

STUDIO CASISTICO IN PROVINCIA DI CHIETI

Incidenti stradali causati da cinghiali e impatto zoonosico



GIUSEPPE TORZI, PIETRO DI TARANTO, ALESSIA IOANNONI

Dirigenti Veterinari - Servizio Igiene degli Allevamenti e delle Produzioni Zootecniche - ASL 2 Lanciano Vasto – Chieti

Iprofondi cambiamenti climatici-ambientali avvenuti nel corso degli ultimi decenni hanno creato condizioni favorevoli per la crescita demografica e la diffusione dei selvatici. La rinaturalizzazione delle colline un tempo ampiamente coltivate, con la conseguente espansione delle aree boschive, ha favorito il proliferare di habitat ideali per gli animali selvatici sempre più prossimi ai centri urbani. La presenza di predatori e l'attività venatoria favoriscono ulteriormente lo spostamento degli animali selvatici verso le aree urbane, anche quelle con elevata presenza antropica, con conseguente incremento del rischio di incidenti stradali oltre che di danni alle colture. A questo proposito, è stato condotto uno studio per analizzare la frequenza degli incidenti stradali causati da cinghiali accorsi – nella Provincia di Chieti, nel periodo compreso dal 1° gennaio 2016 e il 30 giugno 2019 – e l'impatto zoonosico di que-

sti animali, con particolare attenzione alla diffusione di *Trichinella* spp..

La Regione Abruzzo, definita come la “Regione dei parchi” per la presenza di tre parchi nazionali (Parco nazionale d'Abruzzo, Parco del Gran Sasso e Monti della Laga, Parco della Majella) di un Parco regionale (Parco del Sirente-Velino) e di oltre 30 riserve e oasi naturalistiche, ha circa il 30% del territorio sottoposto a tutela, costituendo di fatto un habitat ideale per la fauna selvatica.

In tale contesto assume particolare importanza il ruolo della fauna selvatica nella diffusione delle malattie infettive, dove gli animali selvatici possono ricoprire ruoli diversi:

- *reservoir* di agenti patogeni che vengono mantenuti in natura, rappresentando così un rischio non solo per gli animali domestici, ma anche per l'uomo;
- ospite definitivo, che mantiene in essere l'infezione;

Definizioni

- **Malattie emergenti:** infezioni nuove, ri-emergenti o resistenti ai farmaci, la cui incidenza negli uomini è aumentata negli ultimi decenni o la cui incidenza rischia di aumentare nel prossimo futuro.
- **Zoonosi:** infezioni o malattie che possono essere trasmesse direttamente o indirettamente tra gli animali e l'uomo, ad esempio attraverso il consumo di alimenti contaminati o il contatto con gli animali infetti.
- **Zoonosi emergenti o riemergenti:** malattie zoonosiche causate da agenti totalmente o parzialmente nuovi, o da microrganismi già noti, ma che si verificano in luoghi e in specie in cui la malattia era precedentemente sconosciuta.
- **Reservoir:** una o più popolazioni epidemiologicamente collegate, o un ambiente, in cui l'agente patogeno può essere mantenuto in modo permanente e da cui l'infezione è trasmessa alla popolazione bersaglio.
- **Simpatria:** due popolazioni o due specie si dicono in simpatia quando coabitano nella stessa area e sono capaci di venire in contatto.

- ospite intermedio in cui il patogeno si sviluppa per arrivare all'ospite definitivo.

Il pericolo rappresentato dai selvatici per il comparto domestico è legato alle affinità di specie: ad esempio, il cinghiale è strettamente affine al maiale domestico ed entrambi sono recettivi alle stesse patologie, cosicché, la comparsa della malattia nei selvatici costituisce un rischio immediato per gli animali domestici in considerazione dell'elevata probabilità di trasmissione. Pertanto, un appropriato controllo sanitario della fauna selvatica e delle loro produzioni alimentari ha una ricaduta diretta sia sulla tutela della salute umana, sia nella difesa del patrimonio zootecnico. Il controllo sanitario nei selvatici, tuttavia, è un compito arduo poiché si ha a che fare con animali sfuggenti, prevalentemente notturni, con ampie distanze di fuga e localizzati in zone selvagge ricche di vegetazione. In questo contesto assume particolare importanza ogni possibile contatto con la fauna selvatica, che spesso consiste nell'intervento su animali deceduti, rinvenuti ad esempio dopo investimento.

Negli ultimi anni, in virtù dell'aumento del consumo di carni di selvaggina cacciata, hanno assunto particolare interesse le zoonosi alimentari: infezioni e intossicazioni provocate dall'ingestione di alimenti contaminati da microrganismi patogeni e relative tossine, virus e parassiti. Nello studio di Jones *et al.*, pubblicato sulla rivista scientifica *Nature*, dal 1940 al 2004, le zoonosi originate dagli animali selvatici sono state il 71,8% (figura 1) [8]. Nell'ambito della fauna selvatica, l'emergenza di una malattia infettiva riconosce come principali cause: a) le alterazioni dell'ambiente: la riduzione delle aree marginali, l'aumento della consistenza delle popolazioni, l'uso di pascoli da parte di animali

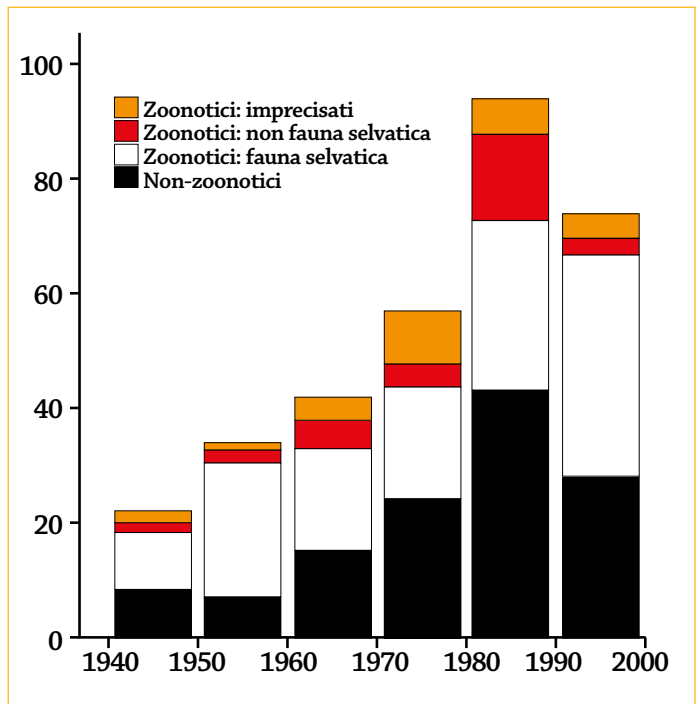


Figura 1. Malattie emergenti dal 1940 al 2004 [da Jones *et al.*, 2008, modificato].

Si osserva un significativo incremento negli anni; le zoonosi originate da animali selvatici equivalgono al 71,8%.

domestici e selvatici, che creano condizioni di alto rischio con contatti interspecifici e simpatia; b) modifiche dell'etologia/ecologia dell'ospite a seguito del disturbo antropico della fauna; c) modificazioni genetiche dell'ospite; d) modificazioni genetiche del patogeno.

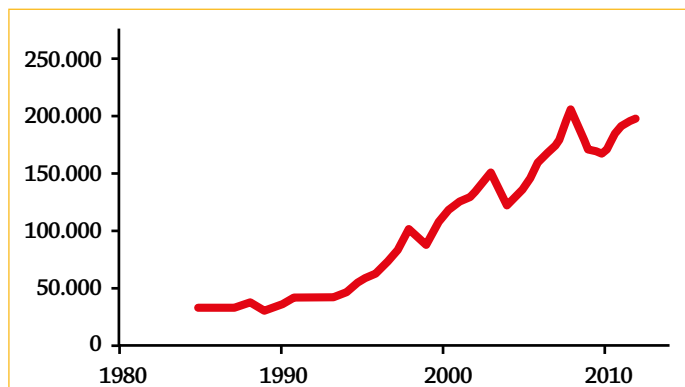
Le malattie infettive di cui il cinghiale rappresenta l'attore principale per la loro diffusione sono riportate nella *tabella 1*. Una migliore comprensione dell'ecologia delle malattie della fauna selvatica ha rilevanza diretta per la prevenzione e la lotta contro molte malattie infettive degli esseri umani.

