza di *E. rupicaprae* è risultata dell' 81% mentre quella di *E. riedmuelleri* dell'85%. Le specie di coccidi reperite sono state studiate comparativamente alle descrizioni riportate in letteratura. Le capre domestiche che usufruivano degli stessi pascoli sono risultate positive per *E. ninakoliakimovae* ed *E. arloingi* coccidi caratteristici della specie. Viene evidenziato il ruolo negativo del confinamento nei confronti della distribuzione dei coccidi e la loro differente prevalenza in due aree protette, il Parco nazionale d'Abruzzo ed il Parco Nazionale della Majella.

Abstract - Eimeria spp. from Abruzzo Chamois in Italy: Synopsis. Two species of *Eimeria* spp. were identified in Abruzzo Chamois (*Rupicapra, rupicapra ornata*): *E. rupicaprae* (Galli – Valerio, 1924) and *E. riedmuelleri* (Yakimoff e Matschoulsky, 1940). Digestive and lung strongyles, wipworms and tapeworms were also observed. Out of 106 observed specimens 97 resulted positive for coccidia (91,5 %), 51 for gastro-intestinal Strongyles (48 %), and 16 for Wipworms and Tapeworms (15 %). The prevalences resulted of 81 % and 85 % for *E. rupicaprae* and for *E. riedmuelleri* respectively. The two species were comparatively studied with the previous descriptions. Domestic goats, grazing on the same pastures, resulted positive for specific *Eimeria* species: *E. ninakoliakimovae* and *E. arloingi*. The negative role of fencing in coccidia distribution and the prevalence differences between Abruzzo National Park and Majella National Park were focused.

J. Mt. Ecol., 7 (Suppl.): 251- 256

1. Introduzione

Il Camoscio appenninico o d'Abruzzo (*Rupicapra pyrenaica ornata*, Neumann 1899), è particolarmente protetto dalla legislazione venatoria italiana (L.Q. 11/2/1992 n° 157), è menzionato anche nell'Appendice 1 della Convenzione di Washington (C.I.T.E.S.) del 1973, che regola il commercio delle specie minacciate di estinzione e viene annoverato inoltre nella "Lista rossa dei taxa animali in pericolo di estinzione" della International Union for the Conservation of Nature (I.U.C.N.).

E' solo da una decina d'anni che il Camoscio d'Abruzzo è stato definitivamente separato su base rigorosamente scientifica da quello alpino (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) di cui era considerato solo una sottospecie, acquistando così a pieno diritto una sua individualità di specie con un alto valore biologico (Masini, 1985; Nascetti *et al.*, 1985; Masini & Lovari, 1988). Attualmente la consistenza della popolazione viene stimata intorno ai 670-700 capi (dati non pubblicati), distribuiti esclusivamente nei tre Parchi Nazionali Abruzzesi e nelle relative Aree Faunistiche. Anche se la consistenza

numerica si è allontanata dai livelli critici di estinzione raggiunti dopo i due conflitti mondiali e nei decenni immediatamente successivi, questo non deve fare abbassare il livello d'attenzione nella sorveglianza di questo ruminante selvatico. Ed è proprio in questo contesto che si vuole inserire il presente lavoro, con un contributo alla conoscenza dei parassiti, attualmente assai scarsa, di questo rupicaprino, partendo dallo studio dei coccidi (*Eimeria* spp.).

2. Metodi

Nel corso del 1996 sono stati raccolti 106 campioni di feci di Camoscio appenninico, provenienti dal Parco Nazionale della Majella (P.N.M.) e dal Parco Nazionale d'Abruzzo (P.N.A.).

I campioni sono stati raccolti sul terreno, 46 dai recinti delle aree faunistiche e 53 da animali in libertà e direttamente dal retto degli animali (3 da soggetti rinvenuti morti e 4 da soggetti catturati per essere marcati e radiocollari). Nello stesso periodo si è ritenuto opportuno analizzare anche campioni di feci di capra domestica, per ricercarvi i coccidi eventualmente presenti. Motivo di questo ampliamento dell'indagine è

