



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLE VENEZIE

SCT4 FRIULI VENEZIA GIULIA

LABORATORIO DI UDINE

RELAZIONE FINALE

**INDAGINE SIEROLOGICA E VIROLOGICA DELLO STATO
SANITARIO NEI CONFRONTI DELL'E.B.H.S (EUROPEAN
BROWN HARE SYNDROME) IN FRIULI VENEZIA GIULIA**

A cura di: Todone Daniele

Hanno collaborato: Favretti Michela, Colombi Dario, Nadalin Giuliana, Petrucco Roberta, Rucli Alessandro, Zanetti Massimo, Barbieri Ilaria, Capucci Lorenzo, Lavazza Antonio, Nardelli Stefano, Bregoli Marco, Fumagalli Rita, Passera Andrea, Mazzolini Elena.

INDICE

L'EBHS NELLA LEPRE	3
LA MALATTIA	3
IL MONITORAGGIO	3
METODOLOGIA	5
CENSIMENTI	5
CAMPIONAMENTO	5
ESAMI DI LABORATORIO	6
RISULTATI.....	8
CONCLUSIONI.....	10
RACCOMANDAZIONI.....	12
BIBLIOGRAFIA.....	13

L'EBHS NELLA LEPRE

La Malattia

L'European Brown Hare Syndrome (EBHS) è una malattia infettiva altamente contagiosa della Lepre Europea (*Lepus europaeus*) e della lepre variabile (*Lepus timidus*), sostenuta da un virus di piccole dimensioni (29-30 nm), icosaedrico, privo di envelope e con proprietà emoagglutinante. Il primo caso è stato segnalato nel 1980 da Gavier-Wieden nell'isola di Gotland in Svezia, ma l'identificazione dell'agente causale è avvenuta solamente nel 1989 da Lavazza e Vecchi, che lo hanno classificato come calicivirus. Il virus è molto simile, ed antigenicamente correlato, al virus della Malattia Emorragica Virale (MEV o RHD Rabbit Haemorrhagic Disease) del coniglio (Wirblich 1994): entrambe le malattie sono caratterizzate da gravi epatiti acute necrotizzanti, estese emorragie polmonari, severe congestioni della mucosa tracheale e dei reni e marcata splenomegalia con esito spesso infausto (Billinis 2005). La trasmissione più efficiente avviene per via diretta, attraverso la via oro-fecale o respiratoria, ma è possibile anche per via indiretta poiché la resistenza del virus nell'ambiente è molto elevata. La morbilità e la mortalità sono elevate, specialmente nelle lepri di età superiore ai tre mesi e in popolazioni scarsamente immunizzate.

La malattia è stata segnalata in diversi Paesi europei tra cui Svezia (Gavier-Widen 1993), Polonia (Frolich 1996), Germania (Frolich 2003), Belgio (Nauwynck 1993), Finlandia (Syrjala 2005), Grecia (Billinis 2005) e Francia (Guitton 2005), ma anche in altri continenti come per esempio in Argentina (Frolich 2003). In questi studi la prevalenza riscontrata varia tra il 7% e il 90% (Wibbelt 2005). In Italia, dopo la prima segnalazione del 1988, la malattia è ritenuta endemica (Lavazza 1989; Poli 1991).

La risposta immunitaria al virus dell'EBHS è prevalentemente di tipo umorale; si sviluppa in tempi molto brevi ed è persistente nel tempo, protettiva nei confronti dell'infezione e viene trasmessa passivamente per via transplacentare e/o attraverso il colostro.

Il Monitoraggio

Sulla base di studi, effettuati in aree dove la malattia è endemica, sono stati creati modelli deterministici basati sull'equilibrio tra l'immunità attiva acquisita attraverso la libera circolazione del virus e la densità della popolazione di lepri (Lavazza 1997; Cammi 2003). Gli studi hanno

dimostrato come le giovani lepri, di età inferiore ai tre mesi, non sviluppino malattia sintomatica e l'infezione permetta l'instaurarsi di un'immunità attiva protettiva persistente; è stato studiato come densità di popolazione leprina superiori a 15 lepri/Kmq, consentano una rapida circolazione virale, soprattutto nei soggetti giovani, e quindi una protezione contro lo sviluppo della malattia in forma epidemica.

