



LE SCIENZE FORENSI VETERINARIE

N° 3

Gennaio 2025



Le Scienze Forensi Veterinarie

PERCHÈ MANGIAMO GLI ANIMALI?

Una riflessione fra scienza e coscienza.

Diana Russo, magistrata

Una sera d'estate, mio marito ed io usciamo a cena con amici, portando con noi la nostra bambina di quasi quattro anni.

Siamo già stati in questo ristorante, ma, per la prima volta, lei è attratta dalla vasca con gli astici e le aragoste. Mi chiede di vederle da vicino, la prendo in braccio.

Riconosce le chele, *“come quelle dei granchi!”*, forse non si accorge del fatto che sono legate e io mi guardo bene dal farglielo notare. *“Come glielo spiego che è pure reato?”*, penso fra me, cercando appiglio fra le mie certezze giuridiche mentre le mie convinzioni etiche iniziano a vacillare.

“Mamma, non dovrebbero stare nel mare?”, mi domanda in modo semplice e diretto.

“Certo, nel mare starebbero meglio”, improvviso una risposta.

“E allora perché stanno qui?”.

A questo punto non posso mentirle: *“Perché si mangiano”*.

“Gli animali si mangiano?”.

Mi rendo conto che mia figlia non ha ancora realizzato che la maggior parte delle cose che, con grande appetito, mangia ogni giorno sono fatte di animali.

¹Secondo Cassazione penale, sez. III, 17/01/2017, n. 30177, in *Banca dati Dejure Giuffrè*, *“Integra il reato di maltrattamenti la condotta del ristoratore che aveva detenuto alcuni crostacei vivi in cella frigorifera e con le chele legate, pertanto in condizioni incompatibili con la loro natura e produttive di gravi sofferenze”*.

Nella sentenza *de qua* la Suprema Corte ha respinto il ricorso, confermando la decisione del Tribunale di Firenze che aveva condannato il ristoratore in questione per il reato di cui all'art. 727 comma 2 c.p.

Leggendo con attenzione le motivazioni della pronuncia in commento, si rileva, peraltro, come le censure dei giudici si appuntino – più che sulla pratica della legatura delle chele – sulla temperatura di conservazione degli animali ancora vivi, destinati al consumo alimentare previa bollitura, che, nel caso di specie, erano collocati direttamente sul ghiaccio anziché in vasche separate contenenti acqua salina.

La condotta è stata qualificata ai sensi della più lieve fattispecie contravvenzionale di cui all'art. 727 comma 2 c.p. in considerazione dell'elemento psicologico del reato, *“perché l'imputato non aveva l'intenzione di infliggere sofferenze all'animale, bensì era indifferente verso le sue condizioni”*.

Invero, come ritenuto nel Parere del 29.07.2007, reso dal Centro di Referenza Nazionale per il Benessere degli Animali Istituto Zooprofilattico della Lombardia e dell'Emilia Romagna (Autore: Paolo Candotti, *Sofferenza di aragoste e astici vivi con chele legate e su letto di ghiaccio durante la fase di commercializzazione*, in https://archive.izsler.it/izs_bs/allegati/2250/ASTICIVIVI.pdf), *“Il posizionamento degli animali sul ghiaccio, anche se avvolto in sacchetti a tenuta, è assolutamente inappropriato sia come metodo anestetico che come metodo di stoccaggio, in quanto il contatto diretto con il ghiaccio determina asimmetria della perfrigerazione, sbalzo improvviso di temperatura, shock iposmotico da acqua di scioglimento o da condensa, ipossia e stress anaerobico”*.

Nondimeno, anche la pratica della legatura prolungata delle chele viene stigmatizzata nel medesimo parere, in quanto *“oltre a determinare atrofia muscolare e inibizione dell'alimentazione se naturale, causa la ben più importante interferenza con i comportamenti di minaccia/difesa, in particolare se il colore della banda elastica è tale da alterare l'efficacia dei segnali di comunicazione visiva intra ed interspecie. L'applicazione della banda in animali freschi di muta può distorcere e indebolire le chele. L'occasionale liberazione della chela in singoli animali può provocare gravi danni da aggressione ad altri animali legati presenti nel vivaio”*.

Ad avviso di chi scrive, anche la pratica della legatura prolungata delle chele è, dunque, suscettibile di integrare la contravvenzione in parola, trattandosi di condizioni di detenzione incompatibili con la natura dei crostacei e produttive di gravi sofferenze.

Mi rendo conto anche, con una certa emozione, che li reputa esseri viventi come lei: cibarsene è inimmaginabile. Ho la pelle d'oca.

Non è forse un caso che in vacanza abbia portato con me “Se niente importa”, un libro, pubblicato nel 2010 (Ugo Guanda Editore), in cui Jonathan Safran Foer compendia l'indagine da lui svolta sugli allevamenti intensivi in America.

Nelle pagine iniziali l'autore spiega che è stata la paternità a indurlo all'opera e, più in generale, al cambiamento di vita. “Tutto è di nuovo possibile”, scrive a pagina 19, significando come la nascita di un figlio rappresenti, per un genitore, la possibilità di raccontare una storia diversa.

La scelta vegetariana, condivisa da scienziati celebri (da Albert Einstein a Umberto Veronesi, quest'ultimo ne parla con Mario Pappagallo in “Verso la scelta vegetariana”, 2011, Giunti editore S.p.a.), non ha a che vedere – o non solo – con la sensibilità verso gli animali, quanto con la protezione della salute e dell'ambiente e, più in generale, con l'“agire socialmente responsabile” (usando ancora per parole di Jonathan Safran Foer, p. 64).

Ho sempre amato gli animali. Da piccola mi piaceva guardare i documentari alla tv e sfogliare le riviste specializzate e, perché no, ammirarli da vicino allo zoo piuttosto che al circo. Reputavo normale mangiare la loro carne e, in generale, utilizzarli in funzione delle “necessità” umane, sia pure nel rispetto del loro benessere. Ritenevo che ciò corrispondesse all'ordine naturale delle cose.

Oggi comprendo che le superiori competenze dell'essere umano gli impongono di farsi carico della tutela degli animali e dell'ambiente in generale e che i progressi della scienza, di cui la natura già paga un caro prezzo, ci consentono scelte diverse e rinunce, più che serene, in tutti i campi in cui una alternativa è possibile.

Gli articoli 544-bis e 544-ter c.p. subordinano la punibilità della condotta, rispettivamente, di uccisione e di maltrattamento di animale alla condizione che la stessa sia commessa «per crudeltà o senza necessità».

Come è noto, le fattispecie delittuose citate sono state introdotte nel codice dalla legge 20 luglio 2004, n. 189, che ha dedicato alla tutela degli animali un intero titolo, collocato immediatamente prima dei delitti contro la famiglia.

Il carattere, invero mediato, della protezione accordata agli animali è reso evidente dalla stessa rubrica del titolo IX-bis, dedicato ai «delitti contro il sentimento per gli animali»: nell'impostazione codicistica, la tutela apprestata al benessere degli animali non è assoluta bensì residuale o, comunque, conseguenziale rispetto alla salvaguardia degli interessi degli esseri umani, e ovvero del senso di pietà che l'uomo prova verso l'animale.

Con particolare riferimento alle cd. clausole di antigiuridicità speciale, la nozione di necessità rilevante ai fini della configurabilità dei delitti di cui al titolo IX-bis è, per costante giurisprudenza, più ampia di quella di cui all'art. 54 c.p. (disciplinante la causa di giustificazione dello stato di necessità), comprendendo ogni circostanza in cui la condotta è sorretta da una ragione socialmente apprezzata e degna di tutela.

La necessità può scaturire anche da bisogni sociali o da pratiche relative ad attività produttive, purché realizzate nel rispetto delle regole imposte dalle leggi che le disciplinano.

Il quadro così succintamente tratteggiato è stato, peraltro, significativamente inciso dalla riforma costituzionale di cui alla legge n. 1 dell'11 febbraio 2022, recante «Modifiche agli articoli 9 e 41 della Costituzione in materia di tutela dell'ambiente», che sancisce il riconoscimento del valore fondamentale del bene ambiente, esplicitandone il carattere di bene costituzionalmente protetto, e introduce una riserva di legge statale in materia di tutela degli animali.

In un'epoca caratterizzata da uno sguardo nuovo della società verso l'ambiente, anche alla luce della rinascita dell'art. 9 della Costituzione, e dalla sinergia fra scienza e diritto, i tempi sono maturi – ritengo – per una rivisitazione delle logiche antropocentriche che attualmente ispirano la legislazione ordinaria e una riconsiderazione delle «necessità» che giustificano l'utilizzo degli animali da parte dell'uomo.

²Secondo Cassazione penale, sez. III, 15/06/2023, n. 37847, in Banca Dati Dejure, “In tema di delitti contro il sentimento per gli animali, la nozione di necessità che esclude la configurabilità del reato di uccisione di animali di cui all'art. 544-bis c.p. comprende non solo lo stato di necessità di cui all'art. 54 c.p., ma anche ogni altra situazione che induca all'uccisione dell'animale per evitare un pericolo imminente o per impedire l'aggravamento di un danno alla persona propria o altrui o ai propri beni, quando tale danno l'agente ritenga altrimenti inevitabile”.