da ricercare nel fatto che la capra (*Capra hircus*) è il ruminante domestico filogeneticamente più vicino al camoscio ed in secondo luogo per la condivisione dei medesimi pascoli d'altura nei mesi estivi. In questo caso i campioni raccolti sono stati 12, prelevati direttamente dal retto di soggetti appartenenti a 2 allevamenti. Tutti i campioni sono stati esaminati qualitativamente mediante concentrazione e successiva levitazione in soluzione a p. s. 1300. Questo tipo di esame mette in evidenza anche altre forme di parassiti che, per completezza abbiamo annotato. Le larve dei metastrongili così reperite sono state identificate in base ai profili delle estremità caudali (Euzeby, 1981). L'esame quantitativo dei campioni positivi per coccidi ha fatto riferimento alla tecnica di Mc Master, con una soglia di positività di 20 oocisti per grammo di feci. I campioni riccamente positivi per oocisti sono stati posti in Bicromato di Potassio ($K_2Cr_2O_7$) al 2,5% a temperatura ambiente, onde ottenere la sporulazione delle oocisti stesse. Giornalmente si provvedeva all'ossigenazione e venivano effettuati prelievi di materiale per controllare lo stato di maturazione delle oocisti. Per l'identificazione delle specie si è proceduto allo studio delle caratteristiche morfologiche delle oocisti sporulate. La misurazione delle oocisti è stata effettuata, previa sporulazione, su almeno un centinaio di elementi di ciascuna specie osservata. Tutte le misure riportate nel testo sono espresse in micrometri μm . A tale scopo si è utilizzato un oculare misuratore micrometrico (10X) che, accoppiato ad un obiettivo ad immersione (100X), permetteva di valutare differenze dell'ordine di 1,38. La morfologia delle varie forme immature e mature è stata studiata con osservazioni dirette. Per la valutazione della bontà della classificazione in 4 specie diverse di coccidi (2 nel camoscio e 2 nella capra), identificate in base alla loro morfologia, è stata impiegata l'analisi discriminante. Tale analisi permette, tramite la costruzione di una funzione lineare discriminante, di classificare ciascuna osservazione all'interno di un gruppo. Non sono stati presi in considerazione in questo tipo di valutazione, i dati relativi al numero degli strati ed allo spessore della pare-

Tab. 1 - Risultati complessivi degli esami coprologici (n = 106)

Parassiti	N° Campioni Positivi	%
Coccidi (<i>Eimeria</i> spp.)	97	91,5
Strongili gastro-intestinali	51	48
Strongili bronco-polmonari	44	41,5
Altri	16	15

te, in quanto nel nostro caso, non indicativi di differenze di specie.

Il confronto fra le prevalenze riscontrate in animali dei due parchi e fra quelli recintati e quelli in libertà è stato valutato attraverso il test del χ^2 . Le differenze fra il numero medio di oocisti emesse dagli animali dei 2 Parchi, in recinto o in libertà, sono state valutate tramite l'analisi della varianza. Questa è stata condotta tenendo conto dei due fattori, origine e stato dell'animale (libero / recintato) e della loro interazione.

3. Risultati

In tabella 1 vengono riportati il numero dei campioni positivi e le relative prevalenze, sia per i coccidi che per gli altri parassiti reperiti. Su 106 campioni esaminati, 97 sono risultati positivi per coccidi (91,5%), 51 per strongili gastro-intestinali (48%), 44 per strongili bronco-polmonari (41,5%) e 16 (15%) per altri parassiti (cestodi, tricocefali). Le larve di metastrongili sono risultate appartenere ai morfotipi: *Cystocaulus*, *Dictyocaulus*, *Neostrongylus*, *Muellerius*, *Protostrongylus*. Per quanto concerne i coccidi, sono state identificate nel camoscio: *E. riedmuelleri* ed *Eimeria rupicaprae*. Nei 12 campioni di feci di capra invece abbiamo potuto costantemente osservare: *E. arloingi* ed *E. ninakohlyakimovae*. Secondo i risultati dell'analisi discriminante, il raggruppamento delle osservazioni in 4 gruppi diversi (specie) è corretto nell'86,8% dei casi; in particolare l'assegnazione al primo gruppo è stata corretta nel 94% dei casi, quella al secondo nell'85%, quella al terzo nel 70% e quella al quarto nel 98%. In tabella 2 sono riportate le specie di *Eimeria* identificate nel camoscio, il numero di campioni in cui sono state reperite e la relativa percentuale di positività sia fra i campioni esami-