Tabella 1. Malattie infettive trasmesse dal cinghiale [21].		
Malattia infettiva	Agente eziologico	Zoonosi
Peste suina classica	<i>Flavivirus - Classic swine fever virus</i>	No
Peste suina africana	<i>Asfvirus - African swine fever virus</i>	No
Morbo di Aujeszky	<i>Herpesvirus</i> porcino tipo 1 - <i>Pseudorabis virus</i>	No
Epatite E	<i>Hepevirus - Hepatitis E virus</i>	Si
Tubercolosi	<i>Mycobacterium bovis</i>	Si
Brucellosi	<i>Brucella suis</i>	Si
Leptosirosi	<i>Leptospira interrogans</i>	Si
Trichinellosi	<i>Trichinella spp.</i>	Si

Il cinghiale: diffusione e aspetto etologico-riproduttivo

Negli ultimi decenni si è assistito a un notevole aumento della diffusione e della consistenza numerica delle popolazioni di ungulati selvatici in Italia. La specie che maggiormente ha saputo sfruttare le condizioni favorevoli che si sono venute a creare (aumento della disponibilità di cibo, rinaturalizzazione di aree collinari e montane, creazione di habitat ideali) è stata il cinghiale (*Sus scrofa*) (figura 2). Essa è, infatti, una specie caratterizzata da una elevata adattabilità ed elevata prolificità: tali caratteristiche, hanno determinato un incremento demografico di circa il 150% con conseguente consistenza della popolazione nazionale di circa 600.000 esemplari (tabella 2), anche se stime più recenti riportano consistenze vicino al milione [3]. Inoltre, essendo la specie più cacciata è anche quella con maggiori contatti diretti e indiretti con l'uomo.

Il cinghiale ha un notevole impatto sulle attività antropiche; oltre che essere causa di danni all'agricoltura, di incidenti stradali, riveste anche un ruolo di primo piano nella diffusione di malattie infettive all'uomo e agli animali domestici. Dal punto di vista etologico i cinghiali sono animali sociali che vivono in una società matriarcale, formata da femmine con i loro piccoli, che rimangono nel gruppo fino all'età di 8-15 mesi. Le femmine possono rimanere nel gruppo o formarne altri, mentre i maschi si allontanano e vivono da subadulti in piccoli gruppi, diventando solitari da adulti. Dal punto di vista riproduttivo le femmine hanno cicli estrali di 21 giorni, diventano sessualmente mature a un anno, ma il primo ciclo estrale, generalmente, avviene nel secondo anno. Essendo una specie stagionale a fotoperiodo negativo, le femmine vanno in calore alla diminuzione delle ore di luce, con un picco nei mesi di ottobre-novembre, in corrispondenza anche di un aumento della disponibilità di cibo. Durante questo periodo i maschi si uniscono ai gruppi di femmine e sono in grado di percorrere lunghe distanze. La gestazione dura tra i 114 e i 130 giorni nelle femmine di primo parto, fino a



Osservazioni:

- era disponibile un dataset completo per 5 delle 21 regioni, rappresentando il 73% del totale dei cinghiali cacciati in Italia;
- i dati riportati sono stati estrapolati da queste 5 Regioni per l'intero Paese tenendo conto dei dati delle altre Regioni (metodologia descritta da Massei et al., 2015);
- il carniere potrebbe essere sottostimato (Banca dati nazionale ungulati);
- il numero totale di cinghiali potrebbe arrivare fino a 300.000.

Figura 2. Diffusione del cinghiale in Italia. [Da Tack e Williams, 2018 modificato. Fonte dei dati: Banca dati nazionale ungulati, Istituto superiore per la protezione e ricerca ambientale-ISPRA e Istituto nazionale italiano di statistica].

140 giorni per le femmine adulte. Le nascite si concentrano nei mesi tra marzo e maggio con picco ad aprile. Il numero medio dei nati è di 4-6 piccoli, ma può arrivare a 10-12. In relazione alle abitudini alimentari il cinghiale è onnivoro e si nutre di rizomi, radici, tuberi, bulbi, noci, frutti, foglie, corteccia, germogli, rifiuti, vermi, serpenti, uova e carogne. Notevole è l'impatto che hanno sull'ambiente a causa della loro caratteristica di scavare nel terreno alla ricerca delle parti inferiori delle piante. Il cinghiale è in grado di variare la composizione della dieta in funzione dell'offerta alimentare dell'ambiente.

Tabella 2. Popolazione degli animali selvatici presente sul territorio nazionale.

Specie	Alpi occidentali	Alpi centro occidentali	Appennino Nord	Appennino centro e Sud	Isole	Totale
Cervi	104.715	63.428	258.809	922	0	427.874
Daini	566	1.274	16.054	2.152	950	20.996
Caprioli	30.063	19.011	6.386	1.453	6.000	62.913
Muffloni	3.148	2.321	2.492	1.046	6.000	15.007
Cinghiali	?	?	?	?	?	600.000
Camoscio Appenninico	0	0	0	1.120	0	1.120
Camoscio alèpino	67.419	69.350	0	0	0	136.769
Stambecco	2.185	12.707	0	0	0	14.892

L'attività del cinghiale si svolge, generalmente, dall'alba al primo pomeriggio. In aree con elevato disturbo antropico modifica il proprio comportamento iniziando l'attività di ricerca del cibo al tramonto per proseguire per tutta la notte. Le femmine si muovono in ambiti territoriali piuttosto ristretti (solitamente entro un chilometro di raggio), mentre i maschi percorrono distanze maggiori in virtù di un comportamento esplorativo più spiccato. Tuttavia, esiste una notevole variabilità legata alle condizioni ambientali, al sesso e all'età degli animali: i subadulti (6-12 mesi) compiono movimenti più ampi in virtù del loro allontanamento dai gruppi da cui consegue la fase di dispersione che li porta a colonizzare nuovi territori. La presenza di predatori naturali e la pressione venatoria incidono sul comportamento dei cinghiali determinando un ampliamento dei loro ambiti territoriali, ma soprattutto incidono sulla dinamica di popolazione. Infatti, la caccia colpisce maggiormente soggetti adulti, mentre i predatori (Lupo) eliminano i giovani che comunque hanno un minor tasso di sopravvivenza rispetto agli adulti e sono maggiormente esposti a rischio di morte per malnutrizione. La popolazione di cinghiali reagisce allo scompenso indotto dalla caccia attraverso le femmine giovani che, in condizioni favorevoli di disponibilità di cibo, crescono più rapidamente e possono riprodursi in anticipo [23].

Trichinellosi

La trichinellosi è una zoonosi parassitaria causata dall'ingestione di carne cruda o poco cotta contenente la larva infettiva del parassita *Trichinella* spp.. Fu descritta per la prima volta nel 1835 dal medico James Paget che, durante una dissezione di un cadavere, notò un diaframma con aspetto sabbioso. Tale aspetto era dovuto alla presenza di larve di questo parassita. Successivamente, fu Richard Owen, allora tutor di Paget, a presentare questa scoperta alla *Royal Society* e a darle il nome di *Trichinella spiralis*. L'attuale tassonomia classifica *Trichinella* spp. come appartenente al *Phylum* Nematoda, Sottoclasse Adenophorea, Ordine Enoplida, Superfamiglia Trichuroidea, Famiglia Trichinellidae [14]. Questi nematodi sono presenti in tutti i continenti ad esclusione dell'Antartide [15]. I parassiti del genere *Trichinella* spp. sono suddivisi in due cladi: uno di specie incapsulate (specie capaci di indurre la produzione della capsula di collagene nel tessuto muscolare dell'ospite) e uno di specie non incapsulate (incapaci di questo processo). Ad oggi si conoscono sei specie e tre genotipi del genere *Trichinella* incapsulate: *T. spiralis*, *T. nativa* e il suo relativo genotipo T. T6, *T. britovi* e il suo genotipo T. T8, *T. murrelli* e il suo relativo genotipo T. T9, *T. nelsoni* e *T. patagoniensis*. Le specie non incapsulate sono: *T. papuae*, *T. pseudospiralis* e *T. zimbabwensis*. Tutte le specie e i genotipi del clade incapsulato infettano solo i mammiferi, mentre le specie non incapsulate oltre ai mammiferi possono occasionalmente parassitare anche gli uccelli (*T. pseudospiralis*) e alcune specie

di rettili (*T. papuae* e *T. zimbabwensis*) [18].

Le specie di *Trichinella* presenti in Italia sono *T. spiralis*, *T. britovi* e *T. pseudospiralis* [16].

Dal 1968 al 2016 sono stati tipizzati 356 ceppi di *Trichinella* isolati da mammiferi autoctoni in Italia e con precisione [16]: 346 *T. britovi*; 8 *T. pseudospiralis*; 2 *T. spiralis*.

Trichinella spiralis

T. spiralis ha come principali ospiti: gli animali selvatici carnivori, i suini, sia selvatici sia domestici (*Sus scrofa*) e gli animali sinantropici come il ratto marrone, l'armadillo, il cane e il gatto [18]. Grazie alla sua alta infettività, la parassitosi si concentra in una zona interessando inizialmente i maiali domestici per poi espandersi alla fauna selvatica [18].

T. spiralis è il principale agente eziologico delle infezioni umane e dei casi mortali nel mondo. La sua capacità di rilasciare grandi quantità di larve *newborn* e di innescare una forte risposta immunitaria nell'uomo ne conferisce elevata patogenicità rispetto alle altre specie [18].

