

**IL SUINO NERO DEI NEBRODI QUALE POSSIBILE SERBATOIO
DELLA TUBERCOLOSI ALL'INTERNO DI UN'AREA PROTETTA
(PARCO DEI NEBRODI): ESPERIENZE PERSONALI
IN SEI ANNI DI SORVEGLIANZA (2003-2008)**

***NEBRODI BLACK PIGS AS POSSIBLE RESERVOIR
OF TUBERCULOSIS IN THE NEBRODI PARK: PERSONAL
INVESTIGATIONS BETWEEN 2003-2008***

**DI MARCO VINCENZO, MARIANELLI CINZIA*, CIFANI NOEMI*,
ARONICA VINCENZO, FIASCONARO MICHELE, RUSSO MIRIAM,
AMEDEO STEFANO**, CATALANO DEBORAH**, GUARDA FRANCO***,
CAPUCCHIO MARIA TERESA****

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, Barcellona P.G. (Messina)
Via S. Andrea 96, 98051 Barcellona P.G. (Messina), Italia*

**Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena, 299 - 00161 Roma*

***Dipartimento di Patologia Animale, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università
degli Studi di Torino, Via Leonardo Da Vinci 44, 10095 Grugliasco (Torino), Italia*

****Centro di Referenza Bruno Maria Zaini, Dipartimento di Patologia Animale,
Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Torino, Via Leonardo Da
Vinci 44, 10095 Grugliasco (Torino), Italia*

Parole chiave: suino Nero, tubercolosi, diagnosi anatomo-patologica, serbatoio, Parco Nebrodi

Key words: feral Black pig, tuberculosis, pathological diagnosis, reservoir, Nebrodi park

Riassunto. Gli autori riportano i risultati di un piano di monitoraggio sanitario svolto negli anni 2003-2008 sul territorio del parco al fine di valutare il ruolo del Suino Nero dei Nebrodi nella diffusione della tubercolosi nell'area protetta. 1693 suini Neri di età compresa tra i 4 mesi e i 7 anni sono stati sottoposti ad esame anatomo-istopatologico. N° 122 (7,21%) animali sono risultati positivi per lesioni ascrivibili a tubercolosi. All'esame biomolecolare tutti i soggetti esaminati sono risultati positivi per *Mycobacterium bovis*. Le lesioni più frequenti coinvolgevano i linfonodi sottomandibolari e retrofaringei; lesioni generalizzate erano però presenti nel 56% degli animali. L'alta percentuale di lesioni generalizzate, l'estensione delle lesioni polmonari, la giovane età degli animali con tubercolosi generalizzata (spesso inferiore a 2 anni) con lesioni maggiori di 1 cm (76%), permettono di ipotizzare che il suino Nero dei Nebrodi possa trasmettere la malattia ad altre specie, agendo così come un vero serbatoio della tubercolosi nel Parco.

Abstract. The authors report the results of a surveillance programme performed during 2003-2008 years to evaluate the role of feral Nebrodi Black pig in the diffusion of the tuberculosis in the protected area of the Nebrodi park. 1693 Nebrodi Black pigs, aging between 4 months to 7 years, were submitted to anatomo-pathological examination. N°

122 (7.21%) animals showed tuberculosis compatible lesions. Molecular investigations confirmed the presence of *Mycobacterium bovis*. The lesions involved especially the submandibular lymph nodes, but generalized lesions were present in 56% of pigs. The high number of generalized lesions, the severe involvement of the lungs, the age of the majority of the animals with generalized lesions (less than 2 years), permit to consider feral Black pig as possible reservoir of tuberculosis in the Nebrodi park

INTRODUZIONE

La percentuale di allevamenti infetti con tubercolosi nell'Italia meridionale e insulare è ancora elevata. In Sicilia, ancor più che nel resto d'Italia, l'obiettivo dell'eradicazione è ben lungi dall'essere raggiunto, anzi, attualmente, la regione è in un'emergenza sanitaria (O.M. 14/11/2006). La Sicilia, infatti, è tra le regioni italiane quella che detiene il primato negativo per la presenza della TB in campo animale con una positività di circa il 6% nel bovino e del 7% circa nel Suino Nero dei Nebrodi (Di Marco et al., 2004, 2005, 2006a, 2006b, 2007c, 2008, Marianelli et al., 2008).