Considerando quindi il tipo di immunità e le caratteristiche dinamiche della malattia, i test sierologici risultano essere di notevole importanza per controllare lo stato sanitario delle popolazioni leprine.

La situazione in Friuli Venezia Giulia sembra rispecchiare questi modelli data la comparsa sporadica di focolai.

Nell'autunno del 2004 nel Distretto Venatorio n° 13 del Carso si è verificato un focolaio di EBHS. Per ridurre l'impatto della malattia sul territorio, la Regione Friuli Venezia Giulia (competente in materia di tutela ambientale e profilassi sanitaria secondo l'art. 19 della Legge n° 267/2000) ha chiuso il prelievo venatorio in tale Distretto (come previsto dall'art. 8 della Legge regionale 17 luglio 1996) e ha promosso un monitoraggio dello stato sanitario della popolazione leprina (secondo la Direttiva comunitaria 92/45/CEE).

L'obiettivo di questo progetto è di valutare la presenza di virus circolante all'interno della popolazione leprina e la copertura anticorpale della stessa, per stimare il rischio di sviluppo di focolai di EBHS nei territori presi in esame.

Il progetto è stato realizzato dall'Ufficio Studi Faunistici della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia per l'organizzazione del monitoraggio e raccolta del materiale, dalla Sezione Territoriale di Udine dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie per la ricerca dell'antigene e dal Reparto di Virologia Specializzata dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia ed Emilia Romagna per la ricerca degli anticorpi specifici.

Figura 1: Presenza della lepre comune (*Lepus europaeus*) nel mondo



METODOLOGIA

Censimenti

La popolazione leprina nella Regione Autonoma del Friuli Venezia Giulia è stata stimata in 39451 soggetti nel censimento 2004, con maggior presenza nelle aree di pianura (73% della popolazione, pari a 28980 lepri) dove riesce a sviluppare alte densità di popolazione. La densità media di lepri per Distretto dipende molto dai diversi fattori: condizioni morfologiche del territorio, condizioni climatiche, antropizzazione, ecc; il Distretto Venatorio n° 13 del Carso presenta una bassa densità (in media di 4.31 lepri/Kmq, con range 0.79-22.73) dovute all'ambiente non favorevole all'instaurarsi di una popolazione numerosa, mentre i distretti della Bassa Pianura Udinese (DV 10), della Laguna (DV 12) e della Pianura Isontina (DV 15) possiedono densità maggiori (in media 22 lepri/Kmq); in alcune Riserve di Caccia la densità può superare anche le 60 lepri/Kmq. Gli altri Distretti di pianura, Alta Pianura Udinese (DV 8), Alta Pianura Pordenonese (DV 9) e Bassa Pianura Pordenonese (DV 11), presentano densità che si aggirano in media su 10 lepri/Kmq.

I censimenti sono stati eseguiti di notte, con un faro, coprendo un percorso che sia rappresentato dal 10-20 % del territorio agro-silvo-pastorale da prendere in esame; si esegue da gennaio a marzo e va ripetuto almeno 2 volte. I censimenti sono stati eseguiti dai cacciatori e per alcune riserve di caccia, a campione, è stato eseguito anche un censimento dall'Ufficio Studi Faunistici della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Le tabelle 1 e 2 riportano i dati dei censimenti 2004-2007.

Campionamento

In seguito al focolaio del 2004 è stato promosso dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, un piano di monitoraggio sulle lepri cacciate e rinvenute morte nei Distretti Venatori della Pianura Friulana (DV 8, 9, 10, 11, 12 e 15) e del Carso (DV 13) da svilupparsi durante le stagioni venatorie 2005 e 2006.

Per una prevalenza attesa del 15%, in una popolazione di 28980 lepri e con un livello di confidenza del 95% è stato stimato un campione minimo di 196 soggetti.