Trichinella britovi

T. britovi è diffusa nelle aree temperate paleartiche. Sono state documentate in Francia, Italia, Spagna e Turchia infezioni umane causate da questo parassita, dovute al consumo di carne di suini allevati allo stato brado, selvaggina e cavalli. Nell'uomo il decorso dell'infezione è benigno e non sono stati registrati casi mortali a causa del minor numero di larve *newborn* rilasciate in circolo rispetto a *T. spiralis* [18].

Trichinella pseudospiralis

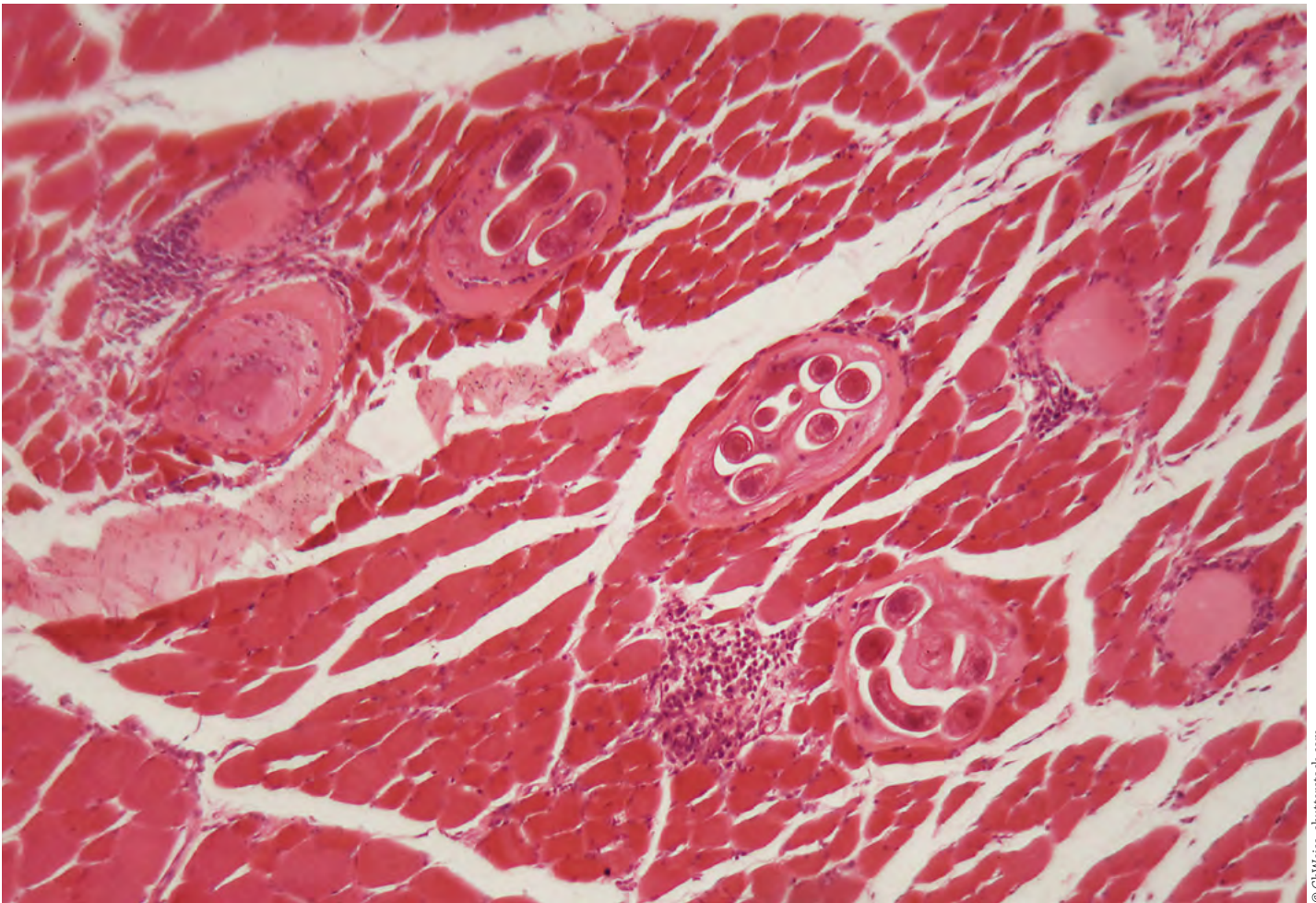
T. pseudospiralis è una specie cosmopolita in grado di infettare 14 specie di mammiferi e 13 specie di uccelli [18]. Per quanto riguarda le infezioni umane è stato documentato un singolo caso in Tasmania, e tre epidemie, che hanno coinvolto 92 persone, in Kamchatka, Thailandia e Francia [15, 17].

Epidemiologia

La trichinellosi presenta due cicli di trasmissione denominati "ciclo silvestre" e "ciclo domestico". Il ciclo silvestre interessa sia gli animali carnivori con abitudini cannibalistiche e di spazzini e sia animali onnivori come per esempio i cinghiali. In Italia è presente il ciclo silvestre. Il ciclo domestico coinvolge principalmente i suini di allevamenti non controllati, dove vi è facile accesso per animali sinantropici come roditori o piccoli carnivori che fungono da veicolo per l'introduzione del parassita. I suini possono infettarsi conseguentemente al contatto con animali morti infetti nei pressi di discariche e anche a seguito di un'errata pratica dell'allevatore di alimentare gli animali con scarti di macellazione.

Ciclo vitale del parassita

Il ciclo vitale del parassita è caratterizzato dalla localizzazione intracellulare in due siti distinti: gli enterociti e le



Larve di *Trichinella spiralis* nel tessuto muscolare; è il principale agente eziologico delle infezioni umane e dei casi mortali nel mondo.

cellule del muscolo striato scheletrico [2]. La prima fase inizia nel momento in cui un ospite ingerisce il tessuto muscolare striato contenente la larva infettiva del parassita (nurse cell). La larva si libera nello stomaco grazie ai succhi gastrici (pepsina e acido cloridrico) e raggiunge l'intestino tenue dove può parassitare fino a circa 120 cellule contemporaneamente. La penetrazione della larva nella mucosa intestinale causa dei cambiamenti a livello delle cellule epiteliali in particolare nell'orletto a spazzola dei villi, nella lamina propria e nel muscolo liscio del digiuno [5]. Qui il parassita compie quattro mute dallo stadio larvale L1 (0,6-1,0 mm di lunghezza, 30-38 μm di diametro) (stadio infettivo) allo stadio L4 in 10-28 ore dall'infezione, per poi raggiungere la maturità sessuale (30-34 ore dall'infezione) [13]. Tali nematodi sono in grado di riprodursi entro le 48 ore e le femmine rilasciano le larve newborn (NBL) (100-160 μm di lunghezza, 9 μm di diametro) a partire dal quinto giorno di infezione. Il numero delle larve (500-1500 larve) rilasciate dipende dalla specie e dal sistema immunitario dell'ospite [2, 13]. Le NBL entrano nei vasi

linfatici ed ematici raggiungendo la grande circolazione a partire dal sesto giorno di infezione. Le NBL riescono ad entrare attivamente nel sarcomero, perforando il sarcolemma tramite uno stiletto posto all'estremità cefalica e grazie all'azione litica di enzimi proteolitici. A partire dal nono giorno post infezione fino al ventesimo, la larva cresce esponenzialmente senza compiere mute, raggiungendo lo stadio di larva muscolare L1 infettivo e gastroresistente. La penetrazione e la permanente presenza della larva nel muscolo striato provoca una modifica della cellula che acquisisce un nuovo aspetto (nurse cell) (0,65-1,45 mm lunghezza; 0,026-0,040 mm di diametro) [5]. La larva rimane nel muscolo in attesa che un altro ospite ingerisca il tessuto infetto.

La trichinellosi nell'uomo

Il periodo di incubazione è di 7-21 giorni. La sintomatologia inizia con diarrea lieve non sanguinolenta, nausea, vomito e dolori addominali. Dopo 2-8 settimane, la reazione immunologica, dovuta alla migrazione larvale, può causare febbre

Tabella 3. Epidemie umane dal 1948 a oggi [16].