³Valga sul punto l'insegnamento di Cassazione penale sez. I, 08/04/2015, n.17012, secondo cui “procurare una lesione ad un animale, esercitando in modo abusivo la caccia, integri il delitto di cui all'art. 544-ter c.p., poiché è una forma di maltrattamenti ferire un animale senza che ve ne sia alcuna necessità. I predetti reati non potrebbero peraltro ritenersi assorbiti dalle sanzioni previste dalla normativa che regola l'esercizio della caccia, essendo la regolamentazione di tempi e modi dell'esercizio della caccia dettata ad altri fini (ecologici, protezione di alcune specie, controllo di animali nocivi), mentre i menzionati delitti sono stati introdotti a protezione del sentimento per gli animali” (nel medesimo senso cfr. Cass. Sez. III Pen. 12 ottobre 2015, n. 40751).

PROPOSTA DI UN PROTOCOLLO OPERATIVO PER L'ACCOGLIMENTO E LA GESTIONE DEI CARICHI IN REGIONE CAMPANIA

Daniela Izzillo¹, Guido Rosato¹, Ilaria d'Aquino², Orlando Paciello²
¹ASL Napoli 1 Centro, CRIUV, ² Dipartimento di Medicina Veterinaria
e Produzioni Animali Università degli Studi di Napoli Federico II

Corresponding author: Daniela Izzillo, daniela.izzillo@aslnapoli1centro.it

1. Introduzione

1.1 Panorama Internazionale

L'uso di animali nell'ambito delle attività circensi pone problemi dal punto di vista del benessere degli stessi, e anche per gli aspetti legati alla sicurezza e all'incolumità del pubblico, in special modo se trattasi di animali pericolosi. Per tali motivazioni molti paesi dell'Unione Europea ed extra europei hanno adottato nel corso del tempo comportamenti legislativi tesi a vietare l'impiego degli animali nei circhi, o quanto meno a restringerne l'uso ad alcune specie piuttosto che ad altre. La situazione in Europa vede Bosnia e Erzegovina, Cipro, Grecia, Lettonia e Malta vietare l'uso di tutti gli animali nei circhi (Bolivia e Honduras nel resto del mondo), mentre Belgio, Croazia, Olanda, Slovenia, Norvegia e Serbia impediscono l'uso dei soli animali selvatici (nel mondo, la stessa restrizione è prevista in Costa Rica, Nicaragua, Paraguay, Perù, Colombia, El Salvador, Messico, Iran, Israele e Singapore a Zelanda, Stati Uniti e Canada). In assenza di una legislazione nazionale, per alcuni paesi (Irlanda e Spagna), la decisione di divieto avviene solo a livello locale (tabella 1-rapporto Censis **Roma, 22 febbraio 2017**). Sebbene molti paesi membri e comuni dell'UE abbiano introdotto leggi e regolamenti che prevedono delle limitazioni, i circhi appartenenti a tali paesi possono ancora svolgere attività di intrattenimento del pubblico mantenendo immutata la loro dotazione di animali ma spostandosi in paesi limitrofi.

Paese	Fonte Normativa	Tipo di restrizione
Austria	Federal Act on the Protection of Animals (2005)	Alcune specie di animali selvatici
Belgio	Royal Decree, 12 Settembre 2005	Tutti gli animali selvatici
Bulgaria	Animal Protection Act (2011)	Mammiferi selvatici e primati
Croazia	Croazia Animal Protection Act (2006)	Tutti gli animali selvatici
Cipro	Animal Welfare Law (2013)	Tutti gli animali
Repubblica Ceca	Act No 246/1992	Primati neonati, foche, cetacei (eccetto i delfini), rinoceronti, ippopotami e giraffe
Danimarca	Act on the Protection of Animals (1991)	Tutti gli animali selvatici (con possibili eccezioni dopo valutazione individuale)

Estonia	Animal Protection Act (1992)	Tutti gli animali catturati in natura
Finlandia	Act on Animal Protection (2006)	Scimmie, ruminanti (non addomesticati), cavalli (non addomesticati), marsupiali, foche, elefanti, rinoceronti, rapaci, struzzi e coccodrilli
Francia	-----	A livello locale più di 30 città hanno emanato divieti di utilizzo di animali nei circhi
Germania	-----	-----
Grecia	Law 4039/2012	Tutti gli animali
Ungheria	Governmental Decree 222/2007	Tutti gli animali catturati in natura
Bosnia e Herzegovina	Animal Protection and Welfare (2009)	Tutti gli animali
Irlanda	-----	A livello locale nelle città di Drogheda, Dublin, Fingal, Galway City, Kildare, Monaghan, Moyle, South Dublin e Waterford
Italia	-----	-----
Lettonia	Animal Protection Law (2000)	Tutti gli animali (il divieto di utilizzo degli animali è stato eliminato con Legge del 6 Dicembre 2001)
Lituania	-----	-----
Lussemburgo	-----	-----
Malta	Animal Welfare Act (2014)	Tutti gli animali
Polonia	Animal Protection Act (1997)	Tutti gli animali catturati in natura
Portogallo	Decree 211/2009 e Decree 1226/2009	Il primo decreto ha vietato l'utilizzo dei primati, mentre il secondo ha vietato l'utilizzo e l'acquisto di nuovi animali selvatici compresi nella lista CITES
Romania	-----	-----
Slovacchia	-----	-----
Slovenia	Animal Protection Law (2013)	Tutti gli animali selvatici
Spagna	-----	A livello locale la Catalogna e più di 300 città hanno emanato alcuni divieti per l'utilizzo degli animali nei circhi ma a livello nazionale è assente una normativa in questione
Svezia	Animal Welfare Ordinance (1998)	Divieto di utilizzo di alcune specie di animali
Olanda	Annuncio ufficiale sul Staatscourant (2015)	Animali selvatici

Regno Unito	-----	A livello locale più di 200 enti hanno emanato alcuni divieti per l'utilizzo degli animali nei circhi ma a livello nazionale è assente una normativa in questione
Norvegia	Forskrift om dyrevelferd ved fremvisning av dyr (2016)	Tutti gli animali selvatici
Serbia	Animal Welfare Law (2009)	Tutti gli animali selvatici
Bolivia	The abolition of animal circuses in Bolivia (2009)	Tutti gli animali
Costa Rica	Bienestares de los animales (Law 7451 on Animal Welfare 2010)	Tutti gli animali selvatici
Nicaragua	Law for the Protection and Welfare of Pets and Domesticated Wild Animals (2010)	Tutti gli animali selvatici
Paraguay	Resolution 2002/12 Giugno	Tutti gli animali selvatici
Perù	Law number 29763 - Forestry and Wildlife Law (2011)	Tutti gli animali selvatici
Brasile	-----	A livello locale nei distretti di Rio de Janeiro, São Paulo, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Alagoas in varie città in altri 4 stati brasiliani Colombia Bill 244 (2012) Tutti gli animali selvatici
El Salvador	Wildlife Conservation Law (2013)	Tutti gli animali selvatici
Messico	General Law of Ecological Equilibrium and Environmental Protection (2014)	Tutti gli animali selvatici
Argentina	-----	A livello locale più di 20 città tra cui Buenos Aires
Cile	-----	A livello locale nella città di Santiago del Cile
Ecuador	Ministerial Regulation 0062 (2012)	Tutti gli animali nati in natura
Panama	Resolution 149 (2014)	Divieto di entrata per nel paese per circhi che utilizzano animali
Honduras	Animal Welfare Act (2015)	Tutti gli animali
Australia	-----	A livello locale nelle città di Hobsons Bay, Surf Coast Shire, Parramatta e Lismore
India	Prevention of Cruelty Act (1998)	Alcune specie di animali selvatici
Iran	Ban from the Department of Environment (2016)	Tutti gli animali selvatici
Israele	Animal Welfare Law (2000)	Tutti gli animali selvatici
Singapore	Agri-Food and Veterinary Authority, 29 December (2002)	Tutti gli animali selvatici
Taiwan	Wildlife Conservation Law (2015)	No import e export animali selvatici per circhi, non applicata per gli animali già presenti nei circhi
Nuova Zelanda	-----	A livello locale in 63 municipi e in 27 stati
USA	-----	A livello locale per i circhi con animali su suolo pubblico, ma in terreni privati non c'è autorità per vietare l'utilizzo di animali nei circhi
Canada	-----	A livello locale in 28 municipi giuridici

1.2 Panorama Internazionale

In Italia, il **Decreto Legislativo 5 agosto 2022 n. 135** stabilisce che i circhi e le mostre faunistiche viaggianti possono continuare a detenere gli esemplari delle specie incluse in un decreto interministeriale, di cui all'articolo 4, comma 2, che dovrà stabilire l'elenco delle specie che costituiscono pericolo per la salute e per l'incolumità pubblica o per la biodiversità. Gli esemplari posseduti alla data di pubblicazione del suddetto decreto interministeriale potranno essere detenuti fino al termine della vita naturale degli stessi, a condizione che siano adottate misure idonee a prevenirne la riproduzione. Questa disposizione rappresenta un passo significativo verso la regolamentazione dell'uso di animali in tali contesti, mirando a limitarne progressivamente l'impiego attraverso il controllo della riproduzione e il divieto di ampliamento delle collezioni. Tuttavia, la lettura del combinato disposto dell'art. 4 comma 3 lettera d) del Decreto Legislativo 5 agosto 2022 n. 135 con le definizioni di cui all'art. 2 paragrafo 1 numeri 34) e 35) del Regolamento delegato (UE) n. 2035/2019, stabilisce che il divieto di detenzione non si applica alle mostre faunistiche permanenti nonché alle esibizioni in cui siano presenti animali detenuti ai fini di un'esibizione o di una fiera e che possono far parte di un circo, autorizzate dalla Prefettura-UTG, d'intesa con le AASSLL.