Ogni campione doveva essere accompagnato dalla *Scheda di Prelievo Campioni* che riportava alcune indicazioni generali sul campione e altre più specifiche sul capo abbattuto. Le informazioni generali richieste erano: il *N° campione* (progressivo per ogni RdC), il *Distretto Venatorio* e la

Riserva di Caccia di provenienza, la Località di Abbattimento, la Data di Abbattimento e il Nome del Cacciatore. Le informazioni più specifiche sul capo abbattuto erano: il Sesso, l'Età Stimata, il Peso e gli Organi Prelevati.

Esami di laboratorio

Per la ricerca del virus dell'EBHS è stato utilizzato un ELISA sandwich eseguito a partire da estratto epatico e basato sull'impiego di piastre assorbite con un siero catcher di coniglio anti EBHS virus, di sieri tracer anti EBHS virus e di antianticorpi coniugati.

I campioni di siero sono stati analizzati per la ricerca anticorpale verso EBHSV con metodo ELISA competitivo (Capucci et al., 1991; Scicluna et al., 1994) su siero di sangue. Il test utilizzato è basato sull'uso di un siero iperimmune adsorbito alla piastra come catcher e di un anticorpo monoclonale (5F5) marcato per ossidasi, specifico per un epitopo superficiale di EBHSV, come tracer.



Figura 3: Divisione del territorio regionale nei Distretti Venatori e nelle Riserve di Caccia. (D08 Alta Pianura Udinese; D09 Alta Pianura Pordenonese; D10 Bassa Pianura Udinese; D11 Bassa Pianura Pordenonese; D12 Laguna; D15 Pianura Isontina; D13 Carso)

Tabella 1: Dati dei censimenti dal 2004 al 2007 riferiti ai distretti monitorati nel progetto. La densità è espressa in lepri/Kmq.

DV	RDC AFV	2004	2004		2005		2006		2007	
		Sup. (Ha)	N° lepri	Densità	N° lepri	Densità	N° lepri	Densità	N° lepri	Densità
8	RDC	52019	5133	9,87	5468	10,51	5452	10,48	6574	12,64
8	AFV	1411	188	13,33	182	12,90	210	14,88	275	19,49
9	RDC	39420	3218	8,16	3692	9,37	4280	10,86	4930	12,51
9	AFV	175	0	0,00	29	16,60	43	24,61	52	29,76
10	RDC	23101	3860	16,71	4062	17,58	4035	17,47	4157	17,99
10	AFV	1469	378	25,73	469	31,93	488	33,22	521	35,46
11	RDC	37141	3439	9,26	3566	9,60	3472	9,35	3598	9,69
11	AFV	995	360	36,19	330	33,17	356	35,79	346	34,78
12	RDC	24844	4326	17,41	3773	15,19	3980	16,02	3632	14,62
12	AFV	5083	2014	39,62	2139	42,08	2187	43,03	1879	36,97
13	RDC	19039	828	4,35	901	4,73	973	5,11	1021	5,36
13	AFV	154	35	22,73	30	19,48	30	19,48	20	12,99
15	RDC	20509	3681	17,95	3587	17,49	3568	17,40	3589	17,50
15	AFV	2888	1510	52,29	1544	53,46	1544	53,46	1579	54,67

Tabella 2: Dati dei censimenti dal 2004 al 2007 di alcune Riserve di caccia eseguite dai cacciatori e dall'Ufficio Studi Faunistici. I dati si riferiscono ai censimenti effettuati nei periodi indicati; il 2007 presenta sia i dati censiti dai cacciatori sia quelli censiti dell'Ufficio Studi Faunistici della regione FVG. La densità è espressa in lepri/Kmq.

