

ORGANIZZAZIONE E RISULTATI DEI PIANI DI MONITORAGGIO SULLO STATO SANITARIO DEL CINGHIALE

MONITORING PLANS OF WILD BOAR HEALTH STATUS: ORGANIZATION AND RESULTS

GIANLUCA RUGNA

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, Modena, Italy

Key Words: *Sus scrofa*, wild boar, health status, monitoring, zoonosis

Abstract: The wild boar (*Sus scrofa*) population density is increasing worldwide, leading to a higher contact rate among animal hosts. The knowledge of diseases circulating in wildlife populations is important for wild species conservation, livestock production and for public health. In this paper the Author reports the wild boar health status evaluated within a monitoring program of wildlife diseases implemented in Emilia-Romagna region, Italy. Samples from 54,802 wild boars were collected during 6 hunting seasons. No antibodies against CSFV were detected, while the ADV prevalence rates were 31.9%, 35.2%, 21.6%, 31.3%, 31.7% and 27.5% in 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 and 2011 respectively. Seroprevalence to *Toxoplasma gondii* was 16.7% and *Trichinella* spp. larvae were detected in 1 out of 54,801 wild boars. The parasite was identified as *T. pseudospiralis* by multiplex PCR. The monitoring plan showed the circulation of *Brucella suis* biovar 2 in the regional wild boar population and the absence of *Mycobacterium bovis*. In this paper the results of other wild boar monitoring plans are reviewed and compared.

INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni si è assistito in molte aree del Mondo ad un marcato aumento della densità di popolazione di cinghiale (*Sus scrofa*) ed alla contemporanea espansione geografica della specie. Alla fine del XVII secolo il cinghiale era scomparso da differenti aree dell'Europa, ma durante la seconda metà del XX secolo il numero è tornato ad aumentare ancora (Ruiz-Fons *et al.*, 2008) e ciò è dovuto ad una serie di fattori, come le modificazioni nella pianificazione dell'attività venatoria, le mutazioni climatiche e l'aumento delle disponibilità alimentari, soprattutto in aree coltivate in maniera intensiva. In alcuni casi una scorretta gestione della fauna selvatica ha portato ad una sovrabbondanza del cinghiale in alcuni territori (Gortazar *et al.*, 2006). E' chiaro che un'alta densità di popolazione in un'area pone problemi sia di tipo ecologico sia di tipo sanitario. Il cinghiale può fungere da ospite di importanti agenti infettivi che possono poi essere trasmessi al suino domestico e ad altre specie, incluso l'uomo. L'attività venatoria ed il consumo di carne di cinghiale in alcune aree geografiche forniscono grandi opportunità di contatto diretto tra uomo e cinghiale. Altro aspetto molto importante da considerare è che la presenza di una specie serbatoio in un dato territorio può essere motivo di interferenza nelle campagne di eradicazione delle malattie infettive negli animali d'allevamento (Meng *et al.*, 2009).

Alcuni aspetti ecologici ed etologici del cinghiale possono avere rilevanza nella trasmissione delle malattie, come la struttura sociale ed il comportamento gregario. Il tasso di contatto tra individui e la diffusione di malattie infettive possono essere davvero alti specialmente nei dintorni di fonti di cibo e di acqua. L'*home-range* del cinghiale è in genere limitato, ma può variare in base alla disponibilità di alimento, alla struttura del territorio e al

disturbo provocato dalle attività venatorie; tutti questi fattori ambientali possono portare all'estensione dell'*home-range* fornendo anche in questo caso la possibilità di una maggiore diffusione di agenti infettivi. Il cinghiale è una specie onnivora e la sua attività di "spazzino" aumenta la probabilità di infezione da microrganismi a trasmissione alimentare (trichinellosi, toxoplasmosi). Tutte queste considerazioni mettono in luce l'importanza di un sistema di sorveglianza dello stato sanitario della fauna selvatica, come raccomandato infatti dalla Direttiva Europea (EU) 92/45/CEE.

In Emilia Romagna il cinghiale rappresenta una delle specie più diffuse tra gli ungulati. Un piano di monitoraggio regionale è stato pianificato e via via implementato a partire dal 2006 ed include il cinghiale tra le specie campionate.