Anno	Regione	Numero di casi	Fonte dell'infezione
1948	Lazio	109	Maiale
1953	Umbria	9	Maiale
1961	Trentino Alto Adige	9	Volpe
1968	Puglia	9	Maiale
1975	Emilia Romagna	90	Cavallo d'importazione
1978	Basilicata	6	Cinghiale
1980	Calabria	3	Maiale
1984	Lombardia	13	Cavallo d'importazione
1985	Puglia	80	Cinghiale d'allevamento
1985	Calabria	2	Volpe
1986	Basilicata	20	Cinghiale d'allevamento
1986	Emilia Romagna	300	Cavallo d'importazione
1988	Umbria	48	Cinghiale
1990	Piemonte	11	Cinghiale d'allevamento
1990	Puglia	500	Cavallo d'importazione
1991	Basilicata	6	Maiale
1993	Toscana	4	Maiale
1995	Abruzzo	23	Cinghiale
1996	Basilicata	3	Maiale
1996	Abruzzo	10	Cinghiale
1998	Emilia Romagna	92	Cavallo d'importazione
2000	Puglia	36	Cavallo d'importazione
2002	Lazio	8	Maiale d'importazione
2002	Abruzzo	2	Cinghiale
2005	Sardegna	19	Maiale
2005	Lombardia	7	Cavallo d'importazione
2006	Lombardia	3	Maiale d'importazione
2007	Sardegna	1	Maiale
2008	Piemonte	6	Cinghiale
2011	Sardegna	6	Maiale
2012	Toscana	34	Cinghiale
2014	Basilicata	4	Cinghiale
2015	Liguria	36	Cinghiale
2016	Puglia	5	Cinghiale

persistente, sudorazione, brividi, edema periorbitale, rash cutaneo e congiuntivale e emorragie subungueali. La mialgia è spesso presente. Le patologie cardiache, come le miocarditi, si verificano raramente. L'eosinofilia si riscontra precocemente [25].

Il numero totale dei casi di trichinellosi umana in Italia con le relative fonti di contagio è riportato nelle *tabelle 3 e 4*.

I problemi causati dai cinghiali nella Provincia di Chieti

L'ambito territoriale di competenza della ASL 2 Lanciano Vasto-Chieti coincide con il territorio della Provincia di Chieti. La provincia di Chieti consta di 104 comuni e ha una popolazione di 385.588 abitanti e si sviluppa su una superficie 2.599,58 km².

L'ingente presenza di cinghiali selvatici ha generato una situazione degna di particolare attenzione, in considerazione dei frequenti danni a carico dell'agricoltura e delle autovetture circolanti.

Tali circostanze avvengono, per lo più, a causa dei continui spostamenti di questi animali in un territorio caratterizzato da aree densamente popolate.

I danni principali sono quelli procurati alle coltivazioni agricole e alle attività antropiche in zone sensibili (rete viaria, aree urbane e peri-urbane) e, conseguentemente, all'ambiente. Le tipologie colturali danneggiate sono molteplici e differenti tra i due Ambiti territoriali di caccia (ATC) presenti in Provincia di Chieti. In particolare, nell'ATC Vastese appare netta la prevalenza del danno ai cereali invernali (56%) e alle leguminose da granella (20%), rispetto alle colture viticole (29%) e frutticole (23%) maggiormente interessate nell'ATC Chietino-Lancianese [7]. Tali danni avvengono sempre più frequentemente e impegnano l'amministrazione pubblica nell'affrontare spese onerose per il risarcimento agli agricoltori. Basti pensare che nel periodo 2016-2017 sono stati denunciati 718 danni alle coltivazioni agricole con importi monetari per risarcimento pari a 1.506.102 euro [7].

La presenza incontrollata e l'incremento della densità della popolazione di cinghiali selvatici nel territorio comporta una maggiore mobilità degli animali alla ricerca di alimenti e, quindi, la possibilità che un certo numero di esemplari attraversi la rete viaria, soprattutto in prossimità di campi coltivati, causando incidenti stradali. Il cinghiale è, senza dubbio, la specie maggiormente coinvolta negli incidenti stradali in Abruzzo, seguita dal capriolo e dal cervo. Situazione diversa si registra in Europa e, nel nostro Paese in Emilia Romagna dove è il capriolo l'animale con cui si hanno più sinistri stradali [6].

Tra le varie professionalità chiamate a intervenire in caso di incidente stradale di questo tipo, vi è il personale del servizio veterinario Igiene degli allevamenti e delle produzioni zootecniche (IAPZ) che svolge un doppio ruolo:

- ai sensi della Determinazione della Regione Abruzzo del 31/12/2014 n. DG 21/167 – Allegato C, richiede lo smaltimento dell'animale morto tramite ditta specializzata oppure, previa Ordinanza sindacale, mediante sotterramento in terreno adeguato, al fine di tutelare l'igiene e la salute pubblica [4];
- monitora la fauna selvatica allo scopo di avere informazioni sulla diffusione di alcune zoonosi.

Negli ultimi anni, si è assistito a un incremento degli incidenti stradali con gli animali selvatici che ha richiesto l'intervento

Tabella 4. Trichinellosi in Italia [16].

Fonte d'infezione	N. di focolai	N. di casi	Regione
Suino	11	169	Basilicata, Calabria, Lazio, Puglia, Sardegna, Toscana, Umbria
Suino d'importazione	2	11	Lazio, Lombardia
Cinghiale d'allevamento	3	111	Basilicata, Piemonte, Puglia
Cinghiale oggetto di attività venatoria	8	174	Abruzzo, Basilicata, Umbria, Piemonte, Toscana, Liguria
Volpe	2	11	Trentino Alto Adige, Calabria
Cavallo d'importazione	7	1038	Emilia Romagna, Lombardia, Puglia
Totale	33	1514	

del servizio veterinario, sia durante l'attività ordinaria (AO), sia durante l'attività garantita nei turni di pronta disponibilità (PD) (Legge 12 giugno 1990 n. 146 e s.m.i.) [9].

I dati dello studio

Nel periodo compreso tra il 1 gennaio 2016 e il 30 giugno 2019 sono state rinvenuti 540 esemplari morti di cinghiale nel territorio della Provincia di Chieti (tabella 5). Tutti presentavano lesioni compatibili con impatto violento con autoveicoli. La tabella 6 riporta in dettaglio il numero degli esemplari morti di cinghiale registrati dal servizio veterinario IAPZ nei tre distretti di competenza (Vasto, Lanciano e Chieti).

Tali dati non corrispondono a quelli pubblicati nel report dell'ISPRA del 2018 che denuncia solo 639 sinistri stradali avvenuti con cinghiali selvatici in tutta la Regione Abruzzo durante il periodo 2009-2018. Appare evidente che i soli dati contenuti nel report regionale portino a sottostimare fortemente il problema che invece assume dimensioni diverse[6]. In linea generale, si può evidenziare come la distribuzione dei sinistri stradali con i cinghiali coinvolga tutto il territorio della Provincia di Chieti. L'area maggiormente interessata è quella del Distretto di Vasto. Ciò è dovuto, principalmente, all'attraversamento del territorio da parte della SS 16 e della SS 650 lungo le quali si contano ben 125 casi, (98 e 27, rispettivamente) (figure 3, 4, 5 e 6).

Il Comune più colpito è quello di Vasto dove sono stati rinvenuti 101 esemplari morti di cinghiale, seguono Casalbordino (64) e Torino di Sangro (32) (tabella 6).

Nel Comune di Vasto la situazione sembra essere notevolmente peggiorata negli ultimi mesi, tant'è vero che, come si evince dalla tabella 5, il numero di esemplari morti di cinghiale registrati a partire dall'anno 2018 è tre volte superiore rispetto a quello censito negli anni 2016 e 2017 (tabella 7).

Per quanto riguarda i distretti di Lanciano e Chieti, i Comuni più interessati sono Ortona (28), Fossacesia (20), San Vito Chietino (18) e Lanciano (17) (tabella 6). Anche in questo caso, il maggior numero dei decessi si registra lungo le due strade a scorrimento veloce: la SS 16 e la SS 652 (figure 3, 4, 5 e 6). Al fine di ottenere dati più significativi per procedere alla valutazione del rischio di collisione con cinghiale nei singoli Comuni,

Tabella 5. Numero totale degli esemplari morti di cinghiale rinvenuti nei Distretti di Vasto, Lanciano e Chieti nel periodo 2016-2019.