Nell'espletamento di un piano di eradicazione per la tubercolosi uno dei punti critici è la precoce individuazione di reservoir di *Mycobacterium bovis* nella fauna selvatica. Infatti è stato da tempo dimostrato che il fallimento nell'eradicazione della tubercolosi nel bovino in alcune nazioni è riconducibile alla presenza di specie selvatiche serbatoio dell'infezione che possono comportarsi come ospiti di mantenimento o animali sentinella (spillover), indicatori della circolazione di micobatteri in un territorio (Nugent et al., 2002). Il suino è recettivo nei confronti di diverse specie di micobatteri, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis* e *Mycobacterium avium*. Nei Paesi, fra cui l'Italia, dove gli allevamenti bovini sono stati pressoché totalmente risanati da tubercolosi, la patologia suina è sostenuta da *Mycobacterium avium* in più del 70% dei casi, mentre il ritrovamento di *Mycobacterium bovis* è diventato rarissimo. La tubercolosi da *Mycobacterium bovis* e *Mycobacterium tuberculosis* è stata segnalata in Liguria nei cinghiali (Mignone et al., 1995; Dini et al., 2003), probabilmente trasmessa attraverso la condivisione dei pascoli con i bovini, o da cinghiali infettatisi con materiale d'origine umano proveniente da discariche fognarie prive di impianti di depurazione o a cielo aperto. Pertanto, ai fini del raggiungimento dell'obiettivo, è importante e strategico approntare un piano eradicazione specifico ed adeguato al territorio di intervento. La presenza, nell'area nebroidea, di un sistema zootecnico caratterizzato da allevamenti misti (bovini, ovini, caprini e suini) e di una ricca fauna di animali selvatici o allevati allo stato brado (suino nero, cinghiale, ghio, furetto, volpe, etc.), impone un'approfondimento sul ruolo che queste specie domestiche e selvatiche possono avere nel mantenimento e nella trasmissione della tubercolosi all'interno del Parco dei Nebrodi. Il controllo della tubercolosi in specie selvatiche e la prevenzione del contatto tra fauna selvatica e gli allevamenti bovini, in particolare nel caso dei suidi selvatici, potrebbe essere considerata pertanto una priorità per il controllo della tubercolosi in un determinato territorio (Parra et al., 2003, 2005; Aranz et al., 2004; Gortazar et al., 2005; Vicente et al., 2006, 2007). La mera presenza dell'infezione in una popolazione di selvatici non necessariamente impone a tale specie selvatica la caratteristica di "reservoir" (o riserva) dell'infezione. I cinghiali e i suini selvatici sono stati spesso considerati spillover o ospiti a fondo cieco piuttosto

che veri serbatoi, ma le prove scientifiche a supporto di questa ipotesi sono contraddittorie (Serraino et al., 1999; Machackova et al., 2003; Corner, 2006). Per questo motivo, è importante distinguere tra ospite di mantenimento o serbatoio e spillover. Ospite di mantenimento è quello che può mantenere l'infezione in una zona in assenza di trasmissione crociata da altre specie di selvatici o domestici. Esempi di specie selvatiche a vita libera, che rappresentano questa tipologia d'ospite per *M. bovis*, sono il tasso (*Meles meles*), il cervo a coda bianca (*Odocoileus virginianus*), il bufalo africano (*Syncerus caffer*), il marsupiale tricosuro volpino (*Trichosurus vulpecula*) e il bisonte (*Bison bison*). Spillover sono invece ospiti che hanno bisogno di una continua fonte di contagio da altre specie per mantenere l'infezione (Morris et al., 1994). Queste specie fungono da animali sentinelle e sono indicatori della circolazione di micobatteri in un territorio; tra loro è generalmente incluso il cinghiale, anche se il suo ruolo non è stato ancora definito in modo certo. Ospiti di mantenimento e spillover possono agire come vettori della malattia (Corner, 2006) trasmettendola ad altre specie. Scopo della presente ricerca è stato effettuare un piano di monitoraggio sanitario sul territorio del parco al fine di valutare il ruolo del Suino Nero dei Nebrodi nella diffusione della tubercolosi nell'area protetta.