Il decreto interministeriale di cui all'articolo 4, comma 2 del Decreto Legislativo 5 agosto 2022 n. 135 che dovrà stabilire l'elenco delle specie che costituiscono pericolo per la salute e per l'incolumità pubblica o per la biodiversità, tuttavia, alla data di stesura del presente lavoro, non è stato ancora emanato.

2 Materiali e metodi

È stata eseguita una revisione sistematica della normativa e linee guida inerenti la regolamentazione delle attività circensi a livello locale, nazionale e internazionale e si è proceduto a generare un protocollo di gestione che dall'ambito locale potrebbe essere esteso a quello regionale.

3 Risultati e Discussione

3.1 Ambito Locale

I circhi, gli spettacoli e le mostre itineranti ricadono nell'ambito di applicazione del D.P.R. 28 maggio 2001 n. 311 che prevede la concessione di una licenza previo parere favorevole espresso da una commissione di vigilanza sia essa comunale o provinciale, secondo parametri stabiliti dalla stessa norma. Ovvero, quando la commissione comunale non è istituita o le sue funzioni non sono esercitate in forma associata, i compiti di verifica sono svolti dalla commissione provinciale di vigilanza. La commissione, che verifica gli aspetti relativi alla sicurezza e all'igiene, è nominata ogni tre anni dal sindaco (commissione comunale) o dal prefetto (commissione provinciale) ed è composta oltre che dalle suddette figure, da organi delle forze dell'ordine, da un dirigente medico di Sanità Pubblica del distretto di competenza territoriale, da figure tecniche (personale dell'ufficio tecnico del comune/ingegnere genio civile, esperto in elettrotecnica) e da rappresentanti del corpo dei Vigili del fuoco. Da prassi

consolidata da alcuni anni, laddove lo spettacolo itinerante preveda la presenza di animali al seguito, nella commissione comunale di vigilanza del comune di Napoli è sempre inserito un Dirigente Veterinario dell'Azienda Sanitaria Locale Napoli 1 Centro. Tale prassi è stata successivamente formalizzata con l'approvazione della Delibera del consiglio comunale n. 26 del 25 luglio 2012 "Regolamento per la tutela degli animali del Comune di Napoli", il cui articolo 17 prevede espressamente la presenza del dirigente di cui sopra in seno alla commissione comunale di vigilanza sui pubblici spettacoli con impiego di animali.

In deroga all'art. 4 del DPR, tuttavia, laddove il circo abbia una capienza complessiva inferiore a 200 posti, le verifiche e gli accertamenti della commissione possono essere sostituite da una relazione tecnica di un professionista che attesti la rispondenza alle norme tecniche in materia. Non occorre una nuova verifica della commissione neanche per gli allestimenti temporanei che si ripetono periodicamente nella stessa provincia o comune per i quali sia stato già concesso parere positivo dalla commissione in data non anteriore ai due anni e sia autocertificato che, durante tale periodo, gli allestimenti non sono cambiati.

Altra criticità è rappresentata dal fatto che, per il rilascio della concessione dell'area per l'attendamento da parte del comune, non è previsto un parere preventivo circa l'idoneità alla sistemazione degli animali, parere che dovrebbe tener conto anche del giudizio del Servizio Veterinario dell'Azienda Sanitaria Locale. Spesso le aree concesse dai comuni, vuoi per l'estensione o per l'ubicazione, talvolta in pieno contesto urbano, non risultano assolutamente adeguate ad ospitare le strutture con al seguito gli animali.

Una valutazione preventiva sull'idoneità dell'area da concedere per ospitare gli animali sarebbe necessaria anche per quelle fattispecie in deroga all'art. 4, in quanto il numero e la tipologia degli animali nel periodo di due anni potrebbe risultare variato a prescindere dagli allestimenti, non avendo, tra l'altro, alcuna relazione con il numero di spettatori.

La proposta, pertanto, è quella della formazione di una commissione ristretta alla quale partecipi un Dirigente Veterinario di Sanità Pubblica, al fine di valutare la congruità degli spazi disponibili e degli ambienti con numero e specie degli animali.

3.2 Proposta di revisione del regolamento del comune di Napoli sulla tutela del benessere animale

In occasione della revisione del regolamento comunale sulla tutela del benessere animale potrebbe essere inserita la proposta di seguito riportata:

"Art.mostre, spettacoli ed intrattenimenti con l'utilizzo degli animali

1. È vietato su tutto il territorio comunale qualsiasi forma di spettacolo o di intrattenimento, pubblico o privato, effettuato con l'utilizzo di animali appartenenti a specie selvatiche ed esotiche, ad eccezione di quelle autorizzate dal Comune previa valutazione della legittimità del possesso degli animali.

2. La richiesta di svolgimento di ogni forma di spettacolo o di intrattenimento, pubblico o privato, effettuato con l'utilizzo di animali appartenenti a specie selvatiche ed esotiche, dovrà essere prodotta sotto forma di SCIA condizionata al SUAP del Comune, che dovrà preventivamente acquisire i relativi pareri favorevoli dei Servizi Veterinari e di Igiene Pubblica dell'ASL territorialmente competente e delle altre Autorità Competenti interessate.

3. Per quanto riguarda i circhi e le altre mostre/spettacoli itineranti che ospitano animali è consentito l'attendimento previa verifica del rispetto di ogni requisito cogente da parte della Commissione comunale di vigilanza sui pubblici spettacoli ai sensi del D.P.R. 311/2001 e s.m.i. o in alternativa dalla Commissione Prefettizia (ove del caso, secondo la normativa sui pubblici spettacoli.)

4. Nella Commissione Comunale di vigilanza sui pubblici spettacoli viene inserito anche un Dirigente Veterinario della ASL competente per territorio, laddove si tratti di autorizzare manifestazioni con l'impiego di animali.

5. Nel caso di presenza di animali in circhi di cui al comma 3, la procedura di verifica dei requisiti è preventiva rispetto alla concessione dell'area al fine di valutare la congruità degli spazi disponibili e degli ambienti con numero e specie degli animali.

6. Per i fini di cui al comma precedente, l'Ufficio Comunale preposto all'assegnazione delle aree per gli spettacoli circensi dovrà richiedere il parere preventivo alla Commissione Comunale di vigilanza sui pubblici spettacoli che, nella circostanza valuterà la documentazione prodotta, anche in seduta ristretta con il Medico Veterinario designato dalla ASL Napoli 1 Centro.

7. Nei casi del comma precedente, l'Ufficio Comunale preposto all'assegnazione delle aree per gli spettacoli circensi dovrà richiedere all'operatore circense:

- planimetria dei luoghi e dei ricoveri destinati agli animali, in scala 1:100, con leggenda completa riguardo all'indicazione degli animali;

- elenco dettagliato degli animali al seguito (specie, razza, età, contrassegni identificativi);

- copie delle autorizzazioni prefettizie in presenza di animali pericolosi;

- documentazione attestante l'assistenza sanitaria da parte di un medico veterinario;

- documentazione sanitaria degli animali che ne attesti l'idoneità alle movimentazioni, nel caso di specie interessate da malattie infettive trasmissibili soggette a restrizioni;

8. Nell'ambito delle manifestazioni con animali, e anche al di fuori di esse, è vietato assegnare animali vivi come premi per gare, concorsi o lotterie".

3.3 Proposta di un protocollo operativo per l'accoglimento e la gestione dei circhi in regione Campania

Il presente protocollo potrebbe essere esteso a tutta la regione Campania, nell'ambito della quale, tuttavia, troverebbe maggiori difficoltà applicative a motivo del gran numero di comuni ricompresi nelle altre provincie e Aziende Sanitarie Locali.

Durante le fasi di vigilanza, così come nelle fasi di verifica preventiva, di notevole ausilio possono risultare le linee guida per il mantenimento degli animali nei circhi e nelle mostre itineranti della Commissione Scientifica CITES 2006, che pur non rappresentando una norma, andrebbero rispettate da tutti i paesi firmatari il Trattato internazionale (Convention on International Trade of Endangered Species). In Italia l'attuazione della Convenzione CITES è delegata al Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Il primo, tramite il "Comando per la tutela forestale, ambientale e agroalimentare" dell'Arma dei Carabinieri, si occupa delle certificazioni e dei

controlli per il rispetto della Convenzione stessa, mentre al secondo Dicastero, afferisce la "Commissione Scientifica CITES" che nel 2000 ha emanato il documento sui "Criteri" aggiornandolo nel 2006.

Il mancato rispetto di uno o più dei suddetti requisiti, non integra automaticamente il reato di maltrattamento animale ex legge n. 189 del 29/07/2004, la cui valutazione spetta comunque a personale Medico Veterinario di Sanità Pubblica e/o incaricato dall'Autorità Giudiziaria. Sono applicabili gli artt. 544 ter e quater libro II titolo IX bis e, nelle ipotesi colpose per le quali non sono applicabili i sopracitati articoli, l'art. 727 libro III titolo I del Codice Penale, come modificato dalla L. 189/04.

4 Conclusioni

La strategia adottata dall'Italia, prevedendo una progressiva e graduale riduzione del numero degli animali selvatici ed esotici pericolosi negli spettacoli circensi, mediante il controllo della riproduzione ed il divieto di nuove acquisizioni, rappresenta nel contesto europeo e mondiale una scelta equilibrata finalizzata ad ottenere gli obiettivi fissati senza, contestualmente, provocare una massiva dismissione di animali con conseguenti problematiche di ricollocazioni degli stessi presso altri stabilimenti autorizzati ed idonei a poter accogliere tali specie impegnative e pericolose.

