Manuale operativo per la gestione veterinaria di casi di sospetto avvelenamento di animali selvatici e domestici

Progetto LIFE Natura ANTIDOTO
www.lifeantidoto.it

Istituto Zooprofilattico Sperimentale
delle Regioni Lazio e Toscana

Con il patrocinio del Ministero della Salute

Manuale operativo per la gestione veterinaria di casi di sospetto avvelenamento di animali selvatici e domestici

Progetto LIFE Natura ANTIDOTO
www.lifeantidoto.it

Istituto Zooprofilattico Sperimentale
delle Regioni Lazio e Toscana

Con il patrocinio del *Ministero della Salute*

Testi: *Anna Cenerini*, Erika Ciarrocca**, Umberto Di Nicola*, Rosario Fico**, Chabier Gonzàlez Esteban ****

* Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga

** Centro di Referenza Nazionale per la Medicina Forense Veterinaria dell'Istituto Zooprofilattico delle Regioni Lazio e Toscana

*** Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de "La Alfranca", Departamento de Agricultura y Medio Ambiente, Gobierno de Aragón, Spagna

Collaborazione: *Guido Ceccolini, Monica Di Francesco*

Grafica: *Biodiversità sas (Rocchette di Fazio, GR)*

Fotografie: *A. Cenerini; U. Di Nicola; R. Gasbarri; C. Gonzàlez Esteban; archivio Centro di Referenza Nazionale per la Medicina Forense Veterinaria dell'Istituto Zooprofilattico delle Regioni Lazio e Toscana*

Stampa: *D'Auria Printing S.p.A.*

Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga
Via del Convento, 1
67010 Assergi (AQ)
www.gransassolagapark.it

Prodotto realizzato con il cofinanziamento dello strumento finanziario LIFE della Comunità Europea

Sommario

Premessa 5

1. I bocconi avvelenati e la normativa di riferimento 7
1.1 Il veterinario e l'Ordinanza Ministeriale sui bocconi avvelenati 8

2. Il veterinario? Un ruolo cardine nella gestione degli avvelenamenti 12

3. Quando sospettare un episodio di avvelenamento 12

4. Il luogo del ritrovamento dell'animale è "la scena del crimine"? 13
4.1 Casi pratici: rapporto tra il luogo in cui è stato commesso il crimine ed il luogo di ritrovamento della carcassa 14

5. Sul luogo del ritrovamento 19
5.1 Esame della carcassa, raccolta ed etichettatura di carcasse e campioni 20

6. L'esame necroscopico: per i veterinari "addetti ai lavori" 21
6.1 L'avvelenamento negli uccelli 24

7. In caso di esche 30

8. Le sostanze tossiche più comunemente rilevate nei casi avvelenamento 31

9. Segni clinici caratteristici, atteggiamenti *post* mortali e lesioni anatomopatologiche delle sostanze tossiche più utilizzate 32
9.1 Carbammati ed Organofosfati 33
9.2 Organoclorurati 33
9.3 Metaldeide 34
9.4 Anticoagulanti 35
9.5 Fosfuro di zinco 35
9.6 Stricnina 36
9.7 Un caso a parte: il glicole etilenico 37

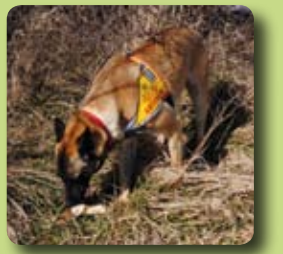
10. Casi pratici: gestione di carcasse di animali domestici e selvatici morti per sospetto avvelenamento 38
10.1 Rinvenimento di una carcassa di cane 38
10.2 Rinvenimento di una carcassa di lupo 39

Bibliografia essenziale 42

Link utili 42

Progetto LIFE Natura
ANTIDOTO

www.lifeantidoto.it



Ogni anno in Europa un considerevole numero di animali selvatici e domestici muore, tra atroci sofferenze, per essersi cibato di carcasse o bocconi avvelenati.
Il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga impiega una nuova ed efficace arma per combattere l'uso illegale del veleno: cani addestrati a trovare bocconi e carcasse avvelenati che lavorano con un team specializzato composto da addestratori, veterinari e personale del Corpo Forestale dello Stato.
In uno scenario tra i più suggestivi d'Italia i Nuclei Cinofili Antiveleno fronteggiano una delle minacce "umane" più gravi per la conservazione di molte specie di mammiferi e rapaci.

Ciò grazie al progetto LIFE Natura ANTIDOTO, cofinanziato dalla Commissione Europea, ed alla collaborazione delle Regioni spagnole Andalusia ed Aragona e del Corpo Forestale dello Stato.
Il Progetto LIFE Natura ANTIDOTO ha la durata di cinque anni (01/01/2009-31/12/2013) ed un budget di 1.411.144 Euro.

Il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, secondo in Italia per estensione con circa 150.000 ha di superficie, è collocato nell'Apppenino centro-meridionale e ricade nelle regioni Abruzzo, Lazio e Marche.

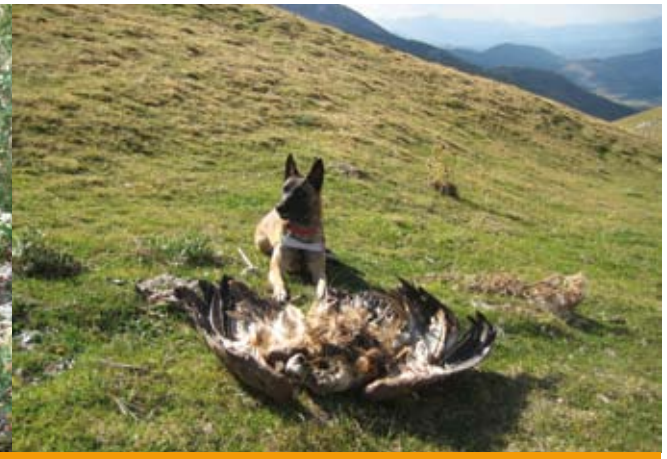
Premessa

Il presente manuale è redatto nell'ambito del progetto LIFE07 NAT/IT/000436 ANTIDOTO, la cui finalità è quella di adottare e diffondere misure innovative contro l'uso illegale del veleno, tra le quali la creazione e l'impiego di Nuclei Cinofili Antiveleno (NCA). Il progetto, cofinanziato dalla Commissione Europea, viene attuato dal Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga e dalle regioni spagnole Andalusia ed Aragona.
Lo scopo di questo compendio è fornire ai veterinari uno strumento di supporto nella gestione dei casi di sospetto avvelenamento, sia di animali selvatici che domestici, avvalendosi e rispettando la normativa vigente.
Grazie al progetto LIFE ANTIDOTO è stato possibile raccogliere i dati disponibili a livello nazionale sull'uso delle sostanze tossiche e nocive, consentendo di quantificare il fenomeno ed avere la conferma che l'utilizzo di esche avvelenate per l'uccisione di fauna selvatica e domestica è un fenomeno diffuso su tutto il territorio nazionale. Da questa raccolta di dati, integrata con un protocollo operativo da adottare nei casi di avvelenamento, è scaturito un manuale intitolato "Strategia contro l'uso del veleno" (disponibile sia in versione cartacea che elettronica e scaricabile dal sito www.lifeantidoto.it).
L'uso dei bocconi avvelenati può essere riconducibile a diverse motivazioni e mirare, tra l'altro, ad eliminare:

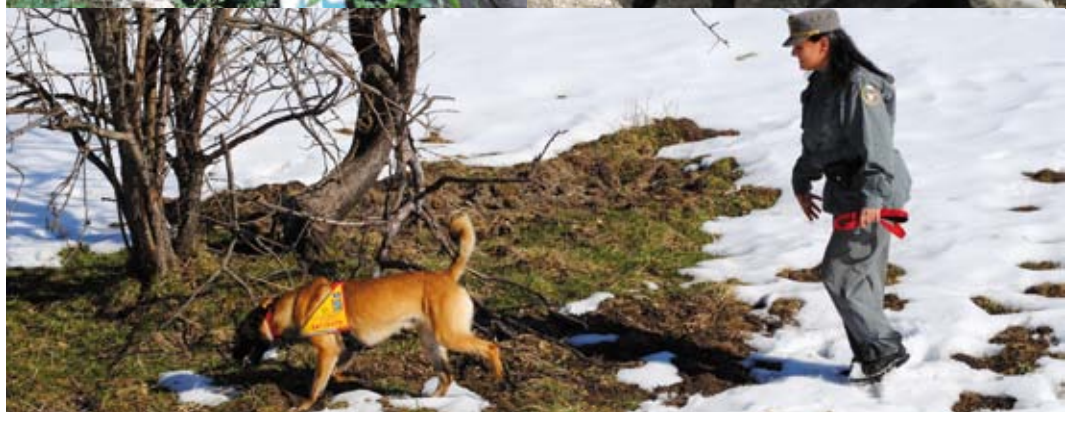
- animali selvatici che entrano in conflitto con le attività zootecniche ed agricole (predazione, danni alle colture ecc.);
- predatori di specie cacciabili (lepre, fagiano ecc.), soprattutto nei periodi immediatamente precedenti alla liberazione di selvaggina;
- cani di cacciatori concorrenti;
- cani di tartufai concorrenti;
- cani e gatti randagi;
- cani e gatti nei conflitti tra vicini;
- colonie feline tutelate o cani vaganti.

Ogni caso di avvelenamento comporta un danno che può essere ecologico, economico ed affettivo. Nei casi in cui vengano coinvolte specie protette, a rischio di estinzione, il danno biologico è incalcolabile e, se per la loro conservazione sono state impegnate in un lungo arco di tempo ingenti risorse economiche ed umane, si verifica anche un ingente danno economico. E' il caso di molte specie di carnivori, orso marsicano *in primis*, e di uccelli, quali capovaccaio, gipeto e grifone.
Un manuale per i veterinari è sembrato indispensabile, tenendo conto anche del ruolo di cui viene investita questa figura professionale dall'Ordinanza Ministeriale 18 dicembre 2008 e ss. mm. (cfr linee guida sul sito del Ministero della Salute http://www.salute.gov.it/).
Infatti, in caso di ritrovamento di un animale avvelenato, il pronto e corretto intervento del veterinario può non solo salvarlo ma contribuire in maniera determinante ad un corretto svolgimento dell'*iter* investigativo per l'individuazione del responsabile di

questo atroce reato che troppo spesso rimane impunito.
Lo scopo di questo manuale è, dunque, quello di costituire uno strumento di consultazione in grado di fornire indicazioni che permettano di affrontare i differenti aspetti legati agli avvelenamenti in maniera tempestiva ed adeguata.



I Nuclei Cinofili Antiveleno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga



1. I bocconi avvelenati e la normativa di riferimento

Fino agli anni '70 l'uso dei bocconi avvelenati è stato regolamentato dall'art. 26 del Testo Unico sulla Caccia n. 799 del 2 agosto 1967. Tali mezzi erano considerati legali, unitamente ad altri strumenti come lacci, tagliole, trappole ecc., per la cattura e l'uccisione di alcune specie selvatiche considerate, e denominate, "nocive" (quali il lupo, il tasso, la volpe, i rapaci notturni e diurni, la lontra ecc.).
Tale regolamentazione, che riprendeva gli articoli 25 e 26 del Regio Decreto n. 1016 del 5 giugno 1936, consentiva l'utilizzo delle esche avvelenate in determinati periodi dell'anno, nelle ore notturne e con l'obbligo di avviso alla popolazione mediante apposizione di cartelli *ad hoc* nelle aree soggette al trattamento.
In quegli anni non vi erano episodi eclatanti di uccisione di animali di affezione sia perché il fenomeno del vagabondaggio canino e felino era molto limitato, sia perché tutti i proprietari di cani e gatti erano a conoscenza del pericolo che avrebbero corso i propri animali se fossero stati lasciati liberi di girare liberamente nelle aree aperte alla caccia.
Il primo divieto sull'uso delle esche avvelenate fu espresso con il D.L. del 22 novembre 1976, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 325 del 16/12/1976, insieme al divieto dell'esercizio venatorio al lupo, con riferimento all'art. 23 del Regio Decreto n. 1016 del 5 giugno 1936, modificato dalla legge n. 799 del 2 Agosto 1967.
Con l'entrata in vigore della nuova normativa sulla caccia (Legge n. 968 del 27 dicembre 1977) con l'art. 20, lett. s) si vietava l'uso di sostanze tossiche e veleni nonché l'uso di tagliole, lacci e congegni similari per la cattura della fauna selvatica.
Quindi dal 1977 l'uso delle esche avvelenate, prima considerata legale attività di contrasto alla fauna cosiddetta "nociva", è stato vietato su tutto il territorio nazionale.
Il divieto è stato successivamente riconfermato con l'art. 21 lett. u) della Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, riguardante "norme per la protezione della fauna omeoterma e prelievo venatorio" e successive modifiche, che trasformava giuridicamente la fauna selvatica da "*res nullius*" a patrimonio indisponibile dello Stato.
Tuttavia, da allora, il fenomeno degli avvelenamenti dolosi degli animali non solo non è diminuito ma è costantemente aumentato, interessando principalmente gli animali domestici d'affezione, fino a raggiungere grandezze numeriche inaspettate.
Per questo motivo, sotto la pressione delle associazioni animaliste e dell'opinione pubblica, nel 2001 due Regioni italiane, Toscana ed Umbria, con due apposite leggi regionali, rispettivamente la Legge Regionale n. 39 del 2001 (Toscana) e la Legge Regionale n. 27 (Umbria), hanno sancito il divieto di uso dei bocconi avvelenati, sanzionandolo amministrativamente.
Le stesse leggi hanno introdotto due elementi dissuasivi, molto importanti ma poco applicati, ossia l'obbligo di bonifica e l'obbligo di delimitazione e tabellazione, con apposita cartellonistica, dell'area interessata da casi di avvelenamento, per mettere in guardia i frequentatori dal rischio di imbattersi in bocconi avvelenati.
Nel 2003 la Regione Puglia ha emanato la L.R. n. 27 del 4 dicembre 2003 dal titolo "Norme particolari relative al divieto di utilizzo e detenzione delle esche avvelenate" che, in linea di massima, si ispira agli stessi principi delle altre due leggi regionali.

Sino al 2004 la sanzione per il mancato rispetto delle leggi sul divieto di uso delle esche e bocconi avvelenati era di tipo amministrativo ma con la legge n. 189/2004 l'uccisione degli animali è divenuta, a qualsiasi titolo, un reato penale e la normativa di riferimento riguardo agli avvelenamenti si è arricchita di nuovi riferimenti legislativi che possono riassumersi nel seguente elenco:
1. Legge n. 189 del 20 luglio 2004, "Disposizioni concernenti il divieto di maltrattamento degli animali, nonché di impiego degli stessi in combattimenti clandestini o competizioni non autorizzate" che ha apportato alcune modifiche al Codice Penale.
2. Articoli del Codice Penale:
- 544 bis (sanzioni penali per chi "per crudeltà o senza necessità, cagiona una lesione ad un animale");
- 544 ter (sanzioni penali per chi "per crudeltà o senza necessità, cagiona la morte di un animale");
- 440 (reclusione da 3 a 10 anni per chi avvelena sostanze destinate all'alimentazione);
- 638 (reclusione fino ad un anno per uccisione o danneggiamento di animali altrui);
- 650 (reclusione fino a 3 mesi per chi non osserva un provvedimento legalmente dato dall'Autorità per ragione di giustizia o di sicurezza pubblica o di ordine pubblico o d'igiene);
- 674 (arresto fino ad un mese per chi getta in luogo pubblico cose atte a offendere o imbrattare o molestare persone).
Nel 2008, al fine di contrastare il fenomeno della diffusione di bocconi o esche avvelenate su tutto il territorio nazionale con conseguente decesso di animali e rischio per la popolazione umana e l'ambiente, è stata emanata l'Ordinanza Ministeriale 18 dicembre 2008 e sue successive modifiche, recanti le "Norme sul divieto di utilizzo e di detenzione di esche o di bocconi avvelenati".