MATERIALI E METODI

Complessivamente nel periodo dal 2003 al 2008 sono stati sottoposti ad esame anatomo-istopatologico n°1693 suini Neri dei Nebrodi di età compresa tra i 4 mesi e i 7 anni di entrambi i sessi.

Dopo la macellazione gli animali sono stati sottoposti ad esame anatomo-patologico accurato. Relativamente, inoltre, su n°25 soggetti macellati nel 2008, è stata effettuata una classificazione delle lesioni in base alle dimensioni (inferiori ad 1 cm -lesione A e superiori ad 1 cm - lesione B) e alla distribuzione (singola regione, due regioni e tutte le regioni). Dopo accurato esame autoptico, gli organi sede di lesione sono stati campionati e parte fissati in formalina tamponata, parte congelati -20 C° per le indagini colturali e PCR. In base a quanto riportato in letteratura per il cinghiale (Bollo et al., 2000; Martin-Hernando et al., 2007) le lesioni istologiche sono state classificate in base al tipo di cellule infiammatorie presenti e alla presenza/assenza di calcificazioni e capsula. Le tipologie di granulomi prese in considerazione sono state le seguenti: granuloma 1, di tipo iniziale composto da cellule infiammatorie mononucleate senza core necrotico; granuloma 2 necrotico, tipico granuloma tubercolare con centro necrotico e cellule di Langhans; granuloma 3, necrotico debolmente calcificato.

RISULTATI

N° 122 (7,21%) animali sono risultati positivi per lesioni ascrivibili a tubercolosi. Macroscopicamente le lesioni più frequenti sono state osservate nei linfonodi sottomandibolari e retro faringei analogamente a quanto riportato in letteratura nel cinghiale (Martin-Hernando et al., 2007; Naranjio et al., 2008). Infatti i linfonodi della testa rappresentano la sede di più frequente riscontro di lesioni, sia nelle forme localizzate che nelle forme generalizzate. Suddetti linfonodi presentavano quasi sem-

pre noduli multipli con un centro di necrosi caseosa spesso associata a calcificazione, circondati da una reazione connettivale. Il tessuto circostante appariva iperplastico ed iperemico. Le dimensioni dei noduli variavano da 1 mm a 3-4 cm di diametro. Al taglio spesso i granulomi assumevano un caratteristico aspetto raggiato. Oltre a questi noduli multipli si osservavano lesioni di dimensioni variabili da noduli miliari a noduli di alcuni cm di diametro, spesso confluenti tra loro e di colore biancastro. Anche in questi casi era sempre presente un'area di necrosi caseo-calcifica centrale, ma non si osservava la tipica struttura raggiata. In altri casi si riscontravano sempre a livello linfonodale delle lesioni focali raggi ate.

Nei polmoni si osservavano noduli miliari (*Polmonite tubercolare*) confluenti che determinavano focolai globulari con centri caseosi calcificati o fluidificati con aspetto ascessuale.

Nel fegato si rilevavano lesioni nodulari singole o confluenti di tipo fibro-caseo-calcifiche. Il parenchima splenico presentava delle lesioni nodulari nodose con aspetto sclero-caseo-calcifico in corso di generalizzazione precoce protratta per via ematogena. In alcuni casi erano presenti noduli tubercolari sulla sierosa e nel parenchima splenico nella generalizzazione precoce protratta per via linfoematogena, in altri casi noduli tubercolari sulla sierosa nella generalizzazione precoce protratta per via linfogeno.

Relativamente rare sono state le localizzazioni riscontrate al tessuto osseo (*Osteomielite tubercolare caseosa*), specialmente alle vertebre soprattutto nella generalizzazione protratta nodulare-nodosa, caratterizzata dalla confluenza nella spongiosa di più tubercoli che formavano un conglomerato di varie dimensioni, da un pisello ad una noce di aspetto necrotico-caseoso e calcifico.

Molto rare sono state le localizzazioni riscontrate al surrene, alla vescica ed alla parete dello stomaco.

Sui n°25 soggetti con lesioni simil tubercolari si è proceduto alla rilevazione delle lesioni ed in particolare della grandezza (A<1cm; B>1cm) e della distribuzione. Di questi, 6 soggetti (24%) presentavano lesioni di tipo A, mentre 19 (76%) lesioni di tipo B. Lesioni generalizzate erano presenti in 14 capi (56%), mentre lesioni localizzate in 9 capi (44%).