Normativa

Regio Decreto 18 giugno 1931, n. 773 Approvazione del Testo unico delle leggi di Pubblica Sicurezza.

D.P.R. 28 maggio 2001, n. 311 Regolamento per la semplificazione dei procedimenti relativi ad autorizzazioni per lo svolgimento di attività disciplinate dal testo unico delle leggi di pubblica sicurezza nonché al riconoscimento della qualifica di agente di pubblica sicurezza

Legge 7 febbraio 1992 n. 150/92 e s.m. Disciplina dei reati relativi all'applicazione in Italia della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973, di cui alla legge 19 dicembre 1975, n. 874, e del regolamento (CEE) n. 3626/82, e successive modificazioni, nonché norme per la commercializzazione e la detenzione di esemplari vivi di mammiferi e rettili che possono costituire pericolo per la salute e l'incolumità pubblica.

Legge 11 febbraio 1992, n. 157

Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.

Regolamento (CE) n. 338/97 del Consiglio del 9 dicembre 1996 relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio e s.m. e circolari esplicative

Regolamento (CE) n. 1/2005 del Consiglio del 22 dicembre 2004 "sulla protezione degli animali durante il trasporto e le operazioni correlate che modifica le direttive 64/432/CEE e 93/119/CE e il regolamento (CE) n. 1255/97"

Regolamento (CE) N. 1739/2005 della Commissione del 21 ottobre 2005 che stabilisce norme sanitarie per la circolazione degli animali da circo tra gli Stati membri

Regolamento (UE) 2016/429 del Parlamento europeo e del consiglio del 9 marzo 2016 relativo alle malattie animali trasmissibili e che modifica e abroga taluni atti in materia di sanità animale («normativa in materia di sanità animale»)

Regolamento delegato (UE) 2019/2035 della Commissione del 28 giugno 2019 che integra il regolamento (UE) 2016/429 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le norme relative agli stabilimenti che detengono animali terrestri e agli incubatoi nonché alla tracciabilità di determinati animali terrestri detenuti e delle uova da cova

Decreto legislativo 5 agosto 2022, n. 134

Disposizioni in materia di sistema di identificazione e registrazione degli operatori, degli stabilimenti e degli animali per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/429, ai sensi dell'articolo 14, comma 2, lettere a), b), g), h), i) e p), della legge 22 aprile 2021, n. 53. (22G00142)

Decreto legislativo 5 agosto 2022, n. 135

Disposizioni di attuazione del regolamento (UE) 2016/429 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016 in materia di commercio, importazione, conservazione di animali della fauna selvatica ed esotica e formazione per operatori e professionisti degli animali, anche al fine di ridurre il rischio di focolai di zoonosi, nonché l'introduzione di norme penali volte a punire il commercio illegale di specie protette, ai sensi dell'articolo 14, comma 2, lettere a), b), n), o), p) e q), della legge 22 aprile 2021, n. 53. (22G00143)

Decreto legislativo 5 agosto 2022, n. 136

Attuazione dell'articolo 14, comma 2, lettere a), b), e), f), h), i), l), n), o) e p), della legge 22 aprile 2021, n. 53 per adeguare e raccordare la normativa nazionale in materia di prevenzione e controllo delle malattie animali che sono trasmissibili agli animali o all'uomo, alle disposizioni del regolamento

Commissione Scientifica CITES Linee guida per il mantenimento degli animali nei circhi e nelle mostre itineranti 2006

Delibera n. 26 del 25.07.2012 del Comune di Napoli

Utilizzo di un panel di marcatori STR specifico per *Sus scrofa* nel controllo del corretto campionamento del cinghiale nell'ambito della sorveglianza attiva per la Peste Suina Africana in Sardegna

Use of a specific STR marker panel for *Sus scrofa* in monitoring proper sampling of wild boar within the active surveillance for African Swine Fever in Sardinia

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna.

² Osservatorio Epidemiologico Veterinario Regionale della Sardegna, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna

³ Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzione animale - Università Federico II di Napoli

Corresponding author: Davide Pintus

1. Introduzione

La genetica forense in ambito veterinario rappresenta un supporto fondamentale nella lotta contro vari comportamenti criminali, quali il maltrattamento di animali, il bracconaggio [1-2] e il commercio illegale di animali vivi [3]. Inoltre, si può rivelare un utile strumento investigativo nel controllo delle matrici biologiche nell'ambito di piani sanitari nazionali, ove l'univocità del campionamento è cruciale per la corretta messa in essere di misure sanitarie. In quest'ottica, le tecniche usate in genetica forense permettono di associare in modo inequivocabile un particolare campione biologico ad un individuo/specie/razza. In passato, le analisi si basavano su metodiche immunologiche per la caratterizzazione dei polimorfismi proteici (ad esempio, sistema ABO, Rh e HLA), ma queste, scarsamente risolutive, sono state gradualmente sostituite dalle tecniche di biologia molecolare applicate al DNA, sicuramente più performanti. Inoltre, le tecniche di PCR (Polymerase Chain Reaction), il sequenziamento del DNA, e le innovazioni tecnologiche susseguite nel tempo hanno reso più facile la loro applicazione nei laboratori, abbattendo anche i costi di analisi. Oggi, lo studio del DNA in umana per scopi identificativi è una pratica con protocolli ben standardizzati nell'ambito delle indagini forensi. In veterinaria, invece, la variabilità del genoma in molte specie animali e la mancanza di protocolli standard per alcune di esse, in particolare per gli animali selvatici, rappresenta ancora un ambito di ricerca e studio.

Per l'identificazione individuale, si analizzano le regioni del DNA con maggiore variabilità, ovvero regioni inter-geniche dalla funzione non ancora ben nota nel genoma, ma con un elevato grado di polimorfismo. Queste sono identificate come i Microsatelliti o STR (Short Tandem Repeat) caratterizzati da ripetizioni in tandem di motivi di sequenza che vanno dalle due alle sette paia di basi (bp) [4-5] e le mutazioni puntiformi o SNP (Single Nucleotide Polymorphism). In entrambi i casi, i possibili alleli vengono ereditati secondo le normali leggi di trasmissione mendeliana dei caratteri, e differiscono tra loro, per gli STR, per il numero di volte che la ripetizione caratterizzante risulta presente, determinando così delle differenze nella lunghezza del tratto genico; per gli SNP, dal nucleotide presente. In particolare, se per gli SNP le variabili possibili sono 4, come il numero di nucleotidi esistenti, in quello degli STR, le ripetizioni possibili sono estremamente variabili per tratto e tratto, arrivando anche a 20-30 alleli differenti. Queste caratteristiche dei microsatelliti, insieme all'alta riproducibilità, alla facilità di analisi e di automazione della stessa, nonché ai costi ridotti, li ha, di fatto, resi oggi il principale marcatore molecolare del DNA utilizzato nell'identificazione dell'individuo nell'uomo e in diverse specie animali.

Allo stesso tempo il loro impiego può assumere un ruolo di fondamentale importanza nel controllo del corretto campionamento in casi di patologie infettive come la Peste Suina Africana (PSA).

La PSA è una malattia altamente contagiosa nei suini, con tassi di morbilità e mortalità molto elevati. Il virus della PSA, appartenente alla famiglia Asfarviridae genere Asfivirus, è estremamente stabile e può sopravvivere per lunghi periodi in cadaveri e prodotti a base di carne [6]. La diffusione della PSA è frequentemente attribuita a movimentazione di animali infetti, errato smaltimento di cadaveri e rifiuti e la presenza di cinghiali selvatici, che possono fungere da vettore. Questa specie di suide selvatico, in particolare, ha avuto, negli ultimi decenni, un notevole incremento demografico con conseguente espansione territoriale fino ad occupare sempre più le aree urbane. La trasmissione della PSA può avvenire tra domestico e selvatico e viceversa, per esempio tra suini domestici infetti che pascolano all'aperto e cinghiali selvatici [7]; il contagio avviene principalmente per via oro-fecale, ma può anche avvenire tramite vie respiratorie e cutanee. Esiste un'ampia varietà di sintomi clinici, anche in relazione alla patogenicità dei diversi ceppi virali. I quadri clinici possono essere di tipo iperacuto, acuto,

subacuto, cronico ed inapparente. Tipicamente gli animali vengono a morte in 3-10 giorni nelle forme iperacute ed acute e i sintomi variano da quadri aspecifici con ipertermia, apatia e anoressia, o con il manifestarsi di vomito e diarrea e il coinvolgimento dell'apparato respiratorio. Le lesioni anatomo-patologiche tipiche includono emorragie e petecchie in vari organi, iperplasia della milza e la lesione emorragica a carico dei reni, definita a uovo di tacchino [8]. La diagnostica di laboratorio prevede l'applicazione di metodiche di diagnosi indiretta quali l'esame sierologico di screening con test ELISA, e conferma con ImmunoBlotting e metodiche dirette con tecniche di PCR o IFD, confermate poi mediante isolamento virale e inibizione dell'emoadsorbimento. Le matrici suggerite nel campionamento sono sangue in EDTA e siero dai capi malati, mentre tonsille palatine, linfonodi, milza e reni dai capi morti. Nel caso di carcasse in avanzato stato di autolisi, l'organo di riferimento per il campionamento risulta essere l'osso lungo (midollo osseo).