Tab. 2 - Specie di coccidi identificate nel camoscio d'Abruzzo

Specie	n° campioni positivi	Prevalenza %	
		Sul totale degli esaminati (N = 106)	Sul totale dei positivi per coccidi (N = 97)
<i>Eimeria rupicaprae</i>	86	81	89
<i>Eimeria riedmuelleri</i>	90	85	93



Fig. 1 – *Eimeria rupicaprae*, oocisti immatura.
 ─── = 1 μ m

nati sia in quelli positivi. *E. rupicaprae* è stata rinvenuta in 86 campioni (81% degli esaminati e l'89% dei positivi per coccidi). *E. riedmuelleri* era presente in 90 campioni (85% e 93% rispettivamente). I risultati delle misurazioni, sia delle oocisti sia delle sporocisti, sono riportati nelle tabelle: 6, 7, 8, 9.

3.1. *Rupicapra rupicapra ornata*

Eimeria rupicaprae, Galli-Valerio 1923 (Tab. 6, Fig. 1 e 2). Le oocisti sono ovoidali leggermente appiattite ad una estremità, presentano



Fig. 3 – *Eimeria riedmuelleri*, oocisti immatura (sin) e sporulata.
 ─── = 1 μ m



Fig. 2 – *Eimeria rupicaprae*, oocisti sporulata.
 ─── = 1 μ m

un distinto micropilo privo di cappa micropilare; la parete è bistratificata, spessa circa 1 μ m, di colore giallastro e liscia. Sono assenti sia il residuo oocistico che il granulo polare. Le sporocisti sono di forma ovoidale, prive del corpo di Stieda; è presente un residuo sporocistico formato da piccoli granuli. Il tempo di sporulazione è stato di circa 16 giorni a 26 C°.

Eimeria riedmuelleri Yakimoff e Matschoulsky, 1940 (Tab. 7, Fig. 3). Le oocisti sono sferiche, con una doppia parete giallo pallido spessa circa 1 μ m. Il micropilo è assente, come anche il granulo polare ed il residuo oocistico. Le sporocisti sono ovali o sferiche, mancano sia il residuo sporocistico che il corpo di Stieda. Il tempo di sporulazione è stato di circa 16 giorni a 26 C°.

3.2. *Capra hircus*

Eimeria ninakohlyakimovae Yakimoff e Rastegaieff 1930 (Tab. 8). Le oocisti sono subsferiche, la parete si presenta bistratificata, spessa circa 1 μ m e di colore giallo con micropilo. E' presente un granulo polare, ma manca il residuo oocistico. Le sporocisti sono di forma ovoidale allungate e presentano sia il residuo sporocistico sia il corpo di Stieda. Il tempo di sporulazione è stato di 23 giorni a 26 C°.

Eimeria arloingi (Marotel 1905) Martin 1909 (Tab. 9). Oocisti ellissoidali ed appiattite in corrispondenza del micropilo, ricoperto dalla cappa micropilare. La parete è liscia e spessa circa 1,5 μ m. Le oocisti presentano un granulo polare, ma non un residuo oocistico. Le sporocisti sono di forma ovoidale con residuo sporo-

Tab. 3 - Coccidi presenti in toto e specie isolate in campioni provenienti da soggetti liberi (n = 60) e recintati (n = 46).
■ = differenza statisticamente significativa P < 0.05

	N° campioni positivi		Prevalenza %			
	Liberi	Recint.	Sul totale degli esaminati		Sul totale dei Positivi	
			Liberi	Recint.	Liberi	Recint.
Coccidi	52	45	87	98	-	-
<i>E. rupicaprae</i>	41	45	68	98	79	100
<i>E. riedmuelleri</i>	45	45	75	98	87	100

Tab. 4 - Coccidi presenti in campioni provenienti dal P. N. A. (n = 50) e dal P.N.M. (n = 56).