Anno	Numero cinghiali			
	Distretto			
	Vasto	Lanciano	Chieti	Totale
2016	50	36	10	96
2017	90	44	15	149
2018	115	52	31	198
2019	59	28	10	97
Totale	314	160	66	540

è stato rapportato il numero di esemplari morti di cinghiale rinvenuti in seguito ad incidente stradale all'estensione, in chilometri quadrati, di ciascun Comune. La tabella 8 riporta i risultati ottenuti indicando in scala cromatica, dal verde al rosso, il rischio di incidenti con cinghiali selvatici nei territori dei Comuni interessati: in rosso sono indicati i Comuni in cui è più alto il rischio di incorrere in un incidente con cinghiali, in verde i comuni meno a rischio. Gli altri colori esprimono situazioni intermedie. Nel distretto di Vasto, si confermano come Comuni maggiormente interessati quelli di Vasto e Casalbordino seguiti da Pollutri e Torino di Sangro. Nel distretto di Lanciano, il Comune in cui si registrano più incidenti è quello di San Vito Chietino seguito dai Comuni di Rocca San Giovanni, Treglio e Fossacesia. Infine, nel distretto di Chieti, il Comune di Ortona è quello più interessato seguito dai Comuni di Casacanditella, Sant'Eusanio del Sangro e Villamagna. I grafici sull'andamento stagionale degli eventi di danno mettono in evidenza che in tutti i distretti il maggior numero di incidenti stradali si registra nel periodo tra marzo e novembre con picchi ad aprile e maggio (figure 7, 8, 9, 10). Ciò può essere presumibilmente imputato a due aspetti:

- alla maggiore disponibilità di frutti e ortaggi nei mesi primaverili e alla maturazione dei cereali invernali (giugno-luglio) e dei cereali estivi (settembre-ottobre) che spinge i cinghiali selvatici a frequenti spostamenti per la ricerca di cibo;
- all'aumento del numero di autovetture circolanti dovuto all'incremento delle ore di luce e alle condizioni climatiche più favo-

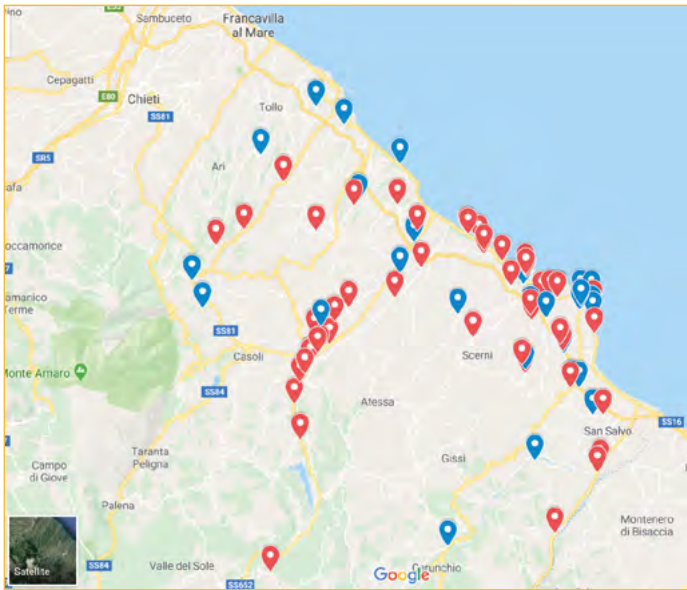


Figura 3. Geolocalizzazione dei punti di rinvenimento degli esemplari morti di cinghiale nell'anno 2019 (alla data del 30 giugno) nella provincia di Chieti. In rosso gli interventi effettuati nei turni di pronta disponibilità, in blu durante l'attività ordinaria.

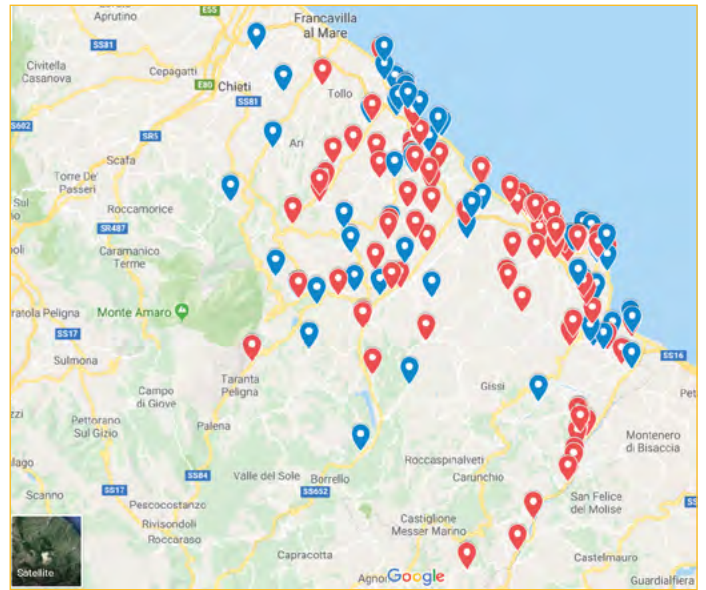


Figura 4. Geolocalizzazione dei punti di rinvenimento degli esemplari morti di cinghiale nell'anno 2018 nella Provincia di Chieti. In rosso gli interventi effettuati nei turni di pronta disponibilità, in blu durante l'attività ordinaria.

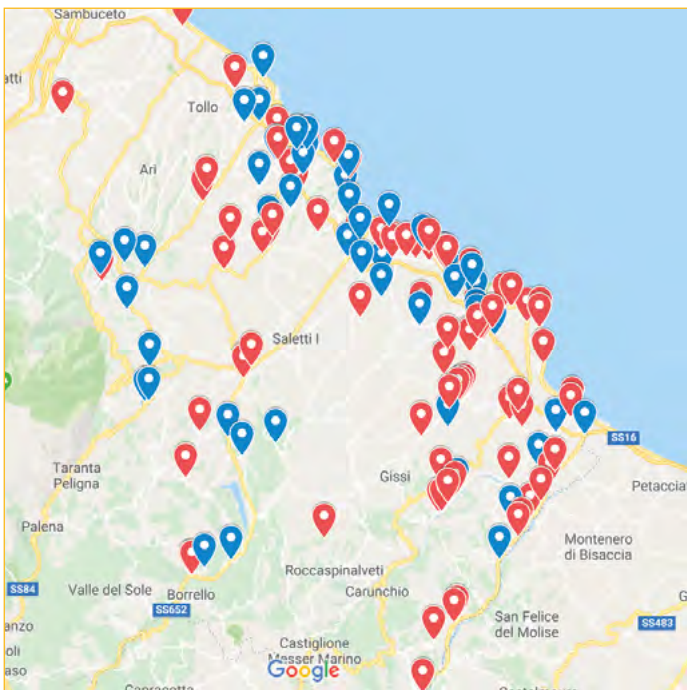


Figura 5. Geolocalizzazione dei punti di rinvenimento degli esemplari morti di cinghiale nell'anno 2017 nella Provincia di Chieti. In rosso gli interventi effettuati nei turni di pronta disponibilità, in blu durante l'attività ordinaria.

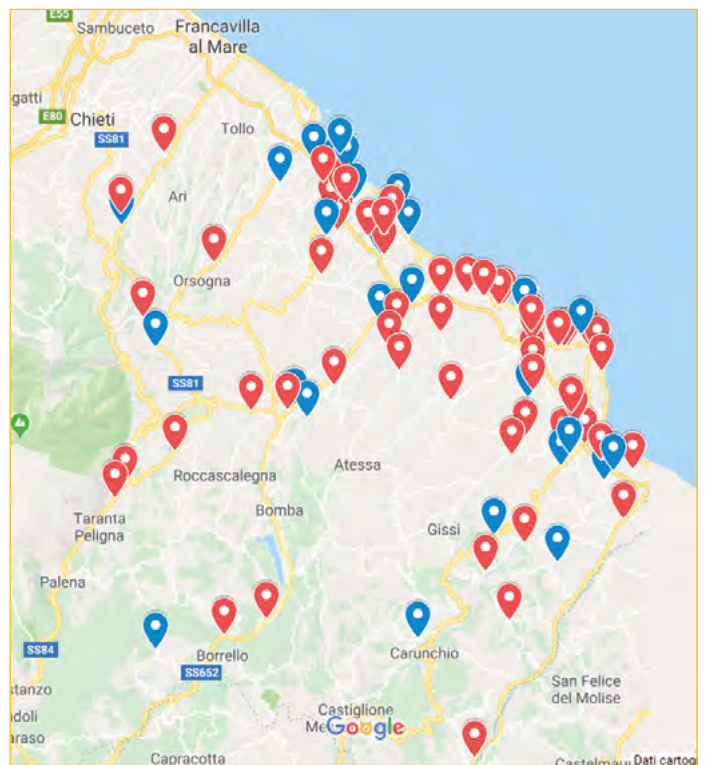


Figura 6. Geolocalizzazione dei punti di rinvenimento degli esemplari morti di cinghiale nell'anno 2016 nella Provincia di Chieti. In rosso gli interventi effettuati nei turni di pronta disponibilità, in blu durante l'attività ordinaria.

Tabella 6. Numero di esemplari morti di cinghiali rinvenuti nei comuni dei Distretti di Vasto, Lanciano e Chieti.