In Sardegna, la PSA era presente fin dal 1978, sia nella popolazione di maiali domestici che nel cinghiale. La presenza di suini clandestini e mantenuti al pascolo brado, e i conseguenti contatti dei suini domestici con il cinghiale, l'assenza di biosicurezza e pratiche di gestione dei suini molto carenti da un punto di vista igienico-sanitario in molte aziende, sono stati i principali fattori di rischio che hanno portato alla persistenza nel tempo della PSA in alcune aree dell'isola. Tra i vari mezzi di lotta e strategie previsti dal 2014 dal "Programma Straordinario 2015-2017 per l'Eradicazione della Peste Suina Africana dalla Sardegna" e successivi aggiornamenti (<https://www.regione.sardegna.it/regione/istituzione/struttura-organizzativa/presidenza-2/unita-di-progetto-per-l-eradicazione-della-peste-suina-africana-75>), erano state predisposte una serie di misure necessarie per eradicare il virus, come l'abbattimento dei suini infetti e sospetti, l'adozione e il rispetto da parte degli allevatori di opportune misure di biosicurezza, la lotta al pascolo brado e alle sue forme di illegalità, e non ultimo, il rispetto di alcune regole da parte dei cacciatori di cinghiali.

In relazione alla situazione epidemiologica territoriale sarda, i comuni erano stati classificati in due categorie: quelli infetti e quelli non infetti da PSA (Figura 1). Nei comuni non infetti, i cacciatori dovevano prelevare campioni di diaframma e sangue per la ricerca della Trichinella e per test sierologici sulla PSA. Nei comuni infetti, invece, vigeva il divieto di caccia delle specie selvatiche, a meno che non fosse stata autorizzata dalle autorità competenti. Qui, oltre ai campioni di sangue e diaframma, era necessario prelevare anche un campione di milza, per le analisi relative alla ricerca diretta del virus della PSA. I test venivano eseguiti presso i laboratori dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna.

Secondo il Piano, le compagnie di caccia autorizzate all'attività venatoria al cinghiale avevano l'obbligo di comunicare ai Servizi veterinari territorialmente competenti che trasmettevano all'Ispettorato del Corpo forestale, il nominativo del capocaccia referente e del suo sostituto. Inoltre, dovevano comunicare l'indirizzo e la posizione (attraverso le coordinate GPS) dei locali, precedentemente autorizzati dal Servizio Sanitario, presso i quali venivano raccolti i cinghiali abbattuti per essere eviscerati, sezionati e, nel caso delle compagnie autorizzate in deroga operanti in territori affetti da PSA nel selvatico, anche stoccati in attesa dell'esito delle analisi di laboratorio. Lo smaltimento doveva essere eseguito in modo da scongiurare l'eventuale diffusione del virus pestosi, mediante infossamento in loco e/o smaltimento con ditte autorizzate, ed era fatto assoluto divieto in tutto il territorio sardo di abbandonare nelle campagne parti di carcassa o visceri dei cinghiali abbattuti durante la caccia.

Il cacciatore referente doveva inoltre garantire il rispetto di tutte le prescrizioni gestionali e sanitarie contenute nel provvedimento e garantire la custodia delle carcasse dei cinghiali abbattuti, che dovevano essere identificate con marche auricolari o fascette inamovibili, fino all'esito degli esami sierologici e virologici. In caso di esito sfavorevole al test di conferma sierologico e/o al test virologico i Servizi veterinari competenti provvedevano al prelievo del femore sinistro del capo in questione per ulteriori indagini di laboratorio, e verificano la successiva distruzione delle carcasse con metodi in grado di disattivare il virus. Infine, il provvedimento quadro prevedeva delle sanzioni qualora venissero violate le sue disposizioni da parte del capocaccia e delle compagnie.

I risultati di alcune indagini sierologiche per la PSA su campioni di emosiero di cinghiale prelevati durante le battute di caccia delle campagne venatorie annualità 2019/2020 e 2022/2023, fecero sorgere il sospetto di una alterazione di campioni conferiti da alcune compagnie di caccia. Era stato rilevato, in particolare, che la totalità dei campioni di emosiero

di cinghiale campionati nell'ambito di una stessa giornata di caccia conferiti dai capicaccia presentavano una identica o simile densità ottica al test ELISA per PSA e bande perfettamente sovrapponibili nelle corse dell'immunoblotting (Figura 2). La perfetta corrispondenza di positività di tutti i campioni fece sorgere il sospetto che i campioni inviati potessero provenire da un unico animale il cui sangue era stato poi aliquotato in più provette.

Scopo dello studio è stato quello di utilizzare un panel di marcatori STR consigliati dall'ISAG (International Society for Animal Genetics) [9-10] per l'identificazione del suino domestico (*Sus scrofa domestica*) ai fini dell'identificazione del cinghiale (*Sus scrofa* spp) come supporto per il controllo del corretto campionamento eseguito dai cacciatori sui cinghiali durante le campagne venatorie in Sardegna, nel rispetto delle disposizioni relative al Piano di eradicazione della PSA, in caso di positività dubbie al test sierologico ELISA e di immunoblotting per PSA. Le analisi genetiche erano finalizzate alla determinazione dell'univocità del campione e a rilevare la reale corrispondenza tra cinghiali abbattuti e materiale campionato (emosiero e milza) per le analisi di laboratorio.

1.2 Materiali e metodi

I casi oggetto di studio sono stati così classificati:

- CASO 1: 3 campioni di coagulo del 2019
- CASO 2: 3 campioni di siero del 2022
- CASO 3: 3 campioni di siero del 2022
- CASO 4: 6 campioni di coagulo e sei milze del 2019
- CASO 5: 3 campioni di siero del 2020 per i quali si è provveduto inoltre a un confronto con ulteriori campioni prelevati dalle carcasse stoccate, ovvero padiglioni auricolari e osso lungo (femore).

Tutti i 5 casi vedevano coinvolte compagnie di caccia operanti in territori infetti da PSA nel cinghiale. Per l'analisi dei casi è stato applicato il metodo di identificazione genetica dei suini che si basa sull'utilizzo di un pannello di 16 marcatori STR con motivi mono-di-nucleotidici ripetuti in tandem. Tale metodo prevede l'amplificazione dei 16 loci mediante due reazioni di PCR multiplex, ognuna con 8 coppie di primer di cui uno per coppia (il forward) è marcato con uno dei seguenti fluorofori: FAM (blu), VIC (verde), NED (giallo) PET (rosso). (Vedi Tabella 1). I frammenti amplificati e marcati vengono separati e rivelati mediante elettroforesi capillare in sequenziatore automatico (ABI Prism 3500 Genetic Analyzer). Gli alleli vengono visualizzati come picchi di diversi colori nell'elettroferogramma. Le matrici impiegate per le analisi sono indicate in tabella 2. Il DNA è stato estratto con il Kit DNeasy Blood & Tissue Qiagen, utilizzando il metodo per tessuti fibrosi per i coaguli di sangue, per le milze e i padiglioni auricolari, mentre, per i sieri è stato utilizzato il metodo per il sangue intero, in entrambi i casi seguendo le indicazioni della ditta produttrice. Inoltre, per la matrice osso si è utilizzato il kit QIAmp DNA Investigator Qiagen, con il metodo di estrazione ossa e denti, proposto dalla ditta produttrice. Il DNA così estratto dopo essere stato verificato per la qualità e concentrazione (OD a 260/280 e 280/230) è stato utilizzato per l'amplificazione in PCR degli STR utilizzando le Mix riportate nella tabella 3 (Primer-Mix 1) e nella tabella 4 (Primer-Mix 2). Le 2 PCR multiplex sono state progettate in funzione della temperatura di annealing dei primer e sottoposte ai cicli di amplificazione riportati in dettaglio nelle tabelle 5- 6- 7 e 8. Per ciascuna reazione sono stati aggiunti come controlli 2 DNA di cinghiale noti e 2 controlli negativi costituiti da mix senza DNA. Ciascun campione amplificato è stato poi diluito 1:60 e sottoposto a corsa in Sequenziatore automatico ABI Prism 3500 Genetic Analyzer, scegliendo l'assay name MICROSATELLITIGS600V2.0 LIZ. Le due diverse PCR (PCR 1 e PCR 2) sono state analizzate separatamente con il software GENEMAPPER 5, il quale, permettendo di creare un bin set di alleli di taglia nota come riferimento, identifica e nomina per confronto gli alleli dei campioni analizzati. Il panel di marcatori STR da noi utilizzato è stato validato su 58 cinghiali presi random nella popolazione sarda, 59 maiali domestici e 58 suini allevati allo stato brado in Sardegna, utilizzando Software Cervus 3.0.7. Se per i maiali domestici e i suini bradi il Mean

Polymorphic Information Content (PIC) è maggiore di 0,7 e l'Expected Heterozygosity (He) è maggiore di 0,8, per i cinghiali tali valori si riducono leggermente, raggiungendo il valore maggiore di 0,5 per il PIC e di 0,5 per l'He. Tuttavia, i valori di Combined non-exclusion probability (CPI) e di Combined exclusion probability (CPE) risultano superiori al limite minimo richiesto di 0,999 per un'identificazione certa [11-12-13]. Infatti, CPI è risultato essere $1,843E-11$ mentre CPE $0,9999999999$. Al contrario, a differenza dei maiali, il saggio nei cinghiali ha mostrato dei limiti per quanto riguarda i test di parentela. Infatti, se questo mantiene un'attendibilità buona nella valutazione della parentela conoscendo i genotipi di entrambi i genitori (Combined non-exclusion probability parent pair CNE-PP= $1,24E-5$) perde invece di attendibilità quando si conosce il genotipo di uno solo dei due genitori (CNE-1P= $1,2E-1$).