In questo lavoro vengono riportati i risultati sulle prevalenze di alcune patologie nella popolazione di cinghiale dell'Emilia Romagna e questi vengono confrontati con i dati, reperiti in bibliografia, su attività di sorveglianza o studi di prevalenza effettuati in altre regioni d'Italia e in alcuni Stati europei.

LO STATO SANITARIO DEL CINGHIALE IN EMILIA ROMAGNA. CONFRONTO CON ALTRE AREE GEOGRAFICHE

Il territorio dell'Emilia Romagna copre un'area di 22.124 km² e approssimativamente metà di essa (48% del territorio) comprende i territori pianeggianti della valle del Po, mentre la restante parte della Regione è coperta da colline (27%) e montagne (25%). La popolazione di cinghiale dell'Emilia Romagna è aumentata negli ultimi 20 anni e questi animali rappresentano una delle specie più importanti per l'attività venatoria. Infatti annualmente vengono abbattuti circa 20.000 cinghiali durante la stagione di caccia. L'80% della produzione suinicola italiana è concentrata in Nord Italia (Emilia Romagna, Lombardia, Veneto, Piemonte) e in Emilia Romagna ritroviamo la maggior densità soprattutto nelle zone pianeggianti lungo il fiume Po. Gli allevamenti intensivi di suino sono concentrati in un'area che non coincide con l'areale di distribuzione del cinghiale, ma in anni recenti è cresciuto l'interesse per l'allevamento estensivo del suino, soprattutto nelle aree marginali collinari-montuose. Almeno teoricamente queste modificazioni possono aumentare le possibilità di contatto tra i cinghiali e i suini domestici. Di seguito vengono brevemente definite le patologie incluse nel piano regionale di monitoraggio e il ruolo epidemiologico che il cinghiale può giocare come fonte di infezione per l'uomo e gli animali domestici. I dati sullo stato sanitario del cinghiale in Emilia Romagna sono stati riportati da Rugna *et al.* nel 2011 e vengono qui presentati. Per le singole patologie vengono forniti i risultati di attività di monitoraggio condotte in aree geografiche italiane ed europee, tratti da pubblicazioni reperite in letteratura.

Malattie virali

Peste Suina Classica (PSC): l'agente eziologico è un virus membro della famiglia Flaviviridae, genere *Pestivirus*. LA PSC è una patologia notificabile secondo l'OIE ed è un'importante patologia virale che causa serie perdite economiche nel comparto suinicolo, sia dirette (mortalità, ritardi di crescita, problemi riproduttivi) che indirette (restrizioni commerciali sulla movimentazione di animali vivi e di loro prodotti). La suscettibilità, i segni clinici e le lesioni anatomopatologiche nel cinghiale sono indistinguibili da quelle nel suino, come dimostrato in infezioni sperimentali. (Depner *et al.*, 1995).

Malattia di Aujeszky: la malattia è causata da Suid (alpha) herpesvirus. L'ospite naturale dell'infezione è rappresentato dai suidi, sia domestici che selvatici, ma il virus può infettare un ampio range di mammiferi (eccetto uomo e primati maggiori), in cui causa una patologia neurologica ad esito fatale (Peisak & Truszczyński, 2006). Nel suino domestico si osservano

disturbi riproduttivi e sintomatologia respiratoria. La malattia di Aujeszky è una importante patologia del comparto suinicolo, tanto che in molti Paesi sono stati messi in piedi programmi di eradicazione e nelle aree in cui il virus è ancora presente ad alte prevalenze vengono effettuate campagne di vaccinazione per il controllo della patologia. Nel cinghiale l'infezione è di solito asintomatica, ma non può essere escluso l'emergere di nuovi e più virulenti ceppi virali, specialmente in popolazioni ad alta densità.