1.1 Il veterinario e l'Ordinanza Ministeriale sui bocconi avvelenati

L'Ordinanza Ministeriale 18 dicembre 2008 e sue successive modifiche "Norme sul divieto di utilizzo e di detenzione di esche o di bocconi avvelenati" definisce gli obblighi ai quali deve ottemperare il veterinario di fronte ad un sospetto caso di avvelenamento, che vengono ulteriormente precisati nella circolare applicativa, disponibile sul sito del Ministero della Salute (http://www.salute.gov.it/).

Sulla base della normativa vigente ogni veterinario ha l'obbligo, quando si trova di fronte a un animale che si sospetti sia morto per avvelenamento o ad un animale vivo con sintomatologia riferibile ad esso, di segnalare il caso, anche via fax, al Sindaco del territorio comunale in cui è avvenuto il ritrovamento dell'animale ed al servizio veterinario dell'Azienda Sanitaria Locale territorialmente competente.
Dopo la segnalazione il veterinario:

- se l'animale è vivo ed è stata effettuata una lavanda gastrica o se l'animale ha vomitato, deve inviare il liquido derivante dalla lavanda gastrica, il vomito o, quando rinvenuti, il boccone o l'esca ritrovati in prossimità del luogo in cui è stato rinvenuto l'animale, all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale competente per territorio per effettuare la ricerca del tossico sospettato;

- nel caso in cui l'animale sia stato trovato morto o sia deceduto nonostante le cure veterinarie, deve "inviare le spoglie e ogni altro campione utile all'identificazione del veleno o della sostanza che ne ha provocato la morte all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale competente per territorio".

Carcassa di grifone avvelenato.

In entrambi i casi i campioni devono essere accompagnati da un referto anamnestico, o ancora meglio, da una scheda di segnalazione di sospetto avvelenamento al fine di indirizzare correttamente la ricerca analitica.
Ogni informazione è utile per poter individuare il colpevole, quindi è indispensabile inviare al laboratorio i campioni accompagnati, se possibile, da tutte le seguenti informazioni:

- il luogo in cui è avvenuto il sospetto avvelenamento (via, località, provincia e coordinate geografiche);
- se, nel luogo in cui si sospetta che sia avvenuto l'avvelenamento, siano stati effettuati trattamenti alle piante, derattizzazioni od altro nell'ultimo periodo;
- se il sospetto avvelenamento possa essere classificato come "doloso" o "accidentale";
- se siano state segnalate altre morti sospette o confermati casi di avvelenamento nella stessa area e a quando risalgono (giorno, mese, anno);
- dati utili riguardanti l'animale (specie, razza, età, sesso, microchip …), l'ambiente in cui vive (giardino, appartamento, libero …) e se vive con altri animali (quali e quanti);
- quando l'animale è stato visto vivo l'ultima volta;
- cosa mangia normalmente l'animale o cosa ha mangiato l'ultima volta e a quando risale l'ultimo pasto;
- i sintomi osservati dal proprietario, o dal responsabile dell'animale, e dal veterinario;
- se siano stati trovati bocconi o esche nelle vicinanze dell'animale;
- la terapia che è stata effettuata (importante per il laboratorio di tossicologia al fine di eliminare dalle possibili cause di avvelenamento i farmaci, o loro metaboliti, utilizzati nella terapia);
- il tossico da ricercare come causa dell'avvelenamento.

Le sopraindicate informazioni sono contenute nei moduli allegati alla circolare applicativa del 15/11/2011 dell'Ordinanza Ministeriale 18/12/2008 (modulo per la segnalazione di sospetto avvelenamento e schede di accompagnamento dei campioni all'IZS di competenza).

E' indispensabile inviare campioni idonei (vedi tabella 2, pag. 23) e fornire informazioni anamnestiche complete al fine di indirizzare il veterinario anatomopatologo ed il laboratorio di tossicologia nella ricerca di determinate sostanze piuttosto che di altre, facilitando così una corretta diagnosi e permettendo di ridurre i costi ed i tempi necessari per ottenere i risultati delle analisi.
I campioni, siano essi carcassa, vomito, esca, materiale derivante da lavanda gastrica ecc., possono essere conferiti ai laboratori dell'IZS competente per territorio sia direttamente dal proprietario o dal responsabile dell'animale, sia tramite i Servizi Veterinari o ditte di trasporto con essi convenzionate.
Per rendere più veloce l'*iter* investigativo, il veterinario anatomopatologo può confermare o meno il sospetto avvelenamento già in sede necroscopica.

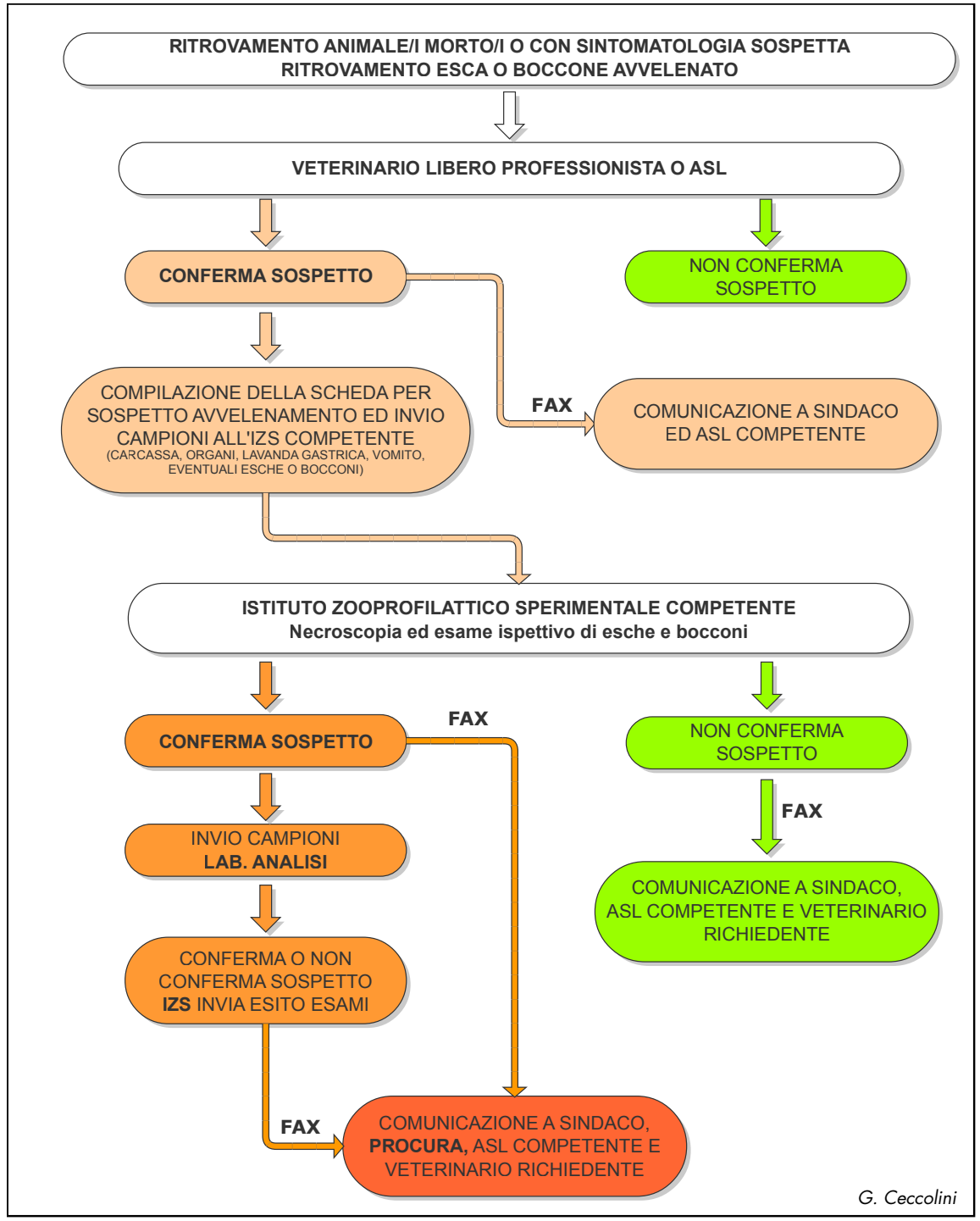
Nel caso in cui l'esame anatomopatologico non escluda la causa di morte per avvelenamento, l'anatomopatologo dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale deve comunicare, tramite fax, la conferma del sospetto:
1. al veterinario che ha inviato il campione;
2. al Sindaco;
3. al servizio veterinario dell'ASL;
4. alla Procura della Repubblica.