La tabella n° 1 riassume i dati relativi a distribuzione e dimensioni delle lesioni.

Sugli stessi soggetti si è proceduto inoltre a rilevare la tipologia di granuloma tubercolare correlandola con l'età dei soggetti. Istologicamente le lesioni osservate erano ascrivibili a granulomi con centro necrotico-calcificato anche voluminoso circondato da una popolazione mononucleata mista di cellule infiammatorie con prevalenza di macrofagi e cellule epiteliodi. Numerose cellule giganti di Langhans erano quasi costantemente presenti. Linfociti e scarse plasmacellule erano poi visibili perifericamente. Fibroplasia periferica era presente soprattutto nei noduli di vecchia data ove le calcificazioni erano maggiori. N° 22 soggetti (88%) hanno mostrato tubercoli di tipo 2, mentre 1 soggetto (4%) tubercoli di tipo 1 e 2 soggetti (8%) tubercoli di tipo 3. La tabella n° 2 riassume la tipologia di granulomi rilevata in relazione all'età dei soggetti.

E' stato infatti interessante notare che il 76% dei capi con lesioni aveva età inferiore ai 2 anni e solo il 24% superiore ai due anni.

Su un gruppo di 30 suini Neri dei Nebrodi selvatici, sui quali sono stati eseguiti l'esame anatomo-patologico e l'indagine biomolecolare, 11 (36,7%) sono risultati positivi all'esame anatomo-patologico mentre l'indagine biomolecolare ha rilevato 21 soggetti positivi (70%) (Tab. n°3).

All'esame biomolecolare tutti i 21 soggetti esaminati sono risultati positivi per *Mycobacterium bovis*

DISCUSSIONE

Dalle indagini effettuate negli anni 2003-2008 risulta che alla riduzione della prevalenza della tubercolosi nel bovino (3,30%) non si assiste parimenti ad una riduzione nel Suino Nero dei Nebrodi che mostra ancora valori di prevalenza più che doppi (7,21%). Questo dato permette di trarre due interessanti considerazioni: o il piano di eradicazione nel bovino non viene attuato nella maniera ottimale (è infatti già stato dimostrato che il controllo della tubercolosi nel bovino porta alla riduzione della tubercolosi nel suino (McInerney et al. 1995) o il suino Nero dei Nebrodi gioca veramente un ruolo importante nella persistenza e nella diffusione della tubercolosi intraspecie ed interspecie nel parco stesso.

Tale ruolo viene supportato inoltre dai risultati ottenuti nell'indagine al mattatoio condotta nel corso del 2008 da cui, in base alla percentuale di animali con lesioni generalizzate (56%), all'estensione delle lesioni polmonari, all'età degli animali con tubercolosi generalizzata con lesioni di tipo B (76%), è ipotizzabile che il suino Nero dei Nebrodi possa trasmettere la malattia ad altre specie, agendo così come un vero serbatoio.

Si è rilevato inoltre che il 72% dei suini con lesioni generalizzate avevano un'età inferiore ai due anni e che per la loro tipologia di allevamento allo stato brado sono maggiormente responsabili della diffusione della malattia.

Altri dati interessanti sono scaturiti dagli esami di biologia molecolare che hanno rilevato una positività alla tubercolosi significativamente maggiore (70%) rispetto all'esame anatomo-patologico (36,7%). Sempre mediante PCR è emersa la presenza esclusiva del *Mycobacterium bovis* in tutti i campioni esaminati. Da questi dati scaturiscono due importanti considerazioni: innanzitutto la prevalenza reale della tubercolosi suina è probabilmente molto più elevata del 7,21%, dato rilevato nella presente indagine, inoltre il riscontro nel suino Nero esclusivamente di *Mycobacterium bovis* dimostra la stretta connessione tra le due specie animali nell'area nebroidea.

Le uniche informazioni esistenti ed ottenute nel corso di questa ricerca non consentono oggi comunque di definire con certezza se questi animali siano ospiti spillover a fondo cieco (dead-end host), o un "serbatoio", e quindi una specie in grado di trasmettere la malattia ad altre.

A tal fine è opportuno ed indispensabile procedere ad ulteriori studi epidemiologici, patologici, microbiologici e molecolari.