I dati raccolti negli anni 2006-2011 da 13.167 campioni hanno escluso la circolazione di PSC nella popolazione di cinghiale dell'Emilia Romagna. Negli ultimi decenni la malattia nel cinghiale è risultata essere un serio problema in Europa con un forte impatto sull'allevamento industriale del suino. Durante questo periodo il virus è stato diagnosticato in Austria, Francia, Germania e Italia (Artois *et al.*, 2002). In Europa le popolazioni di cinghiale sono viste come potenziale serbatoio di PSC e sono stati spesso riportati collegamenti epidemiologici tra focolai nel cinghiale e nel suino (Rutili *et al.* 1997). Attualmente il virus della PSC non è presente nel suino domestico dell'Europa occidentale, ma circola nelle popolazioni di cinghiale dell'Europa centrale e orientale (Artois *et al.*, 2002). In Emilia Romagna l'ultimo focolaio nel cinghiale è stato nel 1995; il focolaio è iniziato in settembre e si è estinto a gennaio 1996. I focolai di PSC sono di solito considerati autolimitanti nelle popolazioni selvatiche, anche se alcuni autori hanno descritto casi di circolazione di lunga durata (anche alcuni anni) (Laddomada, 2000). Nel 1997 un focolaio di PSC è scoppiato in Lombardia nel cinghiale e in suini a contatto e l'ultimo cinghiale virologicamente positivo è stato trovato nel luglio del 2000. E' chiaro che in situazioni di persistente circolazione nel cinghiale, il rischio di trasmissione del virus al suino domestico rimane alto, da cui deriva l'importanza di monitoraggio sierologici.

Nello stesso periodo (2006-2011) la siero-prevalenza per Malattia di Aujeszky in Emilia Romagna si è collocata nel range 21,6% - 35,2%. In diversi Paesi europei è stata registrata un'alta prevalenza dell'infezione, come Francia, Italia, Germania e Spagna (Albina *et al.*, 2000; Lari *et al.*, 2006; Muller *et al.*, 1998; Ruiz-Fons *et al.*, 2007). Alcuni autori escludono il ruolo del cinghiale come serbatoio di virus della malattia di Aujeszky per il suino domestico; ci sono evidenze scientifiche che le infezioni in cinghiali e suini non sono correlate ed hanno cicli epidemiologici differenti. Comunque studi sperimentali suggeriscono che non c'è un "rischio zero" di trasmissione al suino domestico, perché i cinghiali infetti possono eliminare quantità di virus tali da poter scatenare l'infezione; in un report i cinghiali sono stati dimostrati responsabili di focolai di malattia di Aujeszky in suini allevati all'aperto (Hars & Rossi, 2005). Da non sottovalutare sono le possibili implicazioni per quanto riguarda la conservazione della fauna selvatica, poiché sono stati descritti casi letali in specie carnivore protette come il lupo, l'orso e la lince.

Malattie parassitarie

La trichinellosi è una patologia parassitaria causata da nematode del genere *Trichinella*, che generalmente infetta specie carnivore, ma anche mammiferi onnivori, specialmente quelli con attività necrofagica, come volpi, orsi e cinghiali. Alcune specie di *Trichinella* possono infettare uccelli e rettili (Gottstein *et al.*, 2009). La trasmissione del parassita è di tipo diretto, tramite ingestione di tessuti muscolari infestati. L'uomo può rappresentare l'ospite accidentale di *Trichinella* spp. e l'infestazione è dovuta all'ingestione di carne cruda o poco cotta. In molte regioni europee l'infestazione da *Trichinella* spp. negli animali domestici è scomparsa, sebbene si verificano foci sporadici ed il principale serbatoio è rappresentato

dalla fauna selvatica (Pozio *et al.*, 2009). Il Regolamento Europeo (EU) 2075/2005, che armonizza i controlli ufficiali nei confronti di *Trichinella* spp. nella carne, richiede che siano attuati programmi di monitoraggio nella fauna selvatica per l'ottenimento della qualifica di indennità da *Trichinella* negli allevamenti di suino.

La toxoplasmosi è una patologia parassitaria causata da *Toxoplasma gondii*, protozoo a diffusione mondiale. L'ospite definitivo è rappresentato da carnivori appartenenti alla famiglia *Felidae*, nei quali esso completa la fase della riproduzione sessuata e dai quali è eliminato come oocisti nelle feci. L'ospite intermedio è rappresentato da tutti gli animali a sangue caldo (mammiferi e uccelli), uomo incluso. Nell'ospite intermedio il parassita forma cisti soprattutto nel tessuto muscolare e nervoso e occasionalmente in organi viscerali come polmoni, fegato e reni (Dubey and Beattie, 1988). Tutti gli stadi riproduttivi (sporozoiti nelle oocisti, bradizoiti e tachizoiti nelle cisti muscolari) sono infettanti sia per gli ospiti definitivi che intermedi. Diversi autori hanno riportato la presenza diffusa di *T. gondii* nel cinghiale, che diventa infetto tramite l'ingestione di cibo o acqua contaminate con oocisti sporulate o per ingestione di cisti tissutali presenti in tessuti muscolari infestati, a causa delle abitudini di "spazzino". La presenza di cisti tissutali in questo ospite può rappresentare un problema sanitario per l'uomo.