In questo modo è possibile adottate tutte le misure previste dall'OM, compreso l'inizio delle indagini volte alla ricerca del responsabile.
Nel caso in cui l'esame anatomopatologico non confermi il sospetto di morte per avvelenamento, l'anatomopatologo comunicherà l'esito dell'esame:
1. al veterinario che ha inviato il campione;
2. al Sindaco;
3. al servizio veterinario dell'ASL.

Nel caso in cui vengano aperte le indagini a seguito del ritrovamento di animali morti per sospetto avvelenamento, sia selvatici che domestici, un veterinario può essere nominato Ausiliario di Polizia Giudiziaria dagli organi di Polizia Giudiziaria o dal Magistrato di turno (art. 348 C.P.P.), con compiti definiti con precisione nell'incarico conferitogli.

A sinistra, gipeto avvelenato; a destra, carcassa di giovane cinghiale avvelenato.

Diagramma di flusso



G. Ceccolini

2. Il veterinario? Un ruolo cardine nella gestione degli avvelenamenti

Il veterinario, sia per disposizione normativa che per deontologia ed etica professionale, riveste, nel fenomeno degli avvelenamenti, un ruolo cardine sia che si tratti di un veterinario libero professionista o di un dipendente di un'Azienda Sanitaria Locale oppure che svolga la propria attività presso un'area protetta.

Veterinario esamina una carcassa di lupo e raccoglie campioni.

Prima di tutto il veterinario, che conosce bene il territorio in cui opera, ha la possibilità di svolgere un'ottima opera di prevenzione informando e sensibilizzando i proprietari degli animali sul problema degli avvelenamenti, mettendoli a conoscenza dei rischi che possono correre cani e gatti che vivono in aree in cui sia presente il fenomeno, ma anche rendendoli consapevoli che, se denunciano i casi, possono contribuire attivamente a farne individuare i responsabili.
Inoltre i veterinari hanno l'opportunità di sensibilizzare le categorie "a rischio" (cacciatori, allevatori, tartufai, ecc.) sul tema dell'avvelenamento e di informarli delle sanzioni in cui potrebbero incorrere, se scoperti, e dei gravi danni alla fauna che provoca l'uso del veleno; gli avvelenatori, infatti, spesso non si rendono conto che il danno "potenziale" che possono provocare è di gran lunga maggiore di quello voluto.
Infine i veterinari possono istruire i proprietari su come comportarsi nel caso in cui sospettino che il loro animale abbia ingerito un boccone avvelenato.

3. Quando sospettare un episodio di avvelenamento

Il veterinario può sospettare un avvelenamento quando:
- dall'anamnesi risulti, in un animale in buono stato di salute, l'insorgenza improvvisa di una sintomatologia sospetta (ad esempio se insorgono improvvisamente o senza un apparente motivo, salivazione, tremori, spasmi muscolari, dispnea, emorragie, cianosi, vomito, diarrea, convulsioni ecc.);
- si verifichi la morte improvvisa di un animale precedentemente in buono stato di salute;
- vengano riportati, nella stessa area, sintomi clinici simili in più soggetti, anche di specie differenti, contemporaneamente o in periodi di tempo successivi;
- siano segnalati pregressi episodi di avvelenamento accertati o supposti in una medesima area;
- vi siano posture anomale della carcassa quali, nei rapaci, corpo ed artigli contratti, coda alzata ed ali in posizione anomala, nei mammiferi rigidità muscolare, contrazione della muscolatura facciale, *facies sardonica*, lingua stretta tra i denti;

- vi sia la presenza di vomito, perdita di sangue dagli orifizi, feci diarroiche ecc.;
- si percepiscano odori particolari emanati dalla bocca dell'animale o annusando il vomito.

E' importante tenere presente che gli animali avvelenati possono morire per cause diverse ma indotte dall'avvelenamento sub letale (es. investiti dalle auto perché resi meno reattivi dall'intossicazione, annegati perché hanno tentato disperatamente di bere in corsi d'acqua ecc.), fuorviando il veterinario da una corretta diagnosi.
Ove possibile è fondamentale raccogliere l'anamnesi dell'animale informandosi presso i proprietari o qualsiasi persona testimone dei fatti.
Questi soggetti, oltre a descrivere la sintomatologia dell'animale prima della morte, possono fornire informazioni utili sul contesto ambientale (ad esempio su eventuali trattamenti con lumachicidi, rodenticidi, insetticidi contro i parassiti delle piante ecc.).

Carcassa di grifone avvelenato.

Purtroppo, nel caso di animali selvatici, l'anamnesi è raramente disponibile.

4. Il luogo del ritrovamento dell'animale è la "scena del crimine"?

Nel caso di ritrovamento di uno o più animali con una sintomatologia sospetta o morti per sospetto avvelenamento oppure qualora si rivenga materiale che si sospetti veicolare sostanze tossiche o nocive e si intenda procedere con indagini mirate all'individuazione dei responsabili, è necessario operare secondo le medesime procedure standardizzate adottate nelle indagini per i reati contro la persona.

Purtroppo nei casi di avvelenamento, a differenza di quanto accade in altri casi di bracconaggio "classico" (lacci, arma da fuoco ecc.), il luogo in cui viene trovato un animale, morto o vivo con sintomatologia sospetta, può non coincidere con la scena del crimine, cioè con il luogo nel quale è avvenuto l'avvelenamento.

Infatti, escludendo alcuni veleni che una volta ingeriti provocano la morte in brevissimo tempo (per es. la stricnina, soprattutto in dosi elevate), la maggior parte di bocconi o esche avvelenate contiene sostanze tossiche o nocive che causano la morte in un tempo più o meno lungo, a seconda della dose ingerita.
Quando l'animale ingerisce una sostanza velenosa cerca di trovare sollievo dalla sintomatologia dolorosa che si instaura o dalla condizione anomala in cui viene a trovarsi, perciò tende a dirigersi verso luoghi familiari, soprattutto se si tratta di un animale selvatico, per cercare di superare il momentaneo malessere in condizioni di massima sicurezza e tranquillità. Non è raro che questi animali si dirigano verso

Carcassa di lupo avvelenato.

corsi d'acqua, laghi o pozze per cercare di lenire, bevendo acqua, i dolori o le sensazioni sgradevoli causati dall'azione diretta del tossico sulla mucosa gastroenterica.
Spesso, visto che queste sostanze hanno azione irritante ed a volte caustica, si possono rinvenire vomito e/o diarrea nel luogo dove sono stati trovati gli animali o lungo il percorso che hanno compiuto dal momento dell'ingestione del tossico. Il vomito o il rigurgito possono essere importanti matrici per la ricerca del tossico, quindi, quando presenti, è opportuno raccoglierli per inviarli al laboratorio e sottoporli all'esame ispettivo e tossicologico.
In alcuni casi, per esempio quando risultano coinvolti numerosi animali e di specie differenti, potremmo trovarci di fronte ad un caso di un avvelenamento primario, secondario ed anche terziario, cioè il primo animale è morto avvelenato per assunzione diretta dell'esca ma poi, secondariamente, si è verificato l'avvelenamento dei necrofagi che si sono nutriti della sua carcassa.

4.1 Casi pratici: rapporto tra il luogo in cui è stato commesso il crimine ed il luogo di ritrovamento della carcassa

Qualora un veterinario venga chiamato per un caso di sospetto avvelenamento deve tener conto del tempo che può essere intercorso fra l'ingestione del tossico, l'azione dello stesso e il luogo del rinvenimento, in modo da indirizzare le indagini verso le aree circostanti ed individuare un ipotetico raggio di ricerca.
Alcuni esempi per chiarire le possibili dinamiche che si possono presentare.