Per quanto concerne le fonti di infezione è evidente che la natura onnivora del suino, lo rende potenziale consumatore, soprattutto nei periodi di magra, di carcasse di animali morti e la tipologia di allevamento caratterizzata dalla promiscuità con altre specie animali presenti nel territorio, soprattutto bovini, siano importanti fattori di rischio.

Dai dati anamnestici risulta che un ulteriore fattore di rischio e fonte di infezione sia inoltre l'utilizzo dei derivati della lavorazione del latte per l'alimentazione.

In riferimento a quanto sopra esposto risultano particolarmente interessanti i dati ottenuti dall'indagine effettuata dal 2004 al 2007 sulla quantificazione del rischio negli animali esposti alla tubercolosi in funzione della tipologia aziendale, che indicano l'allevamento "en plein air" meno rischioso per l'esposizione all'infezione (Di Marco et al., 2007c).

CONCLUSIONI

L'attività condotta in questi anni ha permesso di identificare nel Suino Nero dei Nebrodi una specie importante quale spillover o serbatoio della tubercolosi bovina, elemento fondamentale pertanto nel mantenimento della tubercolosi nell'area nebroidea.

Infatti, nei Paesi dove il controllo della diffusione di *Mycobacterium bovis* è risultato essere difficoltoso, l'identificazione di fonti alternative di infezione in altre specie animali (capre, pecore, e animali selvatici) è stata utile per controllare la malattia.

Pertanto, il controllo della tubercolosi in specie selvatiche e la prevenzione del contatto tra fauna selvatica e allevamenti, devono essere considerate priorità per il controllo della tubercolosi nell'area nebroidea (Parra et al., 2003, 2005; Aranaz et al., 2004; Gortazar et al., 2005; Vicente et al., 2006, 2007). Alla luce di quanto sopra riportato è necessario in via prioritaria conoscere la reale diffusione ed incidenza della tubercolosi su tutto il territorio ed in tutte le specie domestiche e selvatiche presenti. Successivamente è opportuno effettuare un piano di profilassi esteso a tutte le specie animali domestiche e selvatiche in quanto ciascuna di esse può costituire un pericoloso serbatoio di diffusione di micobatteri. Sarebbero necessarie, inoltre, infezioni sperimentali per una migliore comprensione della patologia e della risposta immunitaria nei suidi selvatici infetti da micobatteri, in quanto la maggior parte delle informazioni riportate in letteratura sono state desunte dai reperti rilevati nella fase post-mortem. In via del tutto teorica si potrebbe prendere in considerazione l'uso di vaccini efficaci, preferibilmente un vaccino orale, per il controllo della tubercolosi nei suidi selvatici e nelle altre specie selvatiche che potrebbero fungere da serbatoio anche se questa soluzione potrebbe sollevare problematiche nel riconoscimento degli animali vaccinati ed infetti. La strategia di vaccinazione dovrebbe essere combinata con altre misure di controllo volte a ridurre i fattori di rischio della trasmissione individuale della malattia. L'utilizzo inoltre del suino Nero dei Nebrodi nella produzione di prodotti alimentari presso le popolazioni autoctone "macellazione familiare", è una potenziale fonte d'infezione anche per l'uomo (Parra et al., 2003; Di Marco et al., 2004; Di Marco et al., 2005). In questo contesto pertanto, anche l'uomo costituisce un anello importante della catena diffusiva, sia come elemento recettivo, sia come diffusore. Non va inoltre dimenticato che, ad oggi, la continua attuazione dei piani di eradicazione sta provocando una drastica riduzione delle aziende ad attività zootecnica e dunque della fauna locale in particolare nelle zone marginali, inclusa l'area nebroidea. Concludendo auspichiamo un cambiamento radicale dell'attuale gestione sanitaria di un territorio idilliaco e bucolico quale il Parco dei Nebrodi, che sia capace di mantenere e valorizzare un sistema zootecnico espressione della tradizione italiana per la produzione di prodotti tipici di *eccellenza* capaci di creare "sensazioni", esaudire "desideri" e suscitare "emozioni".