Dal 2006 il monitoraggio condotto in Emilia Romagna su 54.802 cinghiali abbattuti ha rivelato assenza di circolazione di *T. spiralis* e *T. britovi* in questa specie; entrambe queste specie sono la più importante causa di trichinellosi nell'uomo. Dall'altro lato nel 2010 un giovane cinghiale cacciato in provincia di Bologna è risultato positivo per *Trichinella pseudospiralis*, è ciò ha rappresentato il primo report italiano di ritrovamento di questa specie in un mammifero (Merialdi *et al.*, 2011). *T. pseudospiralis* è stata segnalata come causa di focolai umani in Francia (Ranque *et al.*, 2000).

La sieroprevalenza di *T. gondii* in Emilia Romagna era 17,3% (CI 95%: 13,9-21,3%) nel 2010 (meat-juice) e 16,7% (CI 95%: 15,4-18,1%) nel 2011 (siero). I tessuti muscolari di cinghiali sieropositivi sono stati testati mediante PCR e prova biologica nel topo, ma soltanto 3/95 cinghiali sono risultati positivi per cisti di *T. gondii* in PCR e tutti negativi alla prova biologica. I risultati divergenti tra test diagnostico diretto e indiretto suggeriscono che sebbene la sierologia possa essere considerata utile per monitoraggi epidemiologici, non può essere utilizzata come un indicatore della presenza di cisti muscolari vitali di *T. gondii*. Alti tassi di sieroprevalenza di *T. gondii* sono stati riportati in diversi stati europei: 23% in Francia (Beral *et al.* 2012), 24,4% nei Paesi Bassi (Opsteegh *et al.*, 2011), 36,3% in Spagna (Ruiz-Fons *et al.*, 2006), 26,2% in Repubblica Ceca (Bartova *et al.*, 2006). La diffusione di *T. gondii* nel cinghiale può essere spiegata dall'esposizione ad aree con alta fecalizzazione felina o al comportamento cannibalistico di questa specie. Sebbene siano stati riportati pochi casi umani correlati al consumo di carne di cinghiale (Choi *et al.*, 1997), il tasso di prevalenza suggerisce che è opportuno non sottovalutare la possibilità di infezione dovuta al consumo di carne di selvaggina poco cotta o alla manipolazione delle carcasse di questi animali.

Malattie batteriche

Tubercolosi: la tubercolosi bovina (bTB) è causata da *Mycobacterium bovis*, un microrganismo membro del *Mycobacterium tuberculosis* Complex (MtbC). Questo batterio ha un ampio spettro d'ospiti animali, sia domestici che selvatici, e può essere la causa della tubercolosi zoonotica (TB) (Naranjio *et al.*, 2008). Nonostante l'efficacia del test di

intradermoreazione nell'identificazione dei bovini infetti, la patologia non è stata eradicata in tutti i Paesi, spesso a causa della presenza di animali selvatici serbatoio (Amanfu, 2006). Per questo motivo l'identificazione della specie selvatica *reservoir* è importante per l'implementazione dei piani di eradicazione. Il cinghiale è usualmente considerato come ospite a "fondo cieco" (spillover) piuttosto che come ospite di mantenimento, sebbene nel tempo il suo stato epidemiologico può cambiare in base a particolari fattori di rischio locali, come evidenziato in Spagna (Naranjo *et al.*, 2008). A causa del suo comportamento trofico (onnivoro e spazzino) il cinghiale rappresenta un'ottima fonte di informazione circa la presenza di *M. bovis* nella fauna selvatica. La principale via di infezione per l'uomo è rappresentata dall'inalazione di aerosol contaminato ed il consumo di latte, mentre non è mai stata documentata l'infezione tramite ingestione di carne. La manipolazione di tessuti infetti durante le pratiche di scuoiatura ed eviscerazione può rappresentare un importante rischio sanitario in condizioni igieniche non corrette (es. contatto delle mani con la bocca) (de la Rúa-Domenech, 2006).