	N° campioni positivi		Prevalenza %			
	P.N.A.	P.N.M.	Sul totale degli esaminati		Sul totale dei Positivi	
			P.N.A.	P.N.M.	P.N.A.	P.N.M.
Coccidi	46	50	92	89	-	-
<i>E. rupicaprae</i>	38	48	76	86	83	96
<i>E. riedmuelleri</i>	46	50	92	89	100	100

Tab. 5 - Coccidi presenti in soggetti in libertà provenienti dal P.N.A. (n = 47) e dal P.N.M. (n = 13).
■ = differenza statisticamente significativa P < 0.05

	N° campioni positivi		Prevalenza %		% sui positivi	
	P.N.A.	P.N.M.	P.N.A.	P.N.M.	P.N.A.	P.N.M.
Coccidi	44	7	94	54	-	-
<i>E. rupicaprae</i>	36	5	77	34	82	71
<i>E. riedmuelleri</i>	44	7	94	54	100	100

cistico. Il tempo di sporulazione è di 24 giorni a 26 °C. L'analisi della varianza ha evidenziato differenze statisticamente significative nell'emissione di oocisti solo fra animali dei 2 Parchi relativamente ai coccidi in toto (P = 0,048) ed a *E. rupicaprae* (P = 0,006). In tutti e due i casi le emissioni più elevate si sono registrate negli animali del P. N.A. I 106 campioni sono stati divisi in 2 gruppi, uno comprendente tutti quelli provenienti da camosci tenuti in recinto (46 campioni), l'altro quelli appartenenti a camosci allo stato libero (60 campioni). Nel primo gruppo 45 campioni sono risultati positivi (98%) sia per i coccidi in toto che per entrambe le specie di *Eimeria* isolate (Tab. 3). Una differenza statisticamente significativa (P < 0.05) è emersa nei confronti di *E. rupicaprae*, la cui prevalenza appare superiore negli animali tenuti in recinto (98 %), rispetto a quelli in libertà (68%). Un'ulteriore suddivisione dei 106 campioni è stata fatta in base alla loro provenienza (Tab. 4): un gruppo è costituito da quelli raccolti nel P. N.A. (50) e l'altro da quelli provenienti dal P. N.M. (56). Le prevalenze sono simili e non si evidenziano differenze statisticamente signifi-

cative (P > 0,05) per nessuna delle variabili considerate. In tabella 5 il dato è riferito ai soli soggetti in libertà di entrambe i parchi; vi emergono differenze nelle positività per coccidi in generale e per le due specie isolate, significativamente meno rappresentate nel P.N.M.

4. Conclusioni

I coccidi del genere *Eimeria* appaiono, anche in questa indagine coprologica, come i parassiti più diffusi nel camoscio d'Abruzzo, in particolare con le specie, già segnalate nel camoscio alpino, *E. rupicaprae* ed *E. riedmuelleri*. In precedenza Restani (1968), ne aveva osservate 3 in camosci della zona di Cortina d'Ampezzo.

Riguardo alle caratteristiche morfologiche da noi osservate possiamo affermare che sono fondamentalmente in accordo con i dati degli altri Autori. Riportiamo di seguito la comparazione tra le misure da noi rilevate e quelle riportate in letteratura: le oocisti di *E. rupicaprae* hanno una lunghezza maggiore di quella fornita da Restani (1968): 28,03µ contro 27µ il dato si avvicina di più a quello di Supperer & Kutzer (1961): 19 - 28,5µ e di Bock & Lucke (1961) 21,8 - 28µ.

Tab. 6 - Caratteristiche biometriche di *Eimeria rupicaprae*, Galli-Valerio 1924 (esprese in micrometri).

Oocisti N = 100	Parametro Considerato	Media	Deviazione Standard	Min. e Max.
	Lunghezza	28,03	± 1,67	24,82 - 32,12
	Larghezza	20,62	± 1,57	13,36 - 23,36
	Indice di Forma	1,37	± 0,12	1,25 - 2,40
Sporocisti N = 100	Lunghezza	14,43	± 1,42	10,22 - 16,06
	Larghezza	7,53	± 0,64	5,84 - 8,76

Tab. 7 - Caratteristiche biometriche di *Eimeria riedmuelleri* Yakimoff & Matschoulsky, 1940 (esprese in micrometri).

Oocisti N = 100	Parametro Considerato	Media	Deviazione Standard	Min. e Max.
	Lunghezza	17,21	± 2,76	14,60 - 24,82
	Larghezza	15,77	± 1,87	14,6 - 23,36
	Indice di Forma	1,09	± 0,11	0,85 - 1,40
Sporocisti N = 100	Lunghezza	8,85	± 2,50	5,84 - 16,06
	Larghezza	5,53	± 1,04	3,65 - 8,76

Tab. 8 - Caratteristiche biometriche di *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff & Rastegaieff, 1930 (esprese in micrometri).