DV		2004	2004		2005		2006		2007		N° lepri Regione	Densità Regione
		Sup. (Ha)	N° lepri	Densità	N° lepri	Densità	N° lepri	Densità	N° lepri	Densità		
8	Dignano	2471	210	8,50	148	5,99	140	5,67	207	8,38	207	8,38
8	Mereto di Tomba	2260	230	10,18	230	10,18	235	10,40	215	9,51	201	8,89
8	Pozzuolo del Friuli	1427	107	7,50	77	5,40	100	7,01	267	18,71	267	18,71
8	Sedegliano	4734	210	4,44	874	18,46	742	15,67	912	19,26	573	12,10
9	Vivaro	3545	342	9,65	309	8,72	346	9,76	442	12,47	387	10,92
12	Palazzolo dello Stella	2138	650	30,40	630	29,47	600	28,06	641	29,98	641	29,98
12	Precenicco	2446	927	37,90	575	23,51	523	21,38	397	16,23	399	16,31
13	Basovizza	1850	45	2,43	40	2,16	60	3,24	90	4,86	210	11,35
13	Duino	573	25	4,36	45	7,85	50	8,73	60	10,47	50	8,73
13	Opicina	1062	58	5,46	47	4,43	58	5,46	60	5,65	90	8,47
13	Savogna d'Isonzo-Rubbia	628	39	6,21	104	16,56	110	17,52	86	13,69	300	47,77
13	Zaule	883	110	12,46	120	13,59	105	11,89	140	15,86	250	28,31
15	Aquileia	1987	560	28,18	550	27,68	570	28,69	570	28,69	912	45,90
15	Cervignano del Friuli	1129	263	23,29	204	18,07	193	17,09	215	19,04	729	64,57
15	Fiumicello	1680	422	25,12	419	24,94	430	25,60	432	25,71	1072	63,81
15	San Canzian d'Isonzo	950	135	14,21	146	15,37	151	15,89	149	15,68	385	40,53

RISULTATI

Durante la prima stagione venatoria (anno 2005) sono stati raccolti 266 campioni, mentre nella seconda stagione (anno 2006) sono stati raccolti 303 campioni, per un totale di 569 campioni.

Molte *Schede di Prelievo Campioni* non indicavano l'età (presente in 232 schede) e il sesso (presente in 389 schede), mentre il peso era indicato nella quasi totalità delle schede (516). L'età delle lepri osservate avrebbe permesso di confrontare lo stato immunitario dei soggetti giovani con quello degli adulti.

Durante la prima stagione venatoria 2 / 222 campioni sono risultati positivi per la ricerca di virus, e provenivano dal Distretto Venatorio n° 15, più precisamente dalla Riserva di Caccia di Fiumicello. Nella seconda stagione 3 / 279 campioni sono risultati positivi: un positivo a Cervignano del Friuli (DV15) e due a Palazzolo dello Stella (DV12). Tutti i capi rinvenuti positivi erano stati regolarmente abbattuti e nessuno di questi era stato rinvenuto morto.

Tabella 3: Risultati indagine ricerca Antigene EBHSV

	Prima stagione 2005			Seconda stagione 2006			Totale progetto		
	Negativi	Positivi	Totali	Negativi	Positivi	Totali	Negativi	Positivi	Totali
DV8	45	0	45	66	0	66	111	0	111
DV9	33	0	33	15	0	15	48	0	48
DV10	35	0	35	48	0	48	83	0	83
DV11	18	0	18	26	0	26	44	0	44
DV12	29	0	29	48	2	50	77	2	78
DV13	32	0	32	19	0	19	51	0	51
DV15	28	2	30	54	1	55	82	3	85
Totale	220	2	222	276	3	279	496	5	501

311 / 418 lepri esaminate sono risultate positive per anticorpi verso il virus dell'EBHS (74.4%): il 67.3% dei campioni era positivo il primo anno e il 78.5% durante il secondo anno. Dei 311 positivi 191 (61.4%) presentano titoli medio bassi (inferiori o uguali a 1:80), mentre 120 (38.6%) presentavano titoli superiori, di cui nel secondo anno si è potuto superare, in tre casi, titoli elevati come 1:640 e 1:1280.

Delle 5 lepri positive per ricerca antigenica, 2 sono state analizzate per ricerca di anticorpi (entrambe di Palazzolo dello Stella) e i titoli riscontrati erano di 1:160 e 1:20. Per le altre 3 lepri non è stato possibile raccogliere il siero, quindi non è stato possibile valutare lo stato immunitario dei soggetti.