Comune	2016	2017	2018	2019	Totale
Castelguidone	0	0	0	1	1
Carunchio	1	0	0	1	2
Casalbordino	12	15	27	10	64
Celenza	0	1	1	0	2
Cupello	4	5	3	3	15
Dogliola	0	1	5	1	7
Fraine	0	0	0	1	1
Fresagrandinaria	1	3	8	1	13
Furci	1	3	1	0	5
Gissi	0	3	0	1	4
Lentella	0	2	0	0	2
Monteodorisio	3	3	0	0	6
Pollutri	5	15	2	5	27
San Buono	2	4	0	0	6
San Giovanni Lipioni	1	1	1	0	3
San Salvo	1	3	4	1	9
Scerni	0	1	1	3	5
Schiavi d'Abruzzo	0	0	1	0	1
Torino Di Sangro	4	12	10	6	32
Tornareccio	0	1	0	0	1
Tuffillo	1	2	2	0	5
Vasto	13	14	49	25	101
Villalfonsina	1	1	0	0	2
Distretto di Vasto	50	90	115	59	314
Comune	2016	2017	2018	2019	Totale
Altino	2	0	1	0	3
Archi	0	1	2	6	9
Atessa	1	4	2	1	8
Bomba	1	3	1	1	6
Borrello	0	0	0	1	1
Casoli	2	1	9	2	14
Castel Frentano	0	1	1	0	2
Fallo	0	1	0	0	1
Fossacesia	4	6	5	5	20

Frisa	0	1	2	0	3
Gessopalena	0	0	1	0	1
Lama dei Peligni	2	1	1	0	4
Lanciano	1	6	7	3	17
Mozzagrogna	0	0	1	1	2
Paglieta	5	2	6	2	15
Perano	1	0	0	1	2
Pizzoferrato	1	0	0	0	1
Rocca San Giovanni	6	2	6	2	16
Roccascalegna	0	1	0	0	1
San Vito Chietino	1	11	5	1	18
Torricella Peligna	7	1	0	0	8
Treglio	1	1	1	2	5
Villa Santa Maria	1	1	1	0	3
Distretto di Lanciano	36	44	52	28	160
Comune	2016	2017	2018	2019	Totale
Ari	0	0	1	0	1
Arielli	0	1	0	0	1
Canosa Sannita	0	0	0	1	1
Casacanditella	2	0	1	0	3
Chieti	0	1	1	0	2
Crecchio	0	0	1	1	2
Fara San Martino	1	0	0	0	1
Filetto	0	0	0	1	1
FrancaVilla al Mare	0	1	0	0	1
Guardiagrele	1	5	1	1	8
Miglianico	0	0	1	0	1
Ortona	3	6	17	2	28
Orsogna	1	1	1	1	4
Palombaro	0	0	1	0	1
Pretoro	0	0	1	0	1
Sant'Eusanio del Sangro	1	0	4	3	8
Villamagna	1	0	1	0	2
Distretto di Chieti	10	15	31	10	66
Totale ASL Lanciano Vasto-Chieti	96	149	198	97	540

revoli, contrariamente a quanto avviene nel periodo invernale. Lo studio statistico, effettuato con il test di Mann-Whitney, sul numero degli incidenti nel corso dell'anno fornisce un dato più specifico confermando che gli stessi si verificano con più alta probabilità nel mese di maggio, a causa delle femmine che, a seguito dei parti e dell'allattamento, hanno esigenze alimentari aumentate per cui tendono a spostarsi maggior-

mente alla ricerca di cibo e nei mesi di ottobre-novembre a causa del picco dei calori delle femmine che induce i maschi a percorrere lunghe distanze per accoppiarsi. Va precisato che il periodo riproduttivo dei cinghiali è molto variabile perché influenzato da diversi fattori quali il clima, la disponibilità di cibo, la distribuzione geografica e la composizione del gruppo. Alcuni autori riferiscono di due cicli estrali/anno in

Tabella 7. Numero di esemplari morti di cinghiali rinvenuti nel territorio del Comune di Vasto.

Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Totale
2016	1	1	2	0	0	2	0	0	1	3	3	0	13
2017	1	0	1	2	4	1	0	1	0	1	1	2	14
2018	6	2	3	2	1	6	1	7	4	7	7	3	49
2019	4	4	6	5	3	3							25
													101

Tabella 8. Rischio di incidenti con cinghiali selvatici nei territori dei Comuni dei Distretti di Vasto, Lanciano e Chieti.

Distretto di Vasto			Distretto di Lanciano			Distretto di Chieti		
Castelguidone	(*)	0,00%	Altino	6,523E-02	6,52%	Ari	2,927E-02	2,93%
Carunchio	1,024E-02	1,02%	Archi	3,504E-02	3,50%	Arielli	2,844E-02	2,84%
Casalbordino	3,911E-01	39,11%	Atessa	2,102E-02	2,10%	Canosa Sannita	(*)	0,00%
Celenza sul Trigno	2,939E-02	2,94%	Bomba	9,656E-02	9,66%	Casacanditella	7,974E-02	7,97%
Cupello	8,266E-02	8,27%	Borrello	(*)	0,00%	Chieti	1,119E-02	1,12%
Dogliola	1,688E-01	16,88%	Casoli	5,967E-02	5,97%	Crecchio	1,733E-02	1,73%
Fraine	(*)	0,00%	Castel Frentano	3,046E-02	3,05%	Fara San Martino	7,459E-03	0,75%
Fresagrandinaria	1,590E-01	15,90%	Fallo	5,464E-02	5,46%	Filetto	(*)	0,00%
Furci	6,413E-02	6,41%	Fossacesia	1,659E-01	16,59%	Francavilla al Mare	1,444E-02	1,44%
Gissi	2,729E-02	2,73%	Frisa	8,703E-02	8,70%	Guardiagrele	4,137E-02	4,14%
Lentella	5,283E-02	5,28%	Gessopalena	1,059E-02	1,06%	Miglianico	1,466E-02	1,47%
Monteodorisio	7,933E-02	7,93%	Lama dei Peligni	4,250E-02	4,25%	Ortona	1,223E-01	12,23%
Pollutri	2,802E-01	28,02%	Lanciano	6,971E-02	6,97%	Orsogna	3,929E-02	3,93%
San Buono	7,915E-02	7,92%	Mozzagrogna	2,431E-02	2,43%	Palombaro	1,939E-02	1,94%
San Giovanni Lipioni	1,153E-01	11,53%	Paglieta	1,283E-01	12,83%	Pretoro	1,276E-02	1,28%
San Salvo	1,354E-01	13,54%	Perano	5,144E-02	5,14%	Sant'Eusanio del Sangro	6,994E-02	6,99%
Scerni	1,616E-02	1,62%	Pizzoferrato	1,078E-02	1,08%	Villamagna	5,237E-02	5,24%
Schiavi d'Abruzzo	7,313E-03	0,73%	Rocca San Giovanni	2,151E-01	21,51%			
Torino di Sangro	2,698E-01	26,98%	Roccascalegna	1,449E-02	1,45%			
Tornareccio	1,211E-02	1,21%	San Vito Chietino	3,333E-01	33,33%			
Tufillo	7,774E-02	7,77%	Torricella Peligna	7,385E-02	7,39%			
Vasto	3,551E-01	35,51%	Treglio	2,049E-01	20,49%			
Villalfonsina	7,302E-02	7,30%	Villa Santa Maria	6,161E-02	6,16%			

(*): valore prossimo allo zero

annate particolarmente favorevoli, ma tutti sono concordi nell'affermare che l'anaestrosi estivo si verifica nei mesi più caldi (luglio-agosto) [10, 24].

Il comportamento crepuscolare-notturno del cinghiale, dovuto al disturbo antropico, fa sì che gli incidenti stradali avvengano prevalentemente di notte.

Tale aspetto è confermato dai dati ottenuti nel presente lavoro dove il maggior numero di esemplari morti di cinghiale, pari al 62,59%, è stato ottenuto durante l'orario notturno. Il decesso dei rimanenti 202 cinghiali, anche se rinvenuti di giorno, è spesso

la conseguenza di incidenti stradali notturni non denunciati dai conducenti al momento della collisione (tabella 9).

Analizzando il numero di esemplari morti di cinghiali in base al sesso si evince che non vi è alcuna differenza significativa tra maschi e femmine (tabella 10). Allo studio dei casi riportati mensilmente, si può notare, invece, come tra i due sessi le percentuali di animali deceduti varino considerevolmente (tabella 11). Questo può essere dovuto a un comportamento differente in base al genere dell'animale.

La percentuale di cinghiali maschi coinvolti in incidenti stra-

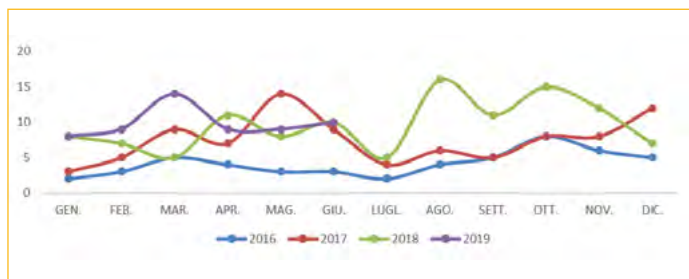


Figura 7. Andamento stagionale del rinvenimento degli esemplari morti di cinghiale nel Distretto di Vasto.



Figura 8. Andamento stagionale del rinvenimento degli esemplari morti di cinghiale nel Distretto di Lanciano.