Brucellosi: la brucellosi è una patologia causata da batteri appartenenti al genere *Brucella*. *B. melitensis*, seguita da *B. abortus* e *B. suis* sono le principali specie coinvolte in infezioni dell'uomo, perciò esse sono il principale target delle campagne di eradicazione. *Brucella* spp. può essere trasmessa all'uomo tramite contatto diretto con animali infetti o consumo di alimenti contaminati (di solito latte e prodotti lattiero-caseari non sottoposti a trattamento termico adeguato); in aggiunta la brucellosi è una patologia occupazionale (personale di laboratorio e operai del macello), dal momento che può essere trasmessa per aerosol. Il cinghiale, al pari del suino domestico, è particolarmente suscettibile all'infezione da *Brucella suis*. Questo microrganismo, che è stato eradicato nel suino allevato in Europa, può causare gravissimi problemi riproduttivi. Esistono 3 differenti biovar di *Brucella suis*: i biovar 1 e 3 non sono comuni in Europa, dove il biovar più comunemente isolato è il 2, il cui serbatoio naturale è rappresentato dal cinghiale e/o dalla lepre europea (*Lepus europaeus*).

Nel 2010 e nel 2011 i linfonodi sottomandibolari dei cinghiali prelevati nei centri di lavorazione della selvaggina sono stati esaminati per la rilevazione di microrganismi appartenenti al *Mycobacterium tuberculosis* Complex. Rugna *et al.* (2011), hanno riportato una prevalenza molto bassa di cinghiali con lesioni linfonodali granulomatose riferibili a micobatteriosi. Così come precedentemente riportato in Lombardia, in Emilia Romagna *M. microti* è stata la specie più comunemente isolata da questo tipo di lesioni nel cinghiale. *M. microti* è endemico in alcuni roditori selvatici ed ha uno scarso significato epidemiologico negli animali domestici e nell'uomo (Gaffuri *et al.*, 2009). Il ruolo del cinghiale nell'epidemiologia della tubercolosi è ampiamente dibattuto e sono state espresse opinioni contrastanti se il cinghiale possa essere o meno fonte di infezione per gli animali domestici. Di sicuro in aree con alte prevalenze non può essere trascurato il rischio zoonotico diretto, in particolare per cacciatori e veterinari.

La diffusione di *Brucella suis* nel cinghiale è stata riportata in molti Stati europei come Italia, Spagna, Germania, Croazia (Bergagna *et al.*, 2009; Ruiz-Fons *et al.*, 2006; Al Dahouk *et al.*, 2006; Cvetnic *et al.*, 2009); in quest'ultimo Paese il cinghiale è considerato il serbatoio di *B. suis* biovar 2. In Emilia Romagna 8 cinghiali su 403 nel 2010 e 35 cinghiali su 1.121 nel 2011 sono risultati positivi per *Brucella* spp. mediante tecnica PCR. L'esame batteriologico ha portato all'isolamento di *Brucella suis* biovar 2. Questo biovar rappresenta quello meno responsabile di casi umani (EFSA, 2009) sebbene non debba essere sottovalutata la possibilità di infezione durante la manipolazione di carcasse infette.

CONCLUSIONI

In 6 anni di monitoraggio sono stati campionati ed esaminati un totale di 54.802 cinghiali per patologie batteriche, virali e parassitarie. Sebbene impegnativo in termini di risorse umane ed economiche, un piano di monitoraggio dello stato sanitario del cinghiale è assolutamente importante per la raccolta di informazioni utili alla rilevazione precoce di alcune patologie infettive con ripercussioni sulla salute umana e degli animali d'allevamento. I dati raccolti e la continua attività di sorveglianza hanno permesso di rilevare un bassissimo rischio di diffusione di una importante malattia virale come la Peste Suina Classica dal cinghiale al suino. La circolazione di virus della Malattia di Aujeszky evidenzia l'importanza di ulteriori studi per la comprensione di possibili interferenze con i piani di eradicazione nel suino. In ultimo, la presenza di toxoplasmosi, brucellosi suina e trichinellosi, anche se a bassi livelli, suggerisce il mantenimento di strette misure di biosicurezza per prevenire il contatto tra il cinghiale e i suini allevati .