Bibliografia

- Aranaz, A., de Juan, L., Montero, N., Sanchez, C., Galka, M., Delso, C., Alvarez, J., Romero, B., Bezos, J., Vela, A.I., Briones, V., Mateos, A., Dominguez, L. (2004). Bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in wildlife in Spain. *J. Clin. Microbiol.* 42, 2602–2608.
- Bollo, E., Ferroglio, E., Dini, V., Mignone, W., Biolatti, B., Rossi, L. (2000). Detection of *Mycobacterium tuberculosis* complex in lymph nodes of wild boar (*Sus scrofa*) by a target-amplified test system. *J. Vet. Med. B* 47, 337–342.
- Corner, L.A. (2006). The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: how to assess the risk. *Vet. Microbiol.* 112, 303–312.
- Di Marco V., Capucchio M.T., Iozzia G., Tomaselli A., Polino S., Bazzana I., Calabrò A., Catalano D., Guarda F. (2004). Tuberculosis nel suino nero dei Nebrodi: dati preliminari. Atti XXX Meeting annuale S.I.P.A.S., Salsomaggiore Terme, 25-26 marzo, 391-397
- Di Marco V., Capucchio M.T., Russo M., Tomaselli A., Calabrò A., Leopardi E., Spartà G., Reale S. (2005). Ruolo del suino nero dei Nebrodi nella diffusione e persistenza della tubercolosi all'interno di un'area protetta. Atti XXXI Meeting annuale S.I.P.A.S., Mantova, 17-18 marzo, 337-343.
- Di Marco V., Fiasconaro M., Russo M., Aronica V., Capucchio M.T., Guarda F. (2006a). Tuberculosis nel suino nero dei nebrodi: esperienze personali. Atti XXXII Meeting annuale S.I.P.A.S., Modena, 23-24 marzo, 329-333.
- Di Marco V., Russo M., Tomaselli A., Calabrò A., Leonardi E., Salerno A., Iozzia G., Reale S., Guarda F., Capucchio M. T. (2006b). Diffusione e persistenza della tubercolosi nel suino nero del parco dei Nebrodi (Messina): studio preliminare. *Summa*, 3, 37-42.
- Di Marco V., Russo M., Fiasconaro M., Aronica V., Reale S., Capucchio M.T., Caracappa S. (2007c). Bovine tuberculosis in the Nebrodi's black pig: how to assess the risk. 6th International Symposium on the Mediterranean Pig, Capo d'Orlando, 11-13 ottobre, Abs. 32
- Di Marco V., Marianelli C., Russo M., Aronica V., Capucchio M.T. (2008). Tuberculosis lesions in the Black wild pigs of Nebrodi park in Sicily: evidence of the role of this species as reservoir of *Mycobacterium tuberculosis* complex infection. XXVI° Congress of European Society of Veterinary Pathology, Dubrovnik (Croazia), 17-21 settembre, 84.
- Dini V., Ferroglio E., Serraino, Mignone W., Sanguinetti V., Bollo E., Rossi L. (2003). Epidemiologia delle micobatteriosi nel cinghiale in Liguria. *J. Mt. Ecol.*, 7 (Suppl.), 145-153.
- Gortazar, C., Vicente, J., Samper, S., Garrido, J.M., Fernandez-de-Mera, I.G., Gavin, P., Juste, R.A., Martin, C., Acevedo, P., De La Puente, M., Höfle, U (2005). Molecular characterization of *Mycobacterium tuberculosis* complex isolates from wild ungulates in south-central Spain. *Vet. Res.* 36, 43–52.
- Machackova, M., Matlova, L., Lamka, J., Smolik, J., Melicharek, I., Hanzlikova, M., Docekal, J., Cvetnic, Z., Nagy, G., Lipiec, M., Ocepek, M., Pavlik, I. (2003). Wild boar (*Sus scrofa*) as a possible vector of mycobacterial infections: review of literature and critical analysis of data from Central Europe between 1983 and 2001. *Vet. Med.* 48, 51–65.
- Marianelli C., Cifano N., Russo M., Aronica V., Pasquali P., Di Marco V. (2008). Preliminary assessment of tuberculosis in free roaming Nero Siciliano pig population. Pro-