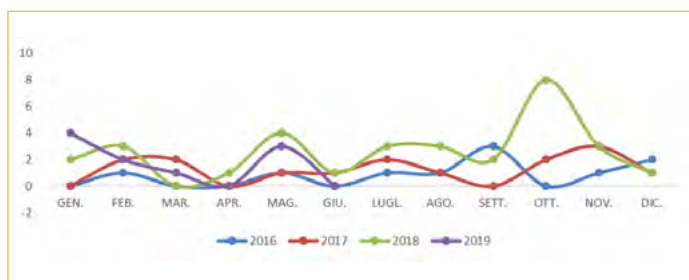


Figura 9. Andamento stagionale del rinvenimento degli esemplari morti di cinghiale nel Distretto di Chieti.

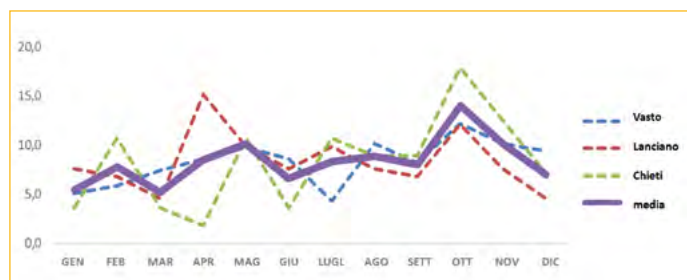


Figura 10. Rappresentazione grafica della probabilità di incidenti nel corso dell'anno.

Tabella 9. Numero di esemplari morti di cinghiale rinvenuti durante i turni di attività ordinaria (AO) e di pronta disponibilità (PD) nei Distretti di Vasto, Lanciano e Chieti.

Anno	Distretto Di Vasto		Distretto Di Lanciano		Distretto Di Chieti	
	PD	AO	PD	AO	PD	AO
2016	39	11	23	13	6	4
2017	61	29	22	22	8	7
2018	71	44	32	20	13	18
2019	39	20	19	9	5	5
Totale	210	104	96	64	32	34
Totale Interventi in PD						338
Totale Interventi in AO						202

dali è maggiore nei mesi freddi dell'anno, più precisamente da ottobre a gennaio. Nei mesi di ottobre e novembre tale dato potrebbe essere legato alla stagione degli accoppiamenti che spinge il maschio a spostarsi in virtù della ricerca delle femmine. Nel periodo dicembre-gennaio, invece, il maggior numero di spostamenti potrebbe essere dovuto alla ricerca di cibo che si fa più difficoltosa per la presenza del manto nevoso e per la minore disponibilità. Questa esigenza è maggiormente avvertita dai cinghiali maschi poiché si alimentano poco nel periodo dell'accoppiamento arrivando a perdere fino al 25% del peso corporeo. Il periodo invernale coinvolge in maniera minore le femmine, probabilmente poiché i mesi freddi coincidono con il periodo di gestazione. Le percentuali maggiori di decessi

Tabella 10. Numero di esemplari morti di cinghiale di sesso maschile e femminile rinvenuti nei Distretti di Vasto, Lanciano e Chieti.

Anno	Distretto Di Vasto		Distretto Di Lanciano		Distretto Di Chieti	
	M	F	M	F	M	F
2016	31	19	13	23	4	6
2017	39	51	19	25	9	6
2018	62	53	27	25	15	16
2019	34	25	15	13	5	5
Totale	166	148	74	86	33	33
Totale M						273
Totale F						267

delle femmine si registrano invece da giugno a settembre, verosimilmente a causa della ricerca di cibo per l'allattamento e lo svezzamento della prole (figura 11).

Monitoraggio delle zoonosi

Per quanto riguarda il monitoraggio delle zoonosi nel territorio chietino, il cinghiale selvatico è oggetto di studio per la presenza e la diffusione della trichinellosi. L'attività svolta dal servizio veterinario prevede il prelievo di 10 grammi di lingua o del muscolo dell'arto anteriore dagli esemplari morti dei cinghiali rinvenuti sul territorio, che siano o meno deceduti a seguito di incidenti stradali, come previsto dal Reg. (CE) 2075/2005 e

Tabella 11. Numero di esemplari morti di cinghiale di sesso maschile e femminile rinvenuti nei Distretti di Vasto, Lanciano e Chieti.

Cinghiali M												
Distretto	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Vasto	11	12	15	17	17	15	7	12	11	21	13	15
Lanciano	5	7	6	10	10	4	2	4	4	12	5	5
Chieti	5	2	1	0	7	0	4	0	1	6	5	2
Totale	21	21	22	27	34	19	13	16	16	39	23	22
Percentuale	52,5%	47,7%	47,8%	45,7%	54,8%	38,8%	43,3%	39%	45,7%	68,4%	53,5%	64,7%
Cinghiali F												
Distretto	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Vasto	10	12	18	14	17	17	4	14	10	10	13	9
Lanciano	8	5	4	17	9	11	11	6	5	4	5	1
Chieti	1	6	2	1	2	2	2	5	4	4	2	2
Totale	19	23	24	32	28	30	17	25	19	18	20	12
Percentuale	47,5%	52,3%	52,2%	54,3%	45,2%	61,2%	56,7%	61%	54,3%	31,6%	46,5%	35,3%



dal Reg. (UE) 2015/1375, e l'invio del campione ai laboratori dell'Istituto zooprofilattico sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" per la ricerca del parassita *Trichinella* spp [19, 20]. Nel periodo 2016-2019, sono stati prelevati n. 283 campioni, risultati tutti scervi da infestazione parassitaria da parte di larve di *Trichinella* spp. (100% campioni negativi). Ciò sembra essere in linea con quanto riportato in una recente

indagine svolta dal personale dell'IZSAM "G. Caporale" che ha avuto come oggetto di studio i cinghiali selvatici rinvenuti sul territorio della Regione Abruzzo nel periodo 2004-2014; infatti, i risultati ottenuti dallo studio citato pongono in evidenza la bassa prevalenza del nematode nel territorio abruzzese dato che solo 3 campioni dei 1698 campioni (0,17%) sono risultati parassitati da larve di *Trichinella britovi* [1].

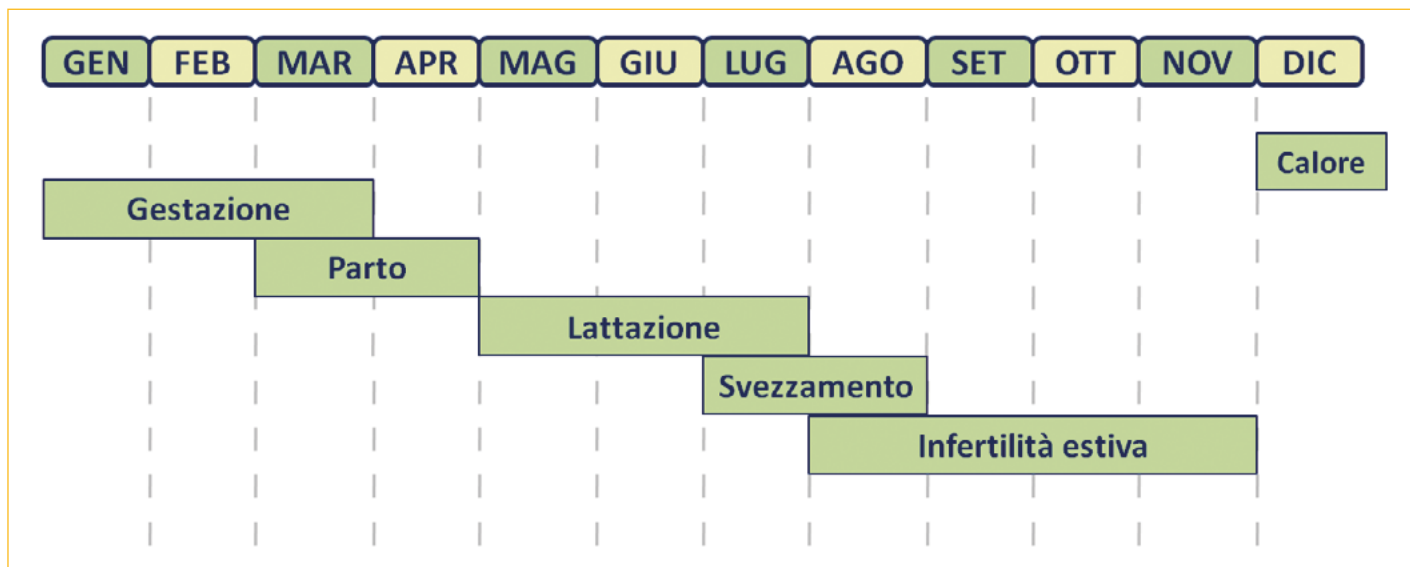


Figura 11. Ciclo riproduttivo di un cinghiale adulto [da Tack e Williams, 2018 modificato].