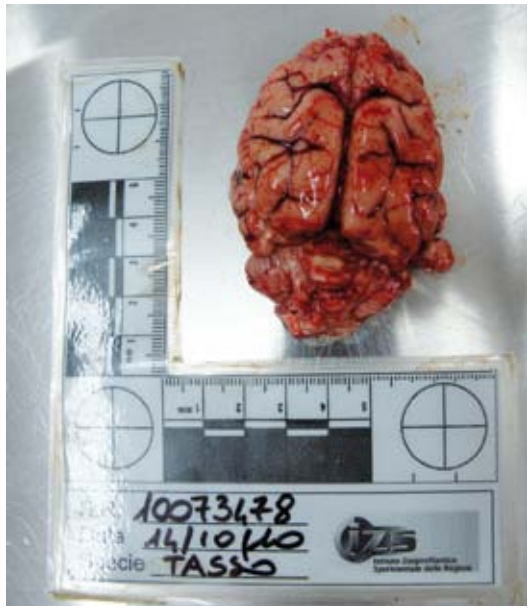
1. Tasso

La Polizia Provinciale viene chiamata per recuperare un tasso in difficoltà. Arrivati sul luogo del rinvenimento gli agenti trovano il tasso incosciente, in preda a convulsioni e spasmi, con la schiuma che fuoriesce dalla bocca; le persone sul luogo riferiscono che l'animale è già in quello stato da diverse ore. Gli agenti di PG contattano un centro di recupero di fauna selvatica ma il tasso muore pochi minuti dopo esservi giunto, quindi viene portato all'IZS per l'esame anatomopatologico.
Il veterinario effettua la segnalazione di sospetto avvelenamento sulla base delle notizie riferite dagli organi di PG. L'anatomopatologo rileva la temperatura corporea, che risulta essere di 43,5°C, quindi notevolmente superiore a quella fisiologica, ed effettua l'esame necroscopico.
All'esame esterno l'animale presenta una escoriazione a carico della regione masseterina sinistra, lato sul quale era stato trovato l'animale in fase agonica, lesione provocata dallo sfregamento della guancia sul terreno durante la fase convulsiva finale.

Tasso avvelenato. Sono visibili lesioni escoriative a livello della regione masseterina.

All'esame anatomopatologico l'animale, un maschio adulto in ottimo stato di nutrizione, presenta emotorace, aree di congestione polmonare, iperemia del pericardio, idropericardio ed emoperitoneo, gastrite, stomaco quasi vuoto, presenza di materiale vegetale e di granuli neri in tutto l'intestino e, nell'ultimo tratto dell'intestino, presenza di materiale solido e feci quasi formate. L'intestino è interessato da aree congeste, soprattutto a carico del grosso intestino. Il pancreas risulta iperemico, il fegato lievemente aumentato di volume, congesto e friabile ed è presente anche iperemia a carico dell'encefalo.
Sulla base della sintomatologia riscontrata e dell'esame anatomopatologico, il veterinario richiede al laboratorio di tossicologia la ricerca di fosfuro di zinco che, successivamente, viene confermato come tossico responsabile dell'avvelenamento.
In questo esempio il luogo del ritrovamento dell'animale ed il luogo ove era stata posizionata l'esca non coincidono. Infatti il fosfuro di zinco, che è un rodenticida ad azione irritante con odore agliaceo pungente, una volta commercializzato (ora vietato) sotto forma di esche o di polveri grigiastre molto appetite da carnivori e roditori, provoca la morte in un intervallo

Tasso avvelenato. Iperemia sottocutanea generalizzata.



Tasso avvelenato: <u>a sinistra</u>, iperemia dell'encefalo; <u>a destra</u>, intestino interessato da aree congeste, soprattutto a carico del grosso intestino.

di tempo compreso tra i 15 minuti e le 4 ore, sia in dipendenza della dose che in relazione alla condizione di ripienezza dello stomaco. Considerando che l'animale era stato visto con sintomatologia evidente 3 ore prima che sopraggiungesse la morte e che aveva lo stomaco vuoto, il tempo intercorso fra l'avvelenamento e la morte deve essere stato di almeno 3-4 ore.
Pertanto l'animale si è potuto spostare anche di svariati chilometri dopo l'ingestione dell'esca mortale e, infatti, nell'area circostante il ritrovamento non è stato possibile trovare alcuna esca o boccone avvelenato. Quindi ATTENZIONE!

Tasso avvelenato. <u>A sinistra</u>, iperemia pancreatica; <u>a destra</u>, intestino con presenza di granuli neri, poi rivelatisi fosfuro di zinco.

2. Cane

Un setter inglese viene portato ad una battuta di caccia dal proprietario. L'animale, poco dopo essere stato liberato, fa un giro intorno alla macchina e dopo 5 minuti crolla a terra, con tetraparesi ed opistotono. Il padrone prova a provocare il vomito nell'animale ed a somministrargli liquidi ma ormai l'animale è morto.
Il veterinario di fiducia del proprietario del cane emette la diagnosi di sospetto avvelenamento e l'animale viene portato all'IZS per l'esame anatomopatologico e tossicologico.
Alla necroscopia vengono riscontrati un *rigor mortis* precoce, difficoltà nell'apertura della bocca, una congestione sottocutanea generalizzata, polmoni congesti, presenza di schiuma in trachea, nei bronchi e nei bronchioli, sangue scuro ed ipocoagulabile, ventricolo destro sfiancato, fegato aumentato di volume e di consistenza e presenza di aree pallide con congestione centrolobulare.
E' visibile iperemia del pancreas, dell'apparato gastroenterico e dell'omento.

Cane avvelenato. <u>In alto</u>, resti della polpetta ingerita, sulla quale è visibile della polvere bianca, risultata stricnina. <u>In basso</u>, il cuore, con il ventricolo destro sfiancato.

Cane avvelenato. Apparato grastroenterico con evidente iperemia.

Cane avvelenato. Contenuto gastrico con erba e resti di una polpetta.

All'apertura dello stomaco si riscontra un quadro riferibile a gastrite acuta mentre il contenuto gastrico risulta composto da erba e da una polpetta costituita da carne di maiale e circondata da un materiale riferibile a budello.
All'interno della carne sono presenti granuli neri, probabilmente riferibili a pepe, ma all'interno della carne, al centro, sono evidenti granuli di polvere biancastra. All'esame tossicologico viene confermata la presenza di stricnina. In questo caso la scena del crimine ed il luogo del ritrovamento della carcassa coincidono.

3. Tre rapaci

Tre rapaci vengono ritrovati, a breve distanza l'uno dall'altro, all'interno di un'area protetta dagli agenti di vigilanza. Ad una certa distanza dalle carcasse viene trovato del materiale sospetto; il tutto viene raccolto, sigillato e posto sotto sequestro. L'Ente Parco denuncia l'accaduto e fa aprire le indagini per far luce su queste morti anomale. A seguito di questo episodio viene emesso il sospetto di avvelenamento e vengono richiesti gli esami anatomopatologico e tossicologico all'IZS.
I tre animali, due poiane ed un falco di palude, risultano in stadi diversi di putrefazione, quindi le morti non sono state contemporanee.
Gli animali non presentano lesioni anatomopatologiche macroscopicamente apprezzabili a carico di organi e tessuti.

Falco di palude avvelenato. Contenuto del gozzo con carne, grasso, polvere biancastra e granuli grigi, risultati fosfuro di zinco.

Una delle poiane, morta da un periodo di tempo maggiore, è stata parzialmente mangiata da necrofagi. In due animali il gozzo risulta contenere carne mista a grasso, con granuli nero-grigiastri.
Contestualmente viene eseguito l'esame ispettivo della sospetta esca, che risulta costituita da materiale compatibile con il contenuto dei due gozzi, cioè pezzi di carne e grasso, di varie dimensioni, sporchi di terra, sui quali sono evidenti alcuni granuli nero-grigiastri.

Bocconi con fosfuro di zinco, responsabili dell'avvelenamento di tre rapaci.

Tutti e tre gli animali, così come i reperti ambientali, risultano positivi al fosfuro di zinco. L'esca, inviata al laboratorio di genetica, risulta appartenere alla specie *Ovis aries*.
In questo caso gli animali non sono riusciti a spostarsi molto dal luogo in cui hanno ingerito il tossico.