- ceedings of 4th Med-Vet-Net Annual Scientific Meeting, St Malo (Francia), 11-14 giugno 2008
- Martín-Hernando, M.P., Höfle, U., Vicente, J., Ruiz-Fons, F., Vidal, D., Barral, M., Garrido, J.M., de la Fuente, J., Gortazar, C. (2007). Lesions associated with Mycobacterium tuberculosis complex infection in the European wild boar. *Tuberculosis* 87, 360–367.
- McInerney J., Small K.J., Caley P. (1995) Prevalence of Mycobacterium bovis infection in feral pigs in the Northern Territory. *Aust. Vet. J.*, 72:448-451.
- Mignone W., Poggi M., Pistone G.C., Caramelli M., Bollo E., Biolatti B. (1995). Pathology of wild boar (*Sus scrofa*) in Liguria, Italy, between 1989 and 1992. *IBEX J. M. E.*, 3, 85-87.
- Morris, R.S., Pfeiffer, D.U., Jackson, R. (1994). The epidemiology of Mycobacterium bovis infections. *Vet. Microbiol.* 40, 153–177.
- 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. *Vet. Microbiol.*, 127, 1-9.
- Nugent G., Whitford J., Young N. (2002). Use of released pigs as sentinels for Mycobacterium bovis. *J Wild. Dis.*, 38, 665-677.
- Parra, A., Fernandez-Llario, P., Tato, A., Larrasa, J., Garcia, A., Alonso, J.M., de Mendoza, M.H., de Mendoza, J.H. (2003). Epidemiology of Mycobacterium bovis infections of pigs and wild boars using a molecular approach. *Vet. Microbiol.* 97, 123–133.
- Parra, A., Larrasa, J., Garcia, A., Alonso, J.M., de Mendoza, J.H. (2005). Molecular epidemiology of bovine tuberculosis in wild animals in Spain: a first approach to risk factor analysis. *Vet. Microbiol.* 110, 293–300.
- Serraino, A., Marchetti, G., Sanguinetti, V., Rossi, M.C., Zanoni, R.C., Catozzi, L., Bandera, A., Dini, W., Mignone, W., Franzetti, F., Gori, A. (1999). Monitoring of transmission of tuberculosis between wild boars and cattle: genotypical analysis of strains by molecular epidemiology techniques. *J. Clin. Microbiol.* 37, 2766–2771.
- Vicente, J., Höfle, U., Garrido, J.M., Fernández-de-Mera, I.G., Juste, R., Barral, M., Gortazar, C. (2006). Wild boar and red deer display high prevalence of tuberculosis-like lesions in Spain. *Vet. Res.* 37, 107–119.
- Vicente, J., Höfle, U., Garrido, J.M., Fernández-de-Mera, I.G., Acevedo, P., Juste, R., Barral, M., Gortazar, C. (2007). Risk factors associated with the prevalence of tuberculosis-like lesions in fenced wild boar and red deer in south-central Spain. *Vet. Res.* 38, 451–464.

Tabella 1. Distribuzione e dimensione delle lesioni tubercolari
Table 1. Distribution and dimensions of the lesions

Gruppo	distribuzione della lesione	lesione "A"	Lesione "B"			
		(<1cm)	(>1cm)			Totali
			singola regione	due regioni	tutte le regioni	
1	Solo testa	3	1			4
2	Testa e torace			5		5
3	Solo Torace		4			4
4	Testa e Addome			1		1
5	solo addome	1	2			3
6	Testa, torace, addome	2			6	8
7	Torace e addome	//	//	//	//	//
Totali		6	7	6	6	25
		24%	28%	24%	24%	
			76%			

Tabella 2. Tipologia di granulomi tubercolari in funzione dell'età dei soggetti
Table 2. Granulomas in different age classes

Tipo di granuloma (calcificazione)		Età			Totali
		svezzato 7-14 mesi	magrone 12-24mesi	Adulto >2 anni	
Tipo 1	1			1	1 (4%)
<i>Non calcificato</i>					
Tipo 2	22	11	6	5	22 (88%)
<i>Leggera calcificazione</i>					
Tipo 3	2		2		2 (8%)
<i>Massiccia calcificazione</i>					
Totali		11 (44%)	8 (32%)	6 (24%)	25

Tabella 3. Correlazione tra i reperti anatomo-patologici e le indagini biomolecolari
Table 3. Correlations between pathological features and molecular investigations

Numero soggetti	Tipologia di esame	Positivi	Negativi
N° 30	Anatomopatologico	11 (36.67 %)	19 (63.33%)
	PCR	21 (70%)	9 (30 %)