BIBLIOGRAFIA

- Al Daohuc S. *et al.* (2005) Seroprevalence of brucellosis, tularaemia, and yersiniosis in wild boars (*Sus scrofa*) from north-eastern Germany. *J. Vet. Med. B Infect. Dis. Vet. Public Health*, 52: 444-455
- Amanfu W. (2006) The situation of tuberculosis and tuberculosis control in animals of economic interest. *Tuberculosis*, 86: 330-335
- Artois M., Depner K.R., Guberti V., Hars J., Rossi S., Rutili D. (2002) Classical swine fever (hog cholera) in wild boar in Europe. *Revue Scientifique et Technique, Office Internationale Epizooties*, 21: 287-303
- Albina E., Mesplède A., Chenut G., Le Potier M.F., Bourbao G., Le Gal S., Leforban Y. (2000) A serological survey on classical swine fever (CSF), Aujeszky's disease (AD) and porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus infections in French wild boars from 1991 to 1998. *Veterinary Microbiology*, 77: 43-57
- Bartova E., Sedlak K., Literak I. (2006) Prevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora Caninum* antibodies in wild boars in the Czech Republic. *Veterinary Parasitology*, 142-153
- Beral M, Rossi S, Aubert D, Gasqui P, Terrier ME, Klein F, Villena I, Abrial D, Gilot-Fromont E, Richomme C, Hars J, Jourdain E (2012) Environmental factors associated with the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Wild Boars (*Sus scrofa*), France. *Ecohealth.*, 9(3):303-9
- Bergagna S., Zoppi S., Ferroglio E., Gobetto M., Dondo A., Di Giannatale E., Gennero M.S., Grattarola C. (2009) Epidemiologic Survey for *Brucella suis* Biovar 2 in a wild boar (*Sus scrofa*) population in Northwest Italy. *Journal of Wildlife Diseases*, 45 (4): 1178-1181
- Capua I., Casaccia C., Calzetta G., Caporale V. (1997) Characterisation of Aujeszky's disease virus isolated from domestic animals and wild boar (*Sus scrofa*) in Italy between 1972 and 1995. *Veterinary Microbiology*, 57: 143-149
- Choi W.Y., Nam H.W., Kwak N.H., Huh W., Kim Y.R., Kang M.W., Cho S.Y., Dubey J.P. (1997) Foodborne outbreaks of human toxoplasmosis. *J. Infect. Dis.*, 175: 1280-1282
- Cvetnić Z, Spicić S, Tončić J, Majnarić D, BeniĆ M, Albert D, Thiébaud M, Garin-Bastuji B. (2009) *Brucella suis* infection in domestic pigs and wild boar in Croatia. *Rev Sci Tech.*, 28(3):1057-67.
- de la Rúa-Domenech R. (2006) Human *Mycobacterium bovis* infection in the United Kingdom : Incidence, risks, control measures and review of the zoonotic aspects of bovine tuberculosis. *Tuberculosis*, 86: 77-109
- Depner K.R., Muller A., Gruber A., Rodriguez A., Bickhardt K., Liess B (1995) Classical