Conclusioni

Il problema dei danni provocati da questi ungulati selvatici è attuale e sempre più allarmante. I risultati ottenuti possono considerarsi utili sia per evidenziare la gravità del problema nei Comuni dei distretti della Asl Lanciano-Vasto-Chieti e sia per l'aggiornamento dei dati sulla casistica degli incidenti stradali avvenuti con cinghiali selvatici nel nostro territorio. Osservando la geolocalizzazione degli incidenti stradali si può notare come questi avvengano prevalentemente in zone agricole percorse da strade a scorrimento veloce. Un esempio è dato dal tratto di SS 16 attraversato dai cinghiali che, provenienti dalle zone collinari, si dirigono verso la riserva naturale di Punta Aderci, ricca di coltivazioni e con pochi insediamenti umani. Tale riserva naturale, inoltre, è un'area protetta, limitrofa a una zona aperta alla caccia, verso cui gli animali in fuga vi si dirigono per trovare rifugio. I nostri dati, dunque, possono risultare utili per individuare e attenzionare questi tratti stradali al fine di provvedere all'installazione di reti di protezione, dissuasori o altri dispositivi atti a impedire l'attraversamento stradale dei cinghiali.

Soluzioni in corso di sperimentazione

A tal proposito la Regione Emilia Romagna ha sperimentato soluzioni innovative interessanti. È stato utilizzato un impianto che si basa su sensori di movimento, in grado di rilevare e segnalare la presenza di fauna in prossimità della strada così da attivare, direttamente dalla centrale a cui sono collegati, dispositivi luminosi di allarme avvisando gli automobilisti di ridurre la velocità, solo in caso di reale pericolo. Altre soluzioni proposte sono la cartellonistica verticale non convenzionale (foto 1), dissuasori acustico/visivi che si basano sull'utilizzo di luci a LED (nella gamma visibile agli ungulati selvatici), in



Foto 1. Il segnale verticale sperimentale utilizzato in Provincia di Piacenza e Reggio Emilia.

grado di emettere segnali sonori. Questi dissuasori si attivano attraverso un sensore stimolato dai fari degli autoveicoli ed entrano in *stand-by* in assenza di autoveicoli in transito. Tuttavia, lo strumento più innovativo è una applicazione informatica (*Wildlife and Roads*) sviluppata per smartphone: utilizzando i dati in archivio sono stati individuati i tratti stradali a maggior rischio di collisione con ungulati selvatici. Al momento del transito in una strada a rischio, la *App* allerta il conducente con un segnale di pericolo sul display che si inattiva superato il tratto pericoloso.

È da sottolineare anche come diversi sinistri siano avvenuti lungo le strade periferiche dei comuni chietini. Tale situazione è sicuramente dovuta alla tendenza dei cinghiali ad avvicinarsi impavidamente ai centri abitati, come denunciato più volte dai cittadini.

Anche se i risultati del presente lavoro indicano l'assenza di *Trichinella* spp., è opportuno che il monitoraggio del parassita nei cinghiali continui sia perché negli ultimi anni sono stati registrati tre focolai di trichinellosi che hanno coinvolto 35 persone nei comuni di Castel di Sangro e di Popoli per aver consumato carne di cinghiale parassitata e sia perché il nematode è attualmente presente nel territorio abruzzese, principalmente nei lupi e nelle volpi che rivestono un ruolo epidemiologico rilevante nel mantenimento del ciclo silvestre di questa zoonosi [1, 22].

L'attività di prelievo di campioni dagli esemplari morti di cinghiale sarà, altresì, utile per indagare sulla presenza e diffusione di ulteriori malattie infettive tra cui la tubercolosi e la peste suina africana, come richiesto dalle note ministeriali DGSAF-MDS-P 0002293-29.01.2019 e DGSAF-MDS-P 0014170-28.05.2019 [11,12].

Bibliografia

1. Badagliacca P, Di Sabatino D, Romeo G, Salucci S, Cipriani M, Sulli N, Dall'Acqua F, Ruggieri M, Morelli. Endemic sylvatic trichinosis in Abruzzi region (Central Italy) and the epidemiological role of the wolf. 14th International Conference on Trichinellosis. Berlin, Germany, 2015.
2. Bruschi F, Chiumento L. Immunomodulation in Trichinellosis: does *Trichinella* really escape the host immune system? *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders- Drug Targets*, 2012;12: 4-15.
3. Carnevali L, Pedrotti L, Riga F, Toso S. Ungulates in Italy. Status, distribution, abundance, management and hunting of ungulate populations in Italy. Report 2001 – 2005. *Biol Conserv Fauna*, 2009;117:1-168.
4. Determinazione Dir. Regione Abruzzo n. DG/21/167 del 31.12.2014 “applicazione nella Regione Abruzzo del Reg. CE 1069/2009 recante: “norme sanitarie relative ai sottoprodotti di O.A. non destinati al consumo umano”.
5. Dupouy-Camet J, Bruschi F. Management and diagnosis of human trichinellosis, FAO/WHO/OIE Guidelines for the surveillance, management, prevention and control of Trichinellosis, 2007;37-69.
6. ISPRA – Regione Abruzzo, 2018. Piano faunistico venatorio regionale 2019-2023.
7. ISPRA n.22109/T-A23, 2018. Attività di controllo delle popolazioni di cinghiale (*Sus scrofa*) per il triennio 2018/2020, art.19, L. 157/1992 – art. 44 L.R. 10/2004.
8. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, Daszak P. *Nature*, 2008;451(7181):990-3.
9. Legge 12 giugno 1990, n. 146. Norme sull'esercizio del diritto di sciopero nei servizi pubblici essenziali e sulla salvaguardia dei diritti della persona costituzionalmente tutelati. Istituzione della Commissione di garanzia dell'attuazione della legge. G.U. n.137 del 14-6-1990.
10. Massei G, Toso S. *Biologia e Gestione del Cinghiale*, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 1993;5.
11. Ministero della Salute, nota DGSAF-MDS-P 0002293-29.01.2019.
12. Ministero della Salute, nota DGSAF-MDS-P 0014170-28.05.2019.
13. Mitreva M, Jasmer DP. *Biology and genome of Trichinella spiralis*. *WormBook*, 2006:1-20.
14. Murrell KD, Lichtenfels RJ, Zarlenga DS, Pozio E. The systematics of the genus *Trichinella* with a key to species, *Veterinary Parasitology*, 2000;93:293-307.
15. Pozio E. Taxonomy, biology and epidemiology of *Trichinella* parasites, FAO/WHO/OIE Guidelines for the surveillance, management, prevention and control of Trichinellosis, 2007:1-36.
16. Pozio E. Parassiti trasmessi con gli alimenti: *Trichinella* e non solo, 2016. www.veterinariapreventiva.it/wp-content/uploads/2016/04/parassiti_foodborne_pozio.pdf.
17. Pozio E, Murrell KD. Systematics and epidemiology of *Trichinella*, *Advances in Parasitology*, 2006;63:367-439.
18. Pozio E, Zarlenga DS. Recent advances on the taxonomy, systematics and epidemiology of *Trichinella*, *International Journal for Parasitology*, 2005;35:1191-1204.
19. Regolamento (CE) della Commissione del 5 dicembre 2005 n. 2075 che definisce norme specifiche applicabili ai controlli ufficiali relativi alla presenza di Trichine nelle carni. G.U. L. 338, 22.12.2005, 60-82.
20. Regolamento di esecuzione (UE) della Commissione del 10 agosto 2015 n. 1375 che definisce norme specifiche applicabili ai controlli ufficiali relativi alla presenza di Trichine nelle carni. G.U. L.212, 10.08.2015, 7-34.
21. Relazione Regione Abruzzo Asl 02 Lanciano-Vasto-Chieti Dipartimento di Prevenzione, 2015. Il cinghiale come fonte di malattie infettive per il bestiame per gli uomini. Info.asl2a-bruzzo.it/files/151123_cinghiali_relazione_pdf.
22. Romano F, Motta A, Melino M, Negro M, Gavotto G, Decasteli L, Careddu E, Bianchi C, Bianchi DM, Pozio E. Investigation on a focus of human trichinellosis revealed by an atypical clinical case: after wild-boar (*Sus scrofa*) pork consumption in northern Italy. *Parasite*, 2011;18(1):85-7.
23. Servanty S, Gaillard J-M, Ronchi F, Focardi S, Baubet E, Gimenez O. Influence of harvesting pressure on demographic tactics: implications for wildlife management. *J Appl Ecol*, 2011;48:835-843.
24. Tack J, Williams J., 2018. Un'analisi scientifica sulla dimensione e distribuzione della popolazione, i principali fattori ambientali responsabili, gli impatti e le implicazioni per la gestione. Organizzazione europea dei proprietari terrieri, Bruxelles, 2018:56.
25. Troiano G, Nante N, 2019. Human trichinellosis in Italy: an epidemiological review since 1989. *J Prev Med Hyg*, 60: E71-E75.