1.3 Risultati e Discussioni

Gli assetti genotipici dei 16 STR studiati nei 5 casi in esame vengono riportati nei pannelli (CASO 1- 2- 3- 4- 5). Per verificare l'identità dei soggetti, i genotipi devono avere in comune tutti gli alleli dei 16 loci STR.

Nel Caso 1 i tre campioni consegnati presentano lo stesso profilo STR, stessa cosa accade per i 3 campioni del Caso 2 e i tre campioni del caso 3, nel caso 4 medesimo profilo STR è emerso per le milze 1 e 2 e per quelle 3-4-5-6, risultando differenti da quello emerso per i 6 coaguli analizzati in questo caso. Infine, nel caso 5 sono stati rilevati profili misti nei 3 sieri analizzati. Nel confronto con i genotipi dei padiglioni auricolari e dell'osso si evince che il genotipo del siero 1 e 2 è attribuibile alla mescolanza di quelli del padiglione auricolare 1 e femore 3, mentre il genotipo del siero 3 è il risultato della mescolanza di quelli dei padiglioni auricolari 1 e 2 e del femore 3. L'utilizzo del panel di marcatori STR specifico per *Sus scrofa* ha permesso nei casi in esame di rilevare non conformità nel campionamento da parte di diversi capicaccia, consentendo inoltre di determinare il tipo di manipolazione messa in atto al momento del campionamento.

In particolare, i valori di Random Match Probability (RMP), (probabilità di non trovare nella popolazione di cinghiali sardi un animale con lo stesso genotipo), calcolati per ciascun genotipo identificato ne certificano l'unicità poiché per ciascun campione i valori variavano da un minimo di $2,16E-13$ a un massimo di $5,14E-18$, ben superiori al valore minimo riconosciuto in letteratura per i casi forensi animali. Nel CASO 1 si è evidenziato che i campioni consegnati provenivano tutti da uno stesso animale, procedura utilizzata anche nei CASI 2-3. Nel CASO 4 la stessa alterazione del campione era stata eseguita per i sieri, mentre le milze consegnate erano da ricondurre a due soli cinghiali abbattuti rispetto ai 6 dichiarati. Infine, il CASO 5 con il recupero di porzioni di carcassa dei 3 cinghiali abbattuti dalla compagnia di caccia e stoccate nel luogo di raccolta, ha permesso di poter eseguire un confronto diretto tra il materiale consegnato (3 sieri) e gli animali effettivamente cacciati. In tale caso si è evidenziata una diversa alterazione del campione rispetto ai casi precedentemente analizzati, poiché si trattava della mescolanza di più campioni di sangue tra loro. In particolare, il siero 1 e 2, inviati in laboratorio con tale dicitura, erano il risultato dell'unione del sangue degli animali di cui sono stati campionati il padiglione 1 e il femore 3, mentre il siero 3 era un mix di sangue dei 3 animali da cui sono stati campionati il padiglione auricolare 1 e 2 e il femore 3. Il panel di STR utilizzato nel nostro lavoro si è dimostrato efficace, mostrando un'elevata specificità nell'analisi dei campioni di materiale organico proveniente da cinghiale, dimostrandosi un valido strumento a sostegno del piano di eradicazione per la PSA in Sardegna. Infatti, il parametro di probabilità Combined non-exclusion probability Identity (CPI) indica anche per il cinghiale un valore molto vicino allo zero ($1,843E-11$), mentre CPE una probabilità molto vicina a 1 ($0,9999999999$) che attestano l'affidabilità del metodo utilizzato. Inoltre, il valore di probabilità di univocità dei singoli genotipi (RMP) si è dimostrato estremamente significativo con valore mai inferiore a $nE-13$. Senza tale strumento, i dati epidemiologici relativi alla PSA sarebbero risultati viziati dall'erroneo operato di alcuni capicaccia, rallentando il processo di eradicazione in atto nel territorio sardo. L'attendibilità del metodo ha permesso la rettifica delle positività ai test sierologici per PSA stabilendo il vero numero di soggetti positivi, ovvero 5 invece di 18, ed evitando in questo modo una mistificazione del dato epidemiologico. L'indagine genetica di tipo forense è risultata molto utile per verificare la condotta dei referenti di caccia. Le

motivazioni alla base di tale comportamento da parte di alcuni cacciatori sono sicuramente da ricercare nella mancata comprensione dell'importanza del loro contributo nell'eradicazione della PSA, o nel sottovalutare il reale problema sanitario. Inoltre, il dispendio di tempo ed energie che il campionamento da ogni singolo animale determinava, era visto da alcuni più come un intralcio alle fasi di macellazione, che non come un gesto al servizio della collettività nella tutela della salute pubblica. Per concludere, si può affermare che la genetica forense applicata a questi casi si è rivelata un buon metodo di verifica della correttezza del campionamento. I cacciatori hanno infatti percepito l'azione di controllo da parte delle autorità sanitarie, e la possibilità che la loro mancata collaborazione potesse essere scoperta dalle analisi genetiche effettuate presso lo stesso laboratorio, e punita con l'applicazione delle sanzioni previste. In futuro, sarebbe interessante verificare a campione l'unicità anche dei sieri risultati negativi ai test per PSA, in modo da confermare i dati di sieroprevalenza nella popolazione dei cinghiali cacciati.

Bibliografia

1. Lorenzini R. DNA forensics and the poaching of wildlife in Italy: a case study. *Forensic Sci Int.* 2005 Oct 29;153(2-3):218-21
2. Rubini S. et al. Veterinary forensic sciences to solve a fatal case of predation on flamingos (*Phoenicopterus roseus*). *Vet Ital.* 2018 Jun 30;54(2):175-180
3. Garofalo L. et al. Hindering the illegal trade in dog and cat furs through a DNA-based protocol for species identification. *PeerJ.* 2018 Jun 5;6:e4902
4. International Human Genome Sequencing Consortium. Finishing the euchromatic sequence of the human genome. *Nature.* 2004 Oct; 431(7011) 931-45
5. Tautz D, Renz M. Simple sequences are ubiquitous repetitive components of eukariotic genomes. *Nucleic Acid Research* 12:4127-4238, 1984
6. Frank Fenner *Veterinary virology.* Book 2007
7. J M Sánchez-Vizcaíno, L Mur, J C Gomez-Villamandos, L Carrasco . An update on the epidemiology and pathology of African swine fever. *J Comp Pathol.* 2015 Jan;152(1):9-21. doi:10.1016/j.jcpa.2014.09.003. Epub 2014 Nov 11
8. L K Dixon , H Sun , H Roberts. African swine fever. *Antiviral Res.* 2019 May;165:34-41. doi:10.1016/j.antiviral.2019.02.018. Epub 2019 Mar 2
9. ISAG Conference 2014, Xi'an. China. Pig genetics and Genomics. Workshop
10. ISAG Conference 2017, Dublin. Ireland. Applied Genetics and Genomics In Other Species of Economic Interest Workshop
11. Luikart G., Biju-Duval M.P., Ertu rul O., Zagdsuren Y., Maudet C., Taberlet P., 1999 – Power of 22 microsatellite markers in fluorescent multiplexes for parentage testing in goats (*Capra hircus*). *Animal Genetics* 30,431-438
12. Sherman G.B., Kachman S.D., Hungerford L.L., Rupp G.P., Fox C.P., Brown B., Feuz M., Holm T.R., 2004 – Impact of candidate sire number and sire relatedness on DNA polymorphism-based measures of exclusion probability and probability of unambiguous parentage. *Animal Genetics* 35,220-226
13. Van Eenennaam A.L., Weaber R.L., Drake D.J., Penedo M.C.T., Quaas R.L., Garrick D.J., Pollak E.J., 2007 – DNA-based paternity analysis and genetic evaluation in a large, commercial cattle ranch setting. *Journal of Animal Science* 85,3159-3169

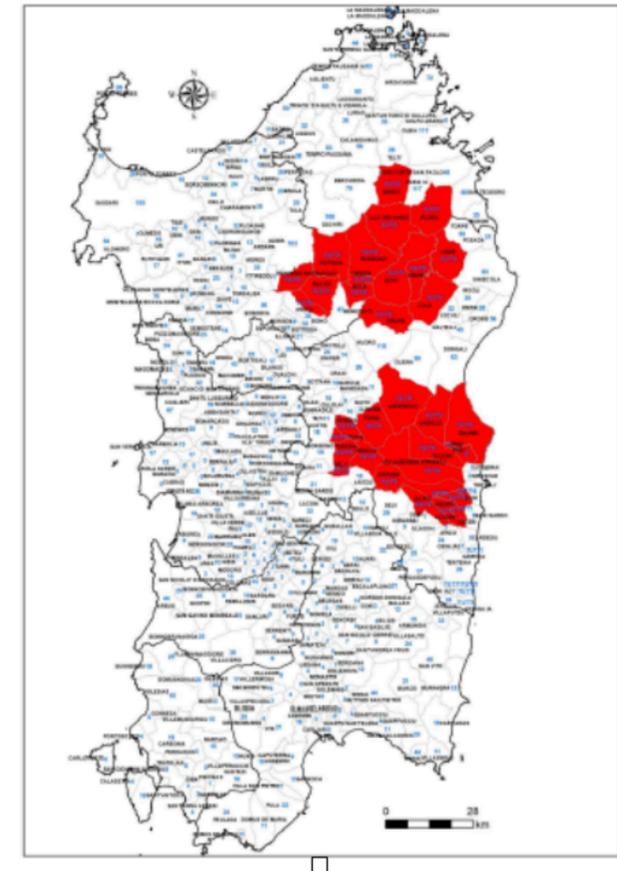


FIGURA 1: Mappe rappresentativa delle zone infette da PSA (in rosso) nell'annualità 2022/2023 e piano di campionamento su base comunale (numeri in celeste). OEVR- Sardegna



Figure 2. Immunoblotting Caso 3. Bande perfettamente sovrapponibili dei tre campioni di siero esaminati.