Oocisti N = 100	Parametro Considerato	Media	Deviazione Standard	Min. e Max.
	Lunghezza	23,91	± 3,27	18,98 - 33,58
	Larghezza	19,93	± 2,08	16,06 - 30,66
	Indice di Forma	1,20	± 0,10	1,00 - 1,46
Sporocisti N = 100	Lunghezza	11,88	± 2,24	7,30 - 16,06
	Larghezza	7,11	± 1,38	5,84 - 17,30

La larghezza è pressoché simile a quella di tutti gli Autori succitati. Le sporocisti si presentano più grandi rispetto a quelle descritte da Restani (1968): 14,43 x 7,5 μ contro 11,8 x 7 μ ed anche rispetto a quelle riportate dalla letteratura. Tutte le altre caratteristiche sono risultate identiche.

La lunghezza delle oocisti di *E. riedmuelleri* è apparsa inferiore a quella riportata da Restani (1968): 17,21 μ contro i 19,9 μ , ma il range di Bock & Lucke (1961): 15,5 - 21,7 μ , appare più vasto. Anche la larghezza (15,77 μ) rientra nelle misure riportate da questi due ultimi Autori, 14 - 20,2 μ , mentre Restani (1968) la indicava di 16,9 μ . Per quanto concerne le sporocisti la loro lunghezza (8,85 μ) ci risulta maggiore di quella di Restani (1968): 8,2 μ . Al contrario la larghezza è minore: 5,53 μ contro 5,8 μ . In conclusione, le lievi differenze riscontrate fra le nostre oocisti e quelle precedentemente segnalate in letteratura, rientrano in un range di variabilità biologica accettabile, accentuata dal fatto di aver lavorato con una specie diversa che vive da secoli in uno stato di totale isolamento, in una zona geografica solo lontanamente assimilabile a quella Alpina.

Per quanto concerne il tempo di sporulazione, di entrambe le specie, non riteniamo poterci esprimere in quanto nel nostro caso è risultato eccessivamente lungo (16 giorni a 26 C°) rispetto alle segnalazioni della letteratura 6 giorni (Levine & Ivens, 1970). Il medesimo fenomeno è stato riscontrato con le oocisti delle capre: 24 giorni contro i 4 riportati da Levine & Ivens (1970). Possiamo verosimilmente affermare che anche nel nostro caso i coccidi hanno confermato la loro specificità di ospite, anche su animali zoologicamente affini. Nel camoscio non abbiamo riscontrato coccidi riferibili alla capra, nella quale per altro albergano solo specie caratteristiche (*E. arloingi* ed *E. ninakolyakimovae*), pure in presenza di una condivisione dei pascoli in quota. L'analisi discriminante utilizzata per la corretta attribuzione delle specie, si è dimostrata, a nostro avviso, uno strumento utile confermando la corretta suddivisione operata su base morfologica. La presenza di coccidi da noi riscontrata è risultata del 91,5%, inferiore a quella del 100 % segnalata da Restani (1968). Diversa è anche la prevalenza delle due specie di *Eimeria*: *E. rupicaprae*

Tab. 9 - Caratteristiche biometriche di *Eimeria arloingi* (Marotel, 1905) Martin, 1909 (esprese in micrometri).

Oocisti N = 100	Parametro Considerato	Media	Deviazione Standard	Min. e Max.
	Lunghezza	30,02	± 3,19	23,36 - 39,42
	Larghezza	21,42	± 2,27	17,52 - 29,20
	Indice di Forma	1,41	± 0,11	1,12 - 1,69
Sporocisti N = 100	Lunghezza	13,70	± 1,97	8,76 - 17,52
	Larghezza	7,67	± 1,20	5,84 - 14,60