- swine fever in wild boar (*Sus scrofa*) – experimental infections and viral persistence. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 102: 381-384
- EFSA (European Food Safety Authority) (2009) Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. The EFSA Journal, 1144: 1-112
 - Gaffuri A., Boniotti B., Sacchi C., Bertoletti I., Zaroni M.G. and Pacciarini M. (2009) Tuberculosis Control Program In Wildlife In Italy: Strategies And Results. Fifth International *M. bovis* Conference, 25-28 August 2009 Wellington, New Zealand
 - Gortazar C., Acevedo P., Ruiz-Fons F., Vicente J. (2006) Disease risks and overabundance of game species. Eur. J. Wildl. Res., 52: 81-87
 - Gottstein B., Pozio E., Nokler K. (2009) Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Control of Trichinellosis. Clinical Microbiology Reviews, 22: 127-145
 - Hars J., Rossi S. (2005) Actualités dans le domaine de la surveillance des maladies transmissibles en France (peste porcine classique, maladie ‘dAujeszky, tuberculose, brucellose, leptospirose, trichinellose, influenza aviaire, virus West Nile). Proceedings of the 23èmes Rencontres du GEEFSM, Val ‘dOrdino, Andorre)
 - Laddomada A. (2000) Incidence and control of CSF in wild boar in Europe. Veterinary Microbiology, 73: 121-130
 - Lari A., Lorenzi D., Nigrelli D., Brocchi E., Faccini S., Poli A. (2006) Pseudorabies virus in European wild boar from central Italy. Journal of Wildlife Diseases, 42 (2): 319-324
 - Meng X.J., Lindsay D.S., Sriranganathan N. (2009) Wild boars as sources for infectious diseases in livestock and humans. Phil. Trans. R. Soc. B, 364: 2697-2707
 - Meriardi G., Bardasi L., Fontana MC, Spaggiari B, Maioli G, Conedera G, Vio D, Londero M, Marucci G, Ludovisi A, Pozio E, Capelli G. (2011) First reports of *Trichinella pseudospiralis* in wild boars (*Sus scrofa*) of Italy. Veterinary Parasitology, 178(3-4): 370-3
 - Muller T., Teuffert J., Ziedler K., Possardt C., Kramer M., Staubach C., Conraths F.J. (1998) Pseudorabies in the European wild boar from eastern Germany. Journal of Wildlife Diseases, 34 (2): 251-258
 - Naranjo V., Gortazar C., Vicente J., de la Fuente J. (2008) Evidence of the role of European wild boar as a reservoir of *Mycobacterium tuberculosis* Complex. Veterinary Microbiology, 127: 1-9
 - Opsteegh M, Swart A, Fonville M, Dekkers L, van der Giessen J. (2011) Age-related *Toxoplasma gondii* seroprevalence in Dutch wild boar inconsistent with lifelong persistence of antibodies. PLoS One, 6(1): e16240.
 - Pejsak Z.K., Trusczyński M.J. (2006) “Aujeszky Disease (pseudorabies)” in Straw B.E., Zimmerman J.J., D’Allaire S., Taylor D.J. “Diseases of Swine”, 9a ed., Blackwell Publishing, pp 419-433
 - Pozio E., Rinaldi E., Marucci G., Musella V., Galati F., Cringoli G., Boireau P., La Rosa G. (2009) Hots and habitats of *Trichinella spiralis* and *Trichinella britovi* in Europe. International Journal for Parasitology, 39: 71-79
 - Ranque S, Faugère B, Pozio E, La Rosa G, Tamburrini A, Pellissier JF, Brouqui P. (2000) *Trichinella pseudospiralis* outbreak in France. Emerging Infectious Diseases, 6(5): 543-547
 - Rugna G., Meriardi G., Bonilauri P., Frasnelli M., Garbarino C., Grazioli S., Licata E., Luppi A., Tamba M., Sozzi E., Martelli P. (2011) Five years (2006-2010) results of wild boar (*Sus scrofa*) sanitary monitoring in Emilia-Romagna region (Northern Italy). 3rd European Symposium of Porcine Health Management. Espoo (Finland), 25th-27th May 2011.
 - Ruiz-Fons F., Vicente J., Vidal D., Hofle U., Villanua D., Gauss C., Segales J., Almeria S., Montoro V., Gortazar C. (2006) Seroprevalence of six reproductive pathogens in

European wild boar (*Sus scrofa*) from Spain. The effect on wild boar female reproductive performance. *Theriogenology*, 65: 731-743

- Ruiz-Fons F., Vidal D., Hofle U., Vicente J., Gortazar C. (2007) *Veterinary Microbiology*, 120: 241-250
- Ruiz-Fons F., Segalés J., Gortazar C. (2008) A review of viral diseases of the European wild boar: Effects of population dynamics and reservoir role. *The Veterinary Journal*, 176: 158-169
- Rutili G. (1997) “Country report on classical swine fever in Italy” in Report on Annual Meeting of National Swine Fever Laboratories, Vienna, Austria. Commission of the European Communities, Document VI/7888/97, p. 13