5. Sul luogo del ritrovamento

I casi di avvelenamento sono casi complessi e la scena del crimine può essere molto vasta perciò, volendo individuare i colpevoli, è indispensabile far intervenire personale competente e deputato ad effettuare indagini giudiziarie (Corpo Forestale, Polizia Provinciale o Locale, Guardiaparco, Polizia Municipale ecc.). Il sopralluogo, infatti, deve essere effettuato con finalità investigative e, quindi, essere metodico, accurato e consentire di raccogliere, documentare, catalogare, conservare e, successivamente, inviare al laboratorio tutti quegli elementi o reperti (che in un secondo tempo andranno a costituire le prove del reato) che possano risultare importanti per l'individuazione del colpevole.

Qualora il personale di Polizia Giudiziaria (PG) richieda l'intervento di un veterinario per esaminare in via preliminare la/e carcassa/e, i bocconi o le esche sospette, questi nominerà il veterinario Ausiliario di PG incaricandolo di specifici compiti, descritti dettagliatamente nell'incarico. Da quel momento il veterinario sarà obbligato a rispettare il segreto sulle indagini e quanto da lui scritto, registrato e repertato avrà valenza giudiziaria.
La raccolta di carcasse e di altri reperti deve avvenire solo dopo che siano stati effettuati, per ciascuno di essi, una repertazione fotografica ed una descrizione dettagliate e ne sia stata rilevata la precisa localizzazione (su cartina e/o disegno dell'area e con GPS), da parte del personale di PG.

Durante lo svolgimento della loro attività, il veterinario ed il personale di PG devono adottare procedure idonee a ridurre il rischio biologico (box pag. 20) ed utilizzare i DPI per la protezione e la prevenzione dal contatto con agenti patogeni o tossici (tabella 1, pag. 22). Sul luogo del ritrovamento non deve essere effettuato l'esame necroscopico perché si potrebbe alterare il corpo del reato costituito dalla carcassa e, inoltre, potendo trattarsi di un caso di mortalità dovuto ad agenti patogeni infettivi, anche a carattere zoonosico, all'apertura della carcassa si rischierebbe di aumentare la diffusione del patogeno.
E' opportuno, pertanto, conferire al più presto la carcassa e tutti gli eventuali campioni all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale competente per territorio, riportando nella richiesta di esame necroscopico tutte le informazioni utili, come descritto al cap. 1.1.
Nella tabella 2 (pag. 23) sono descritte le modalità di campionamento, confezionamento e conservazione dei diversi tipi di campioni.

Procedure per la riduzione del rischio biologico nel caso di sopralluogo sulla scena del crimine

Il controllo preventivo di potenziali rischi biologici, fisici e chimici presenti nell'area di indagine garantisce la sicurezza degli operatori sulla scena del crimine. Nel momento in cui ci si reca sulla scena di un crimine si deve essere consapevoli che le cause che hanno determinato la morte o lo stato di sofferenza dell'animale o degli animali coinvolti possono essere non solo di origine traumatica ma anche infettive o tossiche.
Al fine di ridurre al minimo la possibilità di contagio/infezione/intossicazione si ricorda che è indispensabile seguire le seguenti disposizioni:

- Usare sempre i dispositivi di protezione individuale (DPI) quali guanti in lattice monouso, camici o tute monouso, mascherine, occhiali protettivi, soprascarpe ecc.

- Effettuare un lavaggio accurato delle mani dopo ogni sopralluogo; nel caso in cui vi sia stato contatto con materiale potenzialmente infetto si consiglia anche una disinfezione.

- Il trasporto dei campioni biologici deve essere effettuato con contenitori a tenuta stagna per evitare la fuoriuscita di materiale.

- Togliere i guanti utilizzati, avendo l'accortezza di rovesciarli durante l'operazione di sfilamento. Eliminarli con i rifiuti speciali.

- Prestare attenzione alla presenza di materiale tagliente o acuminato sulla scena del crimine.

- In caso di incidenti dovuti a puntura o taglio con strumenti taglienti, occorre lavare abbondantemente con acqua e sapone e, nel caso, favorire il sanguinamento. Disinfettare. Informare il responsabile delle operazioni.

5.1 Esame della carcassa, raccolta ed etichettatura di carcasse e campioni

Il veterinario, nel caso in cui sia chiamato su una scena del crimine per un sopralluogo, deve emettere un sospetto diagnostico.
In casi particolari il veterinario può essere nominato, dal Magistrato o dagli organi di PG, Ausiliario di PG, con tutti gli obblighi e gli adempimenti di legge previsti da tale incarico.

Il veterinario che ha il compito di effettuare l'esame esterno della carcassa deve riferire tutte le informazioni utili allo svolgimento delle indagini, quindi nel rapporto relativo al sopralluogo dovrebbe riportare:

- la specie, il sesso, la stima dell'età (se l'età esatta non è rilevabile è possibile utilizzare classi d'età come cucciolo, sub-adulto, adulto), lo stato di nutrizione, le condizioni della carcassa (per esempio: animale fresco, in buono stato, in iniziale stato di putrefazione, in avanzato stato di putrefazione, scheletrizzato ecc.)
- la presenza eventuale di lesioni, ferite o materiale estraneo all'esterno della carcassa, evitando di alterare la carcassa o le lesioni.

Dovrebbe, inoltre, raccogliere, se presenti, uova/larve/pupe di insetti necrofagi, ma solo se ha a disposizione provette a chiusura ermetica con alcol etilico al 70%, altrimenti è preferibile lasciarli sulla carcassa in modo che siano esaminabili dagli anatomopatologi dell'IZS.

Ciascuna carcassa deve essere identificata con un cartellino dettagliato e poi inserita in un sacco.

Si sconsiglia di trarre conclusioni affrettate sul campo (ad esempio, la presenza di fori su di una carcassa parzialmente decomposta potrebbe far pensare a colpi di arma da fuoco ma potrebbe, invece, essere stata determinata da beccate di uccelli necrofagi o da morsi di carnivori). Se ci si trova in presenza di più animali, ciascuno di essi deve essere identificato e conservato in contenitori separati. Ogni contenitore deve essere identificato e sull'etichetta deve essere riportato il suo contenuto.

Sulla scena del crimine è importante campionare, se presenti, anche:

1. esche o bocconi sospetti di contenere sostanze tossiche o nocive;
2. qualunque materiale o reperto riferibile al caso.

Infine si ricorda che ciascun reperto deve essere:

1. raccolto con guanti monouso che devono essere cambiati per ogni campione (per evitare inquinamenti crociati fra tossici, agenti infettivi o DNA);
2. inserito singolarmente in un contenitore idoneo, che dovrà essere sigillato ed etichettato.

Ciascun reperto deve essere identificato mediante la compilazione di un cartellino che riporti l'identificativo del campione (es. boccone, carcassa con specie ecc..), la data, il luogo di raccolta (Provincia, Comune, località georeferenziata) ed il nome del personale che ha repertato. Al termine della raccolta dovrà essere redatta una lista completa dei reperti accompagnata dalla descrizione di ciascuno di essi.

Al veterinario Ausiliario di PG verrà richiesto, dagli organi di Polizia, di stilare un verbale del sopralluogo, che dovrà riportare quanto è stato fatto e che, per non lasciare spazio ad interpretazioni diverse da quelle esposte, dovrà essere puntuale ed esaustivo, evitando ogni sorta di ambiguità.
Per informazioni specifiche si può scaricare il manuale per le indagini di medicina forense veterinaria al seguente link: www.izslt.it/izslt/uploads/0a0a018c-5349-928a.pdf.

6. L'esame necroscopico: per i veterinari "addetti ai lavori"

L'esame necroscopico, da effettuarsi presso gli IIZZSS come previsto dall'OM, deve avere i seguenti obiettivi:

- documentare la presenza di lesioni patologiche che indichino o meno la morte per avvelenamento;
- escludere altre cause di morte come malattia, traumi o altro;
- collezionare in maniera appropriata tutti i campioni di tessuto o contenuto gastrico per le analisi chimiche;
- controllare sempre se nello stomaco ci siano alimenti strani e materiale riferibile a sostanze tossiche o nocive.