prae è stata rinvenuta, da noi, nel 81% dei campioni, mentre nel precedente lavoro era del 97%; per *E. riedmuelleri* i dati sono molto più simili: 85% sull'Appennino, rispetto all' 84% delle Alpi. Degno di nota l'aver riscontrato una significativa maggior presenza di coccidi, sia in termini di prevalenza, sia di emissione, nel P.N.A. ove si riscontra la più alta concentrazione di soggetti ed è quindi favorito l'interscambio di patogeni. Interessante ci è parsa l'influenza negativa del fattore "confinamento" rispetto alla presenza dei coccidi. La prevalenza è sempre superiore negli animali in recinto (anche di notevoli dimensioni): significativamente tale per *E. rupicaprae*. Il fenomeno può essere attribuito ad una concentrazione, in spazi comunque ristretti, dei due attori animati, l'ospite e il parassita, il cui rapporto è stato modulato dall'ambiente, che certamente ha favorito la concentrazione e la permanenza delle oocisti (Poglayen, 1983). La risultante di questa interazione ha comportato un maggior numero di animali colpiti. Una sorta di mediazione immunitaria è probabilmente intervenuta per mantenere, anche nelle condizioni di cattività, un'intensità di infezione simile a quella degli animali in libertà (non abbiamo infatti notato differenze statisticamente significative negli esami quantitativi fra i due gruppi). L'aver potuto osservare il ristabilimento di una sorta di equilibrio, non deve comunque farci considerare con eccessiva leggerezza il rischio patologico insito in operazioni di re-introduzione che comportino il confinamento degli animali (Poglayen, 1991). Infatti ad una maggiore prevalenza di infezione corrisponde un numero globale di oocisti per grammo feci, espressione della intensità dell'infezione, identico; ciò conferma come nella popolazione degli animali liberi, la distribuzione dei parassiti tenda ad assumere forme maggiormente aggregate, indice di un rapporto equilibrato fra Ospite/Parassita/Ambiente, mentre la cattività sembra fornire modelli distributivi tendenzialmente casuali e quindi, dal punto di vista sanitario, certamente più rischiosi.

Da sottolineare infine che la presente indagine segnala, per la prima volta la presenza di coccidi nel camoscio d'Abruzzo.

Bibliografia

- BOCK J. & LUCKE D. (1961) - Untersuchungen über kokzidien des schalenwildes. *Tierärztl. Umsch.*, 16; 421-425.
- EUZEBY J. - Diagnostic expérimental des *Helminthoses* animales. *Inf. Tec. Ser. Vet.*, Min. Agric., Vol. 1; 1981, paris.
- GALLI-VALERO B. (1923) - Parasitologische untersuchungen und beiträge zur parasitologischen technik. *Zentbl. Bakt. Parasitkde*, 91; 120-125.
- LEVINE N. D. & IVENS V. - The coccidian parasites of ruminants. *Ill. Biolog. Monog.*, Univ. Of illinois press, 1970, urbana.
- MARTIN A. (1909 b.) - Les coccidioses des animaux domestiques. C. Coccidiose du mouton *Rev. Vet. Toulouse*, 34; 341 - 345.
- MASINI F. & LOVARI S. (1988) - Systematics, phylogenetic relationships and dispersal of the chamois (*rupicapra* spp.). *Quat. Research* 30; 339-349.
- MASINI F. - Wurmian and holocene chamois of italy. *The biology and management of mountain ungulates*. Croom helm, 1985, london, 31-44.
- NASCETTI G., LOVARI S., LANFRANCHI P., BERDUCOU C., MATTEUCCI S., ROSSI L. & BULLINI L. - Revision of *Rupicapra* genus. Iii. Electrophoretic studies demonstrating species distinction of chamois population of the alps from those of the appennines and pyrenees. *The biology and management of mountain ungulates*. Croom helm, 1985, london, 56-62.
- PELLERDY L. - Coccidia and coccidiosis. *Akademiai kiado*, 1965, i ed., Budapest.
- POGLAYEN G. (1983) - Considerazioni sui coccidi dei mammiferi selvatici. *Parassitologia*, 25; 185-188.
- POGLAYEN G. (1991) - Mammiferi selvatici: interpretazione delle informazioni parassitologiche in chiave gestionale. *Ricerche di biologia della selvaggina*, 19; 383 -391.
- RESTANI R. (1968) - Ricerche sui coccidi presenti in camosci (*Rupicapra rupicapra* l.) della zona di Cortina d'Ampezzo. *Parassitologia*, 10; 1-10.
- SUPPERER R. & KUTZER E. (1961) - Die kokzidien von reh, hirsch und gemse. *Jub. Jahrbuch des o. A. F. W.*; 128-136.
- YAKIMOFF W. L. & MATSCHOUJSKY S. N. (1940) - Die kokzidien der gemse. *Schweizer arch. Tierheilk*, 82; 16-18.
- YAKIMOFF W. L. & RASTEGAIIEFF E. F. (1930) - Zur frage über coccidien der ziegen. *Arc. Protistenk.* 70; 185 - 191.