Locus	Cromosoma	Lunghezza (bp)	Marcatore e Colore
S0090	12	244-251	PET (rosso)
S0155	1	150-166	FAM (blu)
S0227	4	231-256	NED (giallo)
S0228	6	222-249	VIC (verde)
S0355	15	243-277	FAM (blu)
SW240	2	96-115	FAM (blu)
SW857	14	144-160	VIC (verde)
SW911	9	153-177	NED (giallo)
IGF1	5	197-209	NED (giallo)
S0005	5	205-248	FAM (blu)
S0101	7	197-216	VIC (verde)
SW24	17	96-121	FAM (blu)
SW632	7	159-180	FAM (blu)
SW72	3	100-116	NED (giallo)
SW936	15	80-117	VIC (verde)
SW951	10	125-133	PET (rosso)

Tabella 1. STR utilizzati, cromosoma in cui sono localizzati, range delle varianti alleliche e fluorofori usati per marcarli.

Caso	Matrici	Numero campioni
1	coagulo	3
2	siero	3
3	siero	3
4	siero	6
	milza	6
5	siero	3
	padiglione auricolare	2
	osso (femore)	1

Tabella 2: Casi studiati, relative matrici e numero dei campioni analizzati

Primer-Mix 1 (10ng/ml)	Sequenza	ml per 1 rxn
S0090F-PET	(CCAAGACTGCCTTGTAGGAATA)	0.2
S0090R	(GCTATCAAGTATTGTACCATTAGG)	0.2
SW240F-FAM	(AGAAATTAGTGCCTCAAATTGG)	0.045
SW240R	(AAACCAATTAAGTCCCTAGCAAA)	0.045
S0155F-FAM	(TGTTCCTGTTCCTCTGTTG)	0.05
S0155R	(AAAGTGGAAAGAGTCAATGGCTAT)	0.05
S0355F-FAM	(TCTGGCTCTACACTCCTTCTTGATG)	0.05
S0355R	(TTGGGTGGGTGCTGAAAAATAGGA)	0.05
SW857F-VIC	(TGAGAGGTCAAGTACAGAAGACC)	0.04
SW857R	(GATCCTCCTCAAATCCCAT)	0.04
S0228F-NED	(GGCATAGGCTGGCAGCAACA)	0.055
S0228R	(AGCCACCTCATCTTATCTACT)	0.055
SW911F-NED	(CTCAGTCTTTGGGACTGAACC)	0.045
SW911R	(CATCTGTGAAAAAAGCC)	0.045
S0227F-NED	(GATCCATTATAATTTAGCACAAAGT)	0.045
S0227R	(GCATGGTGTGATGCTATGCAAGC)	0.045
Acqua Milli-Q		0.94
Volume finale		2

Tabella 3. Soluzione Primer-Mix 1 per singolo campione.

Primer-Mix 2 (10ng/ml)	Sequenza	ml per 1 rxn
SW951F-PET	(TTTCAACTCTGGCACCAG)	0.05
SW951R	(GATCGTGCCCAAATGGAC)	0.05
SW24F-FAM	(CTTTGGGTGGAGTGTGTGC)	0.08
SW24R	(ATCCAAATGTCGAAGCG)	0.08
SW632-FAM	(TGGGTGAAAGATTCCCAA)	0.05
SW632R	(GGAGTCAGTACTTTGGCTTGA)	0.05
S0005F-FAM	(TCCTTCCCTCCTGGTAACTA)	0.08
S0005R	(GCACTCCTGATTCTGGGTA)	0.08
SW936F-VIC	(TCTGGAGCTAGCATAAGTGCC)	0.045
SW936R	(GTGCAAGTACACATGCAGGG)	0.045
S0101F-VIC	(GAATGCAAAGAGTTCAGTGTAGG)	0.045
S0101R	(GTCTCCCTCACACTTACCAGCAG)	0.045
SW72F-NED	(ATCAGAACAGTGCAGCCGT)	0.05
SW72R	(TTTGAAAATGGGTGTTCC)	0.05
IGF1F-NED	(GCTTGGATGGACCATGTTG)	0.2
IGF1R	(CATATTTTCTGCATAACTTGAACCT)	0.2
Acqua Milli-Q		0.8
Volume finale		2

Tabella 4. Soluzione Primer-Mix 2 per singolo campione.

Reagenti MIX 1	ml per 1 rxn
Type-it Multiplex PCR Master Mix 2X	5
Q-Solution 5X	2
Soluzione Primer-Mix 1	2
DNA (10 ng/ml)	1
Volume finale	10

Tabella 5. Quantità dei reagenti per l'amplificazione in PCR 1 di un singolo campione.

Stage	Temperatura/ tempi
Stage 1	95.0°C/5 min
Stage 2	95.0°C/0.30 min
35 cicli	55.0°C/1.30 min
	72.0°C/0.30 min
Stage 3	60.0°C/30 min

Tabella 6. Parametri strumentali per l'amplificazione in PCR 1

Reagenti per MIX 2	ml per 1 rxn
Type-it Multiplex PCR Master Mix 2X	5
Q-Solution 5X	2
Soluzione Primer-Mix 2	2
DNA (10 ng/ml)	1
Volume finale	10

Tabella 7. Quantità dei reagenti per l'amplificazione in PCR 2 di un singolo campione.

Stage	Temperatura/tempi
Stage 1	95.0°C/5 min
Stage 2	95.0°C/0.30 min
35 cicli	58.0°C/1.30 min
	72.0°C/0.30 min
Stage 3	60.0°C/30 min

Tabelle 8. Parametri strumentali per l'amplificazione in PCR 1

CASO 1

Profilo genetico coagulo 1			Profilo genetico coagulo 2			Profilo genetico coagulo 3		
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2
IGF1	195	199	IGF1	195	199	IGF1	195	199
S0005	230	235	S0005	230	235	S0005	230	235
S0090	242	248	S0090	242	248	S0090	242	248
S0101	195	205	S0101	195	205	S0101	195	205
S0155	144	144	S0155	144	144	S0155	144	144
S0227	225	237	S0227	225	237	S0227	225	237
S0228	221	221	S0228	221	221	S0228	221	221
S0355	241	241	S0355	241	241	S0355	241	241
SW24	107	107	SW24	107	107	SW24	107	107
SW240	107	113	SW240	107	113	SW240	107	113
SW632	165	165	SW632	165	165	SW632	165	165
SW72	96	96	SW72	96	96	SW72	96	96
SW857	146	146	SW857	146	146	SW857	146	146
SW911	157	157	SW911	157	157	SW911	157	157
SW936	94	108	SW936	94	108	SW936	94	108
SW951	123	123	SW951	123	123	SW951	123	123

RMP=2,16E-13

CASO 2

Profilo genetico Siero 1			Profilo genetico Siero 2			Profilo genetico Siero 3		
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2
S0005	236	236	S0005	236	236	S0005	236	236
S0090	242	248	S0090	242	248	S0090	242	248
S0101	195	209	S0101	195	209	S0101	195	209
S0155	144	144	S0155	144	144	S0155	144	144
S0227	225	237	S0227	225	237	S0227	225	237
S0228	221	221	S0228	221	221	S0228	221	221
S0355	241	261	S0355	241	261	S0355	241	261
SW24	107	111	SW24	107	111	SW24	107	111
SW240	107	113	SW240	107	113	SW240	107	113
SW632	159	159	SW632	159	159	SW632	159	159
SW72	96	108	SW72	96	108	SW72	96	108
SW857	150	150	SW857	150	150	SW857	150	150
SW911	161	161	SW911	161	161	SW911	161	161
SW936	92	94	SW936	92	94	SW936	92	94
SW951	123	123	SW951	123	123	SW951	123	123

RMP=4,69E-14

CASO 3

Profilo genetico Siero 1			Profilo genetico Siero 2			Profilo genetico Siero 3		
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2
IGF1	199	199	IGF1	199	199	IGF1	199	199
S0005	211	219	S0005	211	219	S0005	211	219
S0090	242	242	S0090	242	242	S0090	242	242
S0101	209	209	S0101	209	209	S0101	209	209
S0155	154	154	S0155	154	154	S0155	154	154
S0227	225	225	S0227	225	225	S0227	225	225
S0228	221	223	S0228	221	223	S0228	221	223
S0355	241	241	S0355	241	241	S0355	241	241
SW24	107	109	SW24	107	109	SW24	107	109
SW240	107	111	SW240	107	111	SW240	107	111
SW632	165	165	SW632	165	165	SW632	165	165
SW72	104	104	SW72	104	104	SW72	104	104
SW857	146	150	SW857	146	150	SW857	146	150
SW911	157	161	SW911	157	161	SW911	157	161
SW936	94	102	SW936	94	102	SW936	94	102
SW951	123	123	SW951	123	123	SW951	123	123