Tabella 4: Risultati indagine ricerca Titoli Anticorpali specifici verso EBHSV. Prima stagione venatoria 2005

	Neg	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	Totale
DV8	13	18	12	2	2	0	0	0	0	47
DV9	11	6	7	3	0	0	0	0	0	27
DV10	7	5	2	1	1	0	1	0	0	17
DV11	3	3	0	0	1	0	0	0	0	7
DV12	3	2	3	5	1	0	0	0	0	14
DV13	11	3	6	1	1	0	0	0	0	22
DV15	2	2	5	2	3	2	3	0	0	19
Totale	50	39	35	14	9	2	4	0	0	153

Tabella 5: Risultati indagine ricerca Titoli Anticorpali specifici verso EBHSV. Seconda stagione venatoria 2006

	Neg	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	Totale
DV8	10	24	16	4	3	0	1	0	0	58
DV9	1	7	7	0	0	0	0	0	0	15
DV10	4	12	7	7	5	3	3	1	1	43
DV11	10	9	5	1	0	0	0	0	0	25
DV12	12	13	10	5	6	2	1	1	0	50
DV13	8	7	2	3	0	1	0	0	0	21
DV15	12	14	7	10	7	3	0	0	0	53
Totale	57	86	54	30	21	9	5	2	1	265

Tabella 6: Risultati indagine ricerca Titoli Anticorpali specifici verso EBHSV. Totale progetto.

	Neg	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	Totale
DV8	23	42	28	6	5	0	1	0	0	105
DV9	12	13	14	3	0	0	0	0	0	42
DV10	11	17	9	8	6	3	4	1	1	60
DV11	13	12	5	1	1	0	0	0	0	32
DV12	15	15	13	10	7	2	1	1	0	64
DV13	19	10	8	4	1	1	0	0	0	43
DV15	14	16	12	12	10	5	3	0	0	72
Totale	107	125	89	44	30	11	9	2	1	418

CONCLUSIONI

Salvo deroghe, in Friuli Venezia Giulia sono vietate le immissioni di lepri di cattura o di allevamento per il ripopolamento del territorio; in passato questa pratica era comunemente impiegata, ma era causa di un inquinamento genetico delle popolazioni autoctone e rappresentava un fattore di rischio per l'introduzione di patologie (per esempio la Tularemia). In altre regioni italiane tale tecnica di ripopolamento è consentita e comporta un notevole impegno economico, non garantendo efficaci risultati. Inoltre, l'80-90% delle lepri allevate e lanciate con preambientamento sopravvivono, mentre le lepri liberate dopo cattura e trasporto da territori lontani, o lepri provenienti da allevamenti privi di un adeguato preambientamento, hanno un indice di sopravvivenza di 0-25% (Toso 1998).

Nel corso del monitoraggio sanitario di questo progetto non sono stati riscontrati focolai di EBHS sul territorio regionale. Infatti, i ridotti numeri di animali rinvenuti morti e positivi alla ricerca di virus non descrivono la situazione di un focolaio in quanto la definizione di focolaio di EBHS è il rinvenimento di un gruppo di più lepri morte in un raggio di 3 Km (Cammi 2003). Dai dati raccolti si può tuttavia ipotizzare una situazione di epidemia, con presenza di virus circolante ed immunità diffusa nella popolazione.

I dati sierologici riferiti alle due stagioni venatorie indicano che il virus circola in tutto il territorio preso in esame: in tutti i distretti si rilevano soggetti con anticorpi, anche se in bassa quantità (titolo). Il Distretto Venatorio del Carso (DV13) che aveva sviluppato il focolaio nell'autunno del 2004 ha presentato un titolo anticorpale medio-basso, con molti soggetti sieronegativi (41.9%), indicante una scarsa circolazione virale, associabile alla bassa densità della popolazione leprina. Al contrario il limitrofo Distretto Venatorio della Pianura Isontina (DV15) ha presentato titoli anticorpali medio-alti, associabili ad un'attiva circolazione del virus in una popolazione dalle densità elevate; l'80.5% dei soggetti presi in esame presentava anticorpi e tre soggetti regolarmente cacciati hanno permesso di riscontrare il virus a livello epatico.