La raccolta standardizzata dei dati anamnestici, degli esami necroscopici (o ispettivi, nel caso delle esche) e delle analisi di laboratorio potrà portare alla produzione di dati omogenei ed attendibili, in grado di comporre un quadro il più fedele possibile alla reale situazione degli avvelenamenti, tale da consentire la creazione di mappe di rischio che possano risultare utili per contrastare e prevenire il fenomeno nelle aree maggiormente sensibili.

Capovaccaio avvelenato pronto per la necroscopia.

Tabella 1. Dispositivi di Protezione Individuale

DPI	Descrizione
Tuta di protezione corpo monouso	Indumento di protezione totale del corpo. La tuta deve essere completa di cappuccio con elastico, chiusura lampo anteriore con cuciture ricoperte con nastro adesivo o termosaldate, elastici ai polsi ed alle caviglie. Cat. III di protezione.
Guanti protettivi lavabili e disinfettabili	Guanti in neoprene, interno lattice naturale, floccato in cotone, zigrinato. Lunghezza di almeno 30 cm. Con certificazioni: EN374 (guanti di protezione contro agenti chimici e microrganismi), EN388 (guanti di protezione contro rischi meccanici), EN420 (requisiti generali). Cat. III.
Guanti protettivi in nitrile monouso	Guanti in nitrile non sterili, ambidestri senza polvere. Marcatura CE con numero di ente certificatore per la protezione da rischio chimico e biologico. Conformità UNI EN 455 per AQL non superiore a 1.5. Con certificazioni EN 374.
Maschere respiratorie monouso	Facciale filtrante monouso (FFP2D). Certificato secondo norma EN 149:2001. Protezione contro inquinanti che presentano una media tossicità con efficienza filtrante fino a 12xTVL. Per una maggiore protezione da agenti contaminanti esterni si consigliano facciali filtranti pieghevoli confezionati singolarmente.
Maschera a pieno facciale	Maschera a pieno facciale completa di filtro con schermo panoramico, in gomma siliconata, certificata EN 136 (maschera), EN 138 (raccordo filtro) e conforme alla normativa CE, filtro almeno P2 (da utilizzare solo nel caso non fosse correttamente indossabile la maschera respiratoria monouso).
Calzari protettivi	Calzare ambidestro con elastico al polpaccio.
Occhiali protettivi	Occhiale protettivo con ripari laterali rispondente alla normativa EN 166:2001.

Tabella 2. Modalità di campionamento e conservazione

Reperto	Metodo di campionamento	Confezionamento e conservazione
Carcassa	Raccogliere con guanti monouso.	Inserire in un sacco robusto (una carcassa per sacco). Più sacchi, ciascuno dei quali sigillato ed etichettato, possono essere raccolti in un bidone a chiusura ermetica, eventualmente con siberine per la refrigerazione.
Boccone	Raccogliere con guanti monouso.	Avvolgere ciascun boccone in carta di alluminio o inserirlo in busta di plastica o contenitore ermetico. Inserire tutti i contenitori in un unico sacco o contenitore di polistirolo. Utilizzare borse frigo o contenitori refrigerati in caso di materiale deperibile.
Carcassa scheletrizzata	Raccogliere con guanti monouso.	Inserire in un sacco robusto (una carcassa per sacco). Prelevare campioni di terra sotto alla carcassa sino a 15 cm di profondità ed inserirli in un contenitore ermetico.
Vestiario ed utensili	Raccogliere con guanti monouso.	Disporre in contenitori o buste singole. Sigillare con piombi o altri dispositivi di sigillatura idonei.
Insetti, uova, larve, pupe	Raccogliere con guanti monouso.	Inserire singolarmente in provette a chiusura ermetica con alcool etilico al 70%.
Tessuti freschi o decomposti	Prelevare un frammento di almeno 2 cm di lato, laddove il tessuto appaia più fresco.	Disporre in contenitori o buste sigillate. Trasportare in poche ore al laboratorio a mezzo di borse frigo o congelare.
Sangue liquido	Prelevare in provette con anticoagulante (EDTA) o aspirarlo con una siringa nel caso sia al di fuori della carcassa.	Trasportare in poche ore al laboratorio a mezzo di borse frigo o congelare.
Tracce biologiche	Non asportare la traccia dalla superficie, ma ritagliare la superficie o conservarla intera.	Disporre in involucro idoneo tutto il reperto. Congelare o mantenere a temperatura ambiente in luogo asciutto.
Peli	Raccogliere peli interi evitando di prendere quelli privi di bulbo pilifero. Non toccare/asportare il bulbo pilifero. Se i peli sono adesi a superfici, utilizzare lo scotch per asportarli.	Disporre preferibilmente in bustine di carta (o plastica). Mantenere a temperatura ambiente, refrigerare o congelare.
Aculei	Raccogliere interi.	Disporre preferibilmente in bustine di carta (o plastica). Mantenere a temperatura ambiente, refrigerare o congelare.
Piume	Raccogliere intere (provviste di radice).	Disporre preferibilmente in bustine di carta (o plastica). Trasportare in poche ore al laboratorio a mezzo di borse frigo o congelare.
Escrementi	Campionare solo se deposti da non più di due/tre giorni (a seconda della stagione). Raccogliere interi o in parte.	Disporre in contenitori o buste sigillati. Trasportare in poche ore al laboratorio a mezzo di borse frigo o congelare.

6.1 L'avvelenamento negli uccelli *(a cura del dott. Chabier Gonzàlez Esteban)*

Il Centro di Recupero della Fauna Selvatica de La Alfranca (Saragozza), in Aragona, gestito dal Gobierno de Aragón, ha acquisito una grande esperienza in merito all'avvelenamento degli uccelli: fra il 1994 e il 2009 presso la struttura sono pervenuti, in difficoltà o morti, un totale di 17.361 animali, dei quali 14.904 uccelli. Su 621 uccelli (pari al 4,17%) è stato possibile individuare l'avvelenamento come causa di morte e di questi 551 (3,70%) sono risultati morti per avvelenamento doloso; nella seguente tabella è riportato il numero di individui morti per avvelenamento suddiviso per specie.

Nome volgare	Nome scientifico	N.
Grifone	*Gyps fulvus*	176
Corvo imperiale	*Corvus corax*	88
Nibbio reale	*Milvus milvus*	46
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	41
Tortora dal collare orientale	*Streptopelia decaocto*	38
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	30
Capovaccaio	*Neophron percnopterus*	29
Cicogna bianca	*Ciconia ciconia*	21
Falco grillaio	*Falco naumanni*	18
Gipeto	*Gypaetus barbatus*	13
Gracchio corallino	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	13
Albanella minore	*Circus pygargus*	11
Poiana	*Buteo buteo*	10
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	8
Gufo comune	*Asio otus*	5
Gufo reale	*Bubo bubo*	4
	Totale	**551**

Quando sospettare una morte per avvelenamento?

E' ipotizzabile sospettare la morte per avvelenamento qualora la carcassa di un uccello adulto venga ritrovata:

- insieme ad altre carcasse della stessa specie o di specie diverse in una ristretta area di territorio;
- all'interno del nido;
- in aree lontane da infrastrutture potenzialmente pericolose quali strade, linee elettriche ecc.;
- in corpi idrici.

Pulcino di gipeto morto nel nido. Desta sospetti l'assenza di entomofauna cadaverica.

Lesioni ed altri elementi rilevati durante la necroscopia

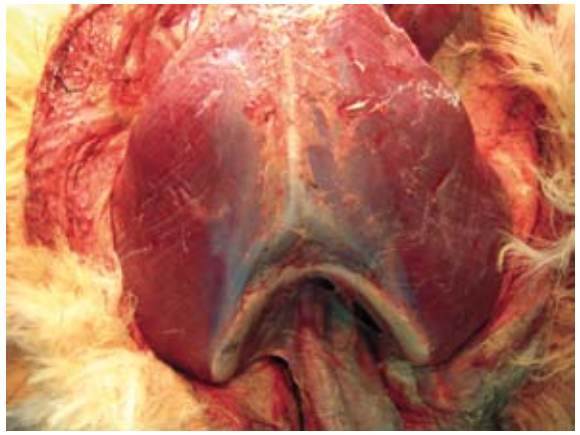
Se durante l'esame ispettivo esterno e l'esame anatomopatologico si evidenziano i seguenti elementi, è possibile ipotizzare la morte per avvelenamento:

- Assenza di traumi esterni (ferite da colpi d'arma da fuoco, bruciature da elettrocuzione ecc.) o segni di traumi esterni nel sottocute (ematomi, contusioni, versamenti emorragici ecc.);

L'avvelenamento da organofosforici può non dar luogo a posture "strane" della carcassa.