RMP=7,41E-14

CASO 4

Profilo genetico Coagulo 1			Profilo genetico Coagulo 2			Profilo genetico Coagulo 3		
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2
IGF1	199	199	IGF1	199	199	IGF1	199	199
S0005	232	239	S0005	232	239	S0005	232	239
S0090	242	242	S0090	242	242	S0090	242	242
S0101	209	209	S0101	209	209	S0101	209	209
S0155	144	144	S0155	144	144	S0155	144	144
S0227	225	225	S0227	225	225	S0227	225	225
S0228	221	221	S0228	221	221	S0228	221	221
S0355	241	241	S0355	241	241	S0355	241	241
SW24	107	107	SW24	107	107	SW24	107	107
SW240	107	109	SW240	107	109	SW240	107	109
SW632	163	165	SW632	163	165	SW632	163	165
SW72	104	108	SW72	104	108	SW72	104	108
SW857	146	150	SW857	146	150	SW857	146	150
SW911	157	157	SW911	157	157	SW911	157	157
SW936	94	102	SW936	94	102	SW936	94	102
SW951	123	123	SW951	123	123	SW951	123	123

Profilo genetico Coagulo 4			Profilo genetico Coagulo 5			Profilo genetico Coagulo 6		
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2
IGF1	199	199	IGF1	199	199	IGF1	199	199
S0005	232	239	S0005	232	239	S0005	232	239
S0090	242	242	S0090	242	242	S0090	242	242
S0101	209	209	S0101	209	209	S0101	209	209
S0155	144	144	S0155	144	144	S0155	144	144
S0227	225	225	S0227	225	225	S0227	225	225
S0228	221	221	S0228	221	221	S0228	221	221
S0355	241	241	S0355	241	241	S0355	241	241
SW24	107	107	SW24	107	107	SW24	107	107
SW240	107	109	SW240	107	109	SW240	107	109
SW632	163	165	SW632	163	165	SW632	163	165
SW72	104	108	SW72	104	108	SW72	104	108
SW857	146	150	SW857	146	150	SW857	146	150
SW911	157	157	SW911	157	157	SW911	157	157
SW936	94	102	SW936	94	102	SW936	94	102
SW951	123	123	SW951	123	123	SW951	123	123

RMP=7,57E-13

Profilo genetico Milza 1			Profilo genetico Milza 2		
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2
IGF1	195	199	IGF1	195	199
S0005	211	219	S0005	211	219
S0090	248	248	S0090	248	248
S0101	209	209	S0101	209	209
S0155	144	144	S0155	144	144
S0227	225	237	S0227	225	237
S0228	221	221	S0228	221	221
S0355	241	263	S0355	241	263
SW24	109	109	SW24	109	109
SW240	91	107	SW240	91	107
SW632	163	165	SW632	163	165
SW72	96	104	SW72	96	104
SW857	146	150	SW857	146	150
SW911	157	157	SW911	157	157
SW936	92	94	SW936	92	94
SW951	123	123	SW951	123	123

RMP=3,98e-13

Profilo genetico Milza 3			Profilo genetico Milza 4			Profilo genetico Milza 5			Profilo genetico Milza 6		
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2									
IGF1	195	199									
S0005	236	236									
S0090	242	248									
S0101	209	209									
S0155	144	144									
S0227	237	237									
S0228	221	221									
S0355	241	241									
SW24	107	107									
SW240	93	107									
SW632	163	173									
SW72	96	104									
SW857	148	150									
SW911	157	157									
SW936	94	94									
SW951	123	123									

RMP=7,24E-15

CASO 5

Profilo genetico Siero 1					Profilo genetico Siero 2					Profilo genetico Siero 3					
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	ALLELE 3	ALLELE 4	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	ALLELE 3	ALLELE 4	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	ALLELE 3	ALLELE 4	ALLELE 5
IGF1	191	195	199		IGF1	191	195	199		IGF1	ND	ND	ND	ND	ND
S0005	239	240	245		S0005	239	240	245		S0005	239	240	245	ND	ND
S0090	236	240	246	248	S0090	236	240	246		S0090	ND	ND	ND	ND	ND
S0101	209	209			S0101	209	209			S0101	195	209			
S0155	154	156			S0155	154	156			S0155	154	154			
S0227	225	225			S0227	225	225			S0227	225	225			
S0228	221	221			S0228	221	221			S0228	221	221			
S0355	241	261			S0355	241	261			S0355	241	241			
SW24	93	95	107	109	SW24	93	95	107	109	SW24	93	95	107	109	111
SW240	107	109	111		SW240	107	109	111		SW240	107	109			
SW632	159	165	173		SW632	159	165	173		SW632	159	165			
SW72	96	108			SW72	96	108			SW72	96	108	110		
SW857	146	148	150		SW857	146	148	150		SW857	146	148	150		
SW911	161	161			SW911	161	161			SW911	161	161			
SW936	92	94	102	108	SW936	92	94	102	108	SW936	92	94	102	108	
SW951	123	123			SW951	123	123			SW951	123	123			

Padiglione auricolare 1			Padiglione auricolare 2			Osso-Femore 3		
MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2	MARKER	ALLELE 1	ALLELE 2
IGF1	191	199	IGF1	201	201	IGF1	195	195
S0005	239	240	S0005	236	239	S0005	240	245
S0090	240	246	S0090	242	242	S0090	236	248
S0101	209	209	S0101	195	209	S0101	209	209
S0155	154	154	S0155	144	154	S0155	154	156
S0227	225	225	S0227	225	225	S0227	225	237
S0228	221	221	S0228	221	221	S0228	221	221
S0355	241	261	S0355	241	263	S0355	241	241
SW24	107	109	SW24	107	111	SW24	93	95
SW240	109	111	SW240	107	107	SW240	107	107
SW632	159	165	SW632	159	159	SW632	159	173
SW72	96	108	SW72	96	110	SW72	96	108
SW857	146	150	SW857	150	150	SW857	146	148
SW911	161	161	SW911	157	161	SW911	161	161
SW936	92	94	SW936	92	94	SW936	102	108
SW951	123	123	SW951	123	123	SW951	123	123

RMP=5,97E-16 / 1,74E-14 / 5,14E-18

Panelli che mostrano gli assetti genotipici dei 16 STR studiati nei 5 Casi in esame. Nel CASO 5 con i cerchi in rosso, blu e verde si mette in evidenza la provenienza dei diversi alleli nei genotipi misti dei 3 sieri, rispetto alle matrici provenienti dalle 3 carcasse stoccate

ASSOCIATE EDITORS



Editor in chief:
Orlando Paciello
ISSN: 0394 - 3151



Managing Editor:
Vincenzo Peretti



**Medicina forense e medicina legale
(Forensic medicine and legal medicine)**
Rosario Fico,
*Medico Veterinario,
già Responsabile del Centro
di Referenza Nazionale
per la Medicina Forense Veterinaria*



Diritto penale (Criminal law)
Diana Russo,
Magistrato



Balistica forense (Forensic ballistics)
Paride Minervini,
*Consulente Tecnico Balistico, proveniente
dall'Esercito Italiano 130° corso Allievi Ufficiali
di Complemento (1988), attualmente
Ufficiale Superiore dei Paracadutisti della Riserva
di Zoologia presso l'Università di Genova,*

EDITORIAL BOARD



**Fauna selvatica e biodiversità
(Wildlife and biodiversity)**
Simone Angelucci,
*Medico Veterinario, Direttore del Dipartimento
Veterinario e Scientifico
del Parco Nazionale della Majella*



Patologia Forense (Forensic Pathology)
Pietro Riccaboni,
*professore associato di patologia veterinaria,
Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze
Animali, Università degli Studi di Milano*



**Metodologia e diagnostica forense
(Methodology and forensic diagnostics)**
Nicola Pozzato,
*dirigente medico veterinario responsabile
del U.O. Medicina forense veterinaria presso la
SCT3 - Padova, Vicenza e Rovigo, sezione
di Vicenza, IZSVE*

ASSOCIATE EDITORS



**(Public health and laws)
Sanità pubblica e legislazione**
Guido Rosato,
*dirigente medico veterinario responsabile
dell'Area Benessere animale ed Epidemiologia
applicata al sinantropismo. CRIUV,
Regione Campania*



Biologia forense (Forensic Biology)
Paola Magni,
*BSc (Hons), MSc, PhD, Senior Lecturer in Forensic
Science Murdoch University, Perth, Australia*



(Forensic Entomology)
Stefano Vanin,
Entomologia forense
*Entomologo forense, Professore Associato
Presidente dell'Associazione Europea
per l'Entomologia*

ASSOCIATE EDITORS



**Criminologia e psicopatologia forense
(Criminology and forensic
psychopathology)**

Marco Cannavicci,

*Medico Chirurgo, Medico legale
e delle Assicurazioni Specialista
in Psichiatria - Psicoterapeuta, Criminologia
Clinica, Psicopatologia Forense, Roma*



**Paleopatologia e zooantropologia forense
(Paleopathology and forensic
zooanthropology)**

David Iurino,

*Professore Associato di paleontologia
all' Università degli Studi di Milano, specialista
di mammiferi neogenico-quadernari
e di tecniche digitali per lo studio dei fossili*



Geologia forense (Forensic Geology)

Rosa Maria di Maggio,

*Geologa Forense, membro della Commissione
Direttiva della IUGS Initiative on Forensic Geology,
International Union of Geological Science, Roma*



Genetica forense (Forensic Genetic)

Rita Lorenzin,

*Genetista Forense, dirigente presso l'Istituto
Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e Toscana*



**Metodologia e diagnostica forense
(Methodology and forensic diagnostics)**

Nicola Pozzato,

*dirigente medico veterinario responsabile
del U.O. Medicina forense veterinaria presso la
SCT3 - Padova, Vicenza e Rovigo, sezione
di Vicenza, IZSVE*



**Osteologia e antropologia forense
(Osteology and forensic anthropology)**

Cristina Cattaneo,

*Antropologa e medico legale, professore
Ordinario di Medicina Legale Università
degli Studi di Milano Forense (EAFE)*