Nei Distretti Venatori n° 10 (Bassa Pianura udinese) e n° 12 (Laguna) i titoli risultavano più alti il secondo anno del monitoraggio, in corrispondenza di riscontri positivi anche per la ricerca del virus dell'EBHS.

Nei Distretti Venatori n° 8 (Alta Pianura udinese), n° 9 (Alta pianura Pordenonese) e n° 11 (Bassa Pianura Pordenonese) i titoli sono apparsi medio-bassi ad indicare una bassa circolazione virale e quindi sono distretti a maggior rischio.

Questi risultati indicano come la malattia sia endemica nella pianura del Friuli Venezia Giulia, presumibilmente grazie al fatto che la popolazione leprina è uniformemente distribuita. L'attuale densità medio-alta di lepri impedisce lo sviluppo di focolai epidemici, che invece nel 2004 hanno interessato il Carso dove si registra tuttora una bassa densità ed una ridotta copertura anticorpale.

Va notato che i censimenti di lepri di alcune riserve di caccia, eseguiti dai cacciatori e dall'Ufficio Studi Faunistici, riportano dati discordanti; in queste situazioni può essere difficile fare delle considerazioni sulle singole popolazioni e sul loro rapporto con l'EBHS. Per esempio la RdC di Basovizza, censita dai cacciatori, ha una densità di 4,86 lepri/ha, ma dal censimento della Regione la densità raggiunge le 11,35 lepri/Kmq; così da una situazione di densità molto bassa si passa ad una che si avvicina a quella soglia di 15 lepri/Kmq, protettiva nei confronti di un focolaio di EBHS. Allo stesso modo la RdC di Savogna d'Isonzo–Rubbia passa da una densità sottosoglia di 13,69 lepri/Kmq (dato cacciatori) ad una elevata di 47,77 lepri/Kmq (dato regione). Le RdC di Zaule, Aquileia, Cervignano del Friuli, Fiumicello e San Canzian d'Isonzo presentano differenze notevoli delle densità censite ma in ogni caso si tratta di censimenti superiori alle 15 lepri/Kmq.

È quindi importante che i censimenti siano uniformi per poter comprendere la dinamica dell'EBHS in un territorio.

RACCOMANDAZIONI

Lo studio osservazionale realizzato nel corso degli anni 2005-2006 ha permesso di fotografare la situazione sanitaria nei confronti dell'EBHS in Friuli Venezia Giulia e di valutare la circolazione virale nella popolazione leprina. È auspicabile che questo progetto sia la base da cui implementare le informazioni sulla malattia mediante ulteriori monitoraggi.

È importante, inoltre, acquisire informazioni inerenti la popolazione di lepri in quanto la densità leprina e le età degli animali campionati sono strumenti necessari per una corretta gestione dei risultati sull'EBHS.

Infine, considerando che la definizione di focolaio per l'EBHS è riferita al rinvenimento di più lepri morte e positive alla ricerca virale nel raggio di 3 Km (Cammi, 2003), è importante segnalare eventuali mortalità anomale alle autorità competenti. Fondamentale quindi la formazione di cacciatori e forestali sulle cause di mortalità e sulle modalità operative in seguito a tali ritrovamenti.

BIBLIOGRAFIA

1. Billinis C, Psychas V, Tontis DK, Spyrou V, Birtsas PK, Sofia M, Likotrafitis F, Maslarinou OM, Kanteres D. 2005. European Brown Hare Syndrome in Wild European Brown Hares from Greece. *Journal of Wildlife Diseases*, 41; 783–786
2. Cammi G, Capucci L, Bernini F, Lavazza A. 2003. Indagine sulla diffusione dell'EBHS nella popolazione di lepri presente nel territorio della provincia di Piacenza nel 1997. *J. Mt. Ecol*, 7: 165-174.
3. Capucci L, Scicluna MT, and Lavazza A. 1991. Diagnosis of viral haemorrhagic disease of rabbits and the European brown hare syndrome. *Revue Scientifique et Technique de Office International des Épizooties* 10: 347-370.
4. Frolich K, Meyer HHD, Pielowski Z, Ronsholt L, Seck-Lanzendorf S, Stolte M. 1996. European Brown Hare Syndrome in free-ranging hares in Poland. *Journal of Wildlife Disease*, 32(2) : 280-285.
5. Frolich K, Wisser J, Schmuser H, Felberg U, Neubauer H, Grunow R, Nikolaou K, Priemer J, Thiede S, Streich WJ, Speck S. 2003. Epizootiologic and ecologic investigation of European Brown Hares (*Lepus europaeus*) in selected populations from Schleswig-Holstein, Germany. *Journal of Wildlife Disease*, 39(4): 751-761.
6. Frolich K, Graf Kujawski OEJ, Rudolph M, Runsholt L, Speck S. 2003. European Brown Hare Syndrome virus in free-ranging European Brown Hares from Argentina. *Journal of Wildlife Disease*, 39(1):121-124.
7. Gavier-Widen D, Morner T. 1993. Descriptive epizootiological study of European Brown Hare Syndrome in Sweden. *Journal of Wildlife Disease*, 29(1): 15-20.
8. Guitton JS, Faure E, Bray Y, Peroux R. 2005. Epidemiologie de l'hépatite virale du lièvre (EBHS). Resultats d'une première étude sérologique en Champagne-Ardenne. *ONCFS Rapport scientifique 2005* : 74-79.
9. Lavazza A, Vecchi G. 1989. Osservazione su alcuni episodi di mortalità nelle lepri. Evidenziazione al microscopio elettronico di una particella virale. Nota preliminare. *Selezione Veterinaria* 30: 461-467.
10. Lavazza A, Guberti V, Ferri M, Zanni ML, Poglyen G, Capucci L: Epidemiology of European Brown Hare Syndrome (EBHS) in Modena province (North Italy). *Proceedings 4th International Congress of Veterinary Virology, ESVV, Edimburgh (Scotland), 24-27th August 1997*, p. 34-37.

11. Nauwynck H, Callebaut P, Peeters J, Ducatelle R, Uyttebroek E. 1993. Susceptibility of hares and rabbits to a belgian isolate of European Brown Syndrome Virus. *Journal of Wildlife Disease*. 29(2): 203-208.
12. Poli A, Nigro M, Gallazzi D, Sironi G, Lavazza A, Gelmetti D: Acute hepatitis in the European Brown Hare (*Lepus europaeus*) in Italy. *J Wild Dis*, 27 (4): 621-629 (1991).
13. Scicluna MT, Lavazza A and Capucci L. 1994. European brown hare syndrome in northern Italy: results of a virological and serological survey. *Revue Scientifique et Technique de Office International des Epizooties*, 13: 893-904.
14. Syrjala P, Nylund M, Heinikainen S. 2005. European Brown Hare Syndrome in free-living mountain hares (*Lepus timidus*) and European brown hares (*Lepus europaeus*) in Finland 1990-2002. *Journal of Wildlife Disease*, 41(1):42-47.
15. Toso S, Trocchi V. 1998. Esame critico delle esperienze di ripopolamento della lepre e proposte di gestione a medio termine. In *Atti Seminario Nazionale Gestione del Territorio ai fini ambientali faunistici venatori*, Villanova 11-12 settembre 1998, 89-112.
16. Wibbelt G, Frolich K. 2005. Infectious disease in European Brown Hare (*Lepus europaeus*). *Wildl Biol Pract*, 1(1): 86-93.
17. Wirblich C, Meyers G, Ohlinger VF, Capucci L, Eskens U, Haas B, Thiel HJ. 1994. European Brown Hare Syndrome Virus: Relationship to Rabbit Haemorrhagic Virus and other Caliciviruses. *Journal of Virology*, 68(8): 5164-5173.