- Buono stato di nutrizione dell'animale, che rende improbabile che il decesso sia dovuto ad una patologia debilitante. Nel Centro Recupero de La Alfranca è stato rilevato che la maggior parte degli individui morti per avvelenamento si trovava in un eccellente stato di nutrizione, il che fa supporre che la capacità nel reperire il cibo aumenti le probabilità di incontrare bocconi e quindi il rischio di avvelenamento.
- Posizioni caratteristiche assunte dal corpo che possono persistere fino alla decomposizione della carcassa, quali, ad esempio, zampe che ricordano il movimento del pedalare, flessione od iperestensione degli arti e opistotono, che solitamente indicano l'effetto di una iperstimolazione nervosa (dovuta a stricnina ma anche ad organofosfati), sebbene queste stesse posizioni possano essere anche dovute a trauma cranico o elettrocuzione.
- Assenza di insetti (entomofauna cadaverica) sulla carcassa, ma soprattutto presenza di insetti adulti morti. Ciò può indicare la presenza di sostanze tossiche nell'animale riconducibili a pesticidi. Con l'eventuale degradazione del tossico possono comparire successivamente gli insetti, ma l'intervallo postmortale (PMI) dell'animale, valutato con altri parametri, non coinciderà con lo stadio di sviluppo dell'entomofauna cadaverica. Queste valutazioni dovranno però tener conto delle condizioni climatiche dell'area in cui è stata ritrovata la carcassa (ad esempio temperature ambientali molto basse e clima molto asciutto non consentono la colonizzazione della carcassa da parte degli insetti necrofagi). E' molto indicativa anche l'assenza di insetti nel gozzo o nel ventriglio quando il resto del cadavere ne è, invece, colonizzato.

Contenuto del gozzo di un grifone nel quale si rileva il microgranulato caratteristico dell'Aldicarb.



In alto, iperemia sottocutanea in un gipeto avvelenato da Aldicarb.
In basso, aspetto marcatamente iperemico degli organi di un grifone avvelenato: emopericardio, liquido siero-emorragico nelle cavità, iperemia polmonare ed intestinale.

- Presenza di vomito o ingluvie vuoto ma molto dilatato, riscontrabile anche nei cadaveri mummificati. Il vomito, con o senza diarrea, è tipicamente presente negli avvelenamenti da organofosfati ma, purtroppo, è un sintomo facilmente riscontrabile anche in diverse situazioni patologiche degli uccelli, per esempio in molti rapaci può essere riferibile a stress, trauma cranico, malattie infettive, parassitarie, ecc.

- Iperemia passiva generalizzata del tessuto sottocutaneo: durante la necroscopia è di frequente riscontro ed è causata da molte sostanze tossiche e, in particolar modo dagli organofosfati. Non va confusa con le suffusioni emorragiche e con il *livor mortis*.

- Emorragie interne, congestione generalizzata degli organi, congestione intratrabecolare delle ossa. L'aumento della permeabilità vascolare è un effetto di molte sostanze tossiche (coagulopatie da ingestione di anticoagulanti) ma può anche essere dovuto a traumatismi, elettrocuzione o infezioni iperacute.

- Contenuti "strani" del tratto digerente, per esempio la presenza di microgranuli (verdi, neri, bianchi ecc.) nell'apparato gastroenterico o in contenuti gastrici a base di carne, elaborati e non, frutti non presenti nella zona in cui è stata rinvenuta la carcassa, cibo per cani e gatti, soprattutto se la carcassa è stata ritrovata in aree non urbane ecc. Per quanto riguarda la presenza di microgranuli scuri nell'apparato gastroenterico, è necessario distinguere se si tratti di carbammati o organofosfati, fosfuro di zinco, oppure di sassolini o di terra.

Diagnosi differenziale

Le lesioni anatomopatologiche che si evidenziano in sede necroscopica in caso di avvelenamento possono essere sovrapponibili a quelle prodotte da elettrocuzione, annegamento, malattie virali iperacute e traumatismi.
Tuttavia la concomitanza di alcune lesioni può indirizzare l'anatomopatologo con maggiore probabilità verso il sospetto di morte per avvelenamento.

Lesioni anatomopatologiche maggiormente riscontrabili nei casi di avvelenamento (soprattutto dovuto ad organofosfati)

- Congestione del tessuto congiuntivale e del sottocute, di grado ed estensione variabili.

- Congestione intertrabecolare di cranio, sterno e sinsacro, con petecchie uniformemente distribuite.

- Congestione dell'apparato gastroenterico. Se l'assorbimento del tossico è avvenuto nel cavo orale, la congestione o l'iperemia può essere localizzata su questa mucosa e al primo tratto dell'esofago; tale evenienza è abbastanza rara, solitamente è interessato tutto il tratto digerente e la congestione può essere osservabile anche negli strati più profondi della mucosa intestinale.

- Congestione della tiroide, osservabile anche in assenza di lesioni a carico dell'apparato gastroenterico. Questa lesione non è presente negli annegamenti, può essere invece presente nei casi di elettrocuzione.

Cranio di gipeto avvelenato. Evidente iperemia che, comunque, può essere presente anche in caso di traumatismo e di elettrocuzione.

- Soprattutto in caso di avvelenamento da anticoagulanti c'è presenza di sangue o liquido siero-emorragico nella cavità celomatica e a livello delle articolazioni.

- È di frequente riscontro la presenza di liquido siero-emorragico nel sacco pericardico nei casi di avvelenamento da carbammati ed organofosfati.

- Congestione del miocardio, con morte in fase sistolica.

- Congestione epatica di intensità variabile, senza alterazioni del volume o della forma. In caso di intossicazione cronica da rodenticidi anticoagulanti il fegato presenta un colore giallo ocra, a volte intenso.

- Pancreatite emorragica degenerativa; questo organo risulta sempre coinvolto, in maniera più o meno evidente.

- Congestione ed emorragia polmonare. L'intensità delle lesioni varia in base al tossico ingerito: per esempio gli anticoagulanti causano emorragie intense (infarcimento emorragico dei polmoni) mentre con piccole dosi di organofosfati si verifica congestione.

Gozzo di gipeto con resti di cibo (ossa). La mucosa appare normale ed i granuli che si intravedono provengono dal substrato roccioso sul quale l'individuo si è alimentato. L'iperemia degli altri organi è dovuta ad elettrocuzione.

Sopra, barba di gipeto bruciata a seguito di elettrocuzione, con presenza di entomofauna cadaverica (larve di Calliphora *sp.).*
Sotto, lesione da elettrocuzione sul dorso dell'ala di un gipeto; il margine delle piume e la pelle bruciati la distinguono da una lesione provocata da necrofagia ad opera di uccelli.

- La congestione renale può essere più o meno evidente a seconda del tipo di tossico e della dose ingerita e si può anche arrivare alla perdita della delimitazione tra corticale e midollare.

Lesioni provocate da elettrocuzione

Nei casi in cui si sospetti una morte per elettrocuzione è importante ricercare, nell'esame esterno della carcassa, i punti in cui l'animale è venuto in contatto con gli elementi conduttori sotto tensione.
A carico di queste aree si hanno ustioni più o meno estese e di vario grado. Possono essere presenti ustioni di terzo grado o anche solo semplici bruciature delle penne.
Le lesioni anatomopatologiche a carico degli organi interni dovute ad elettrocuzione sono, talvolta, sovrapponibili alle lesioni riscontrabili nei casi di avvelenamento:

- Congestione del tessuto congiuntivale e del sottocute.

- Congestione ossea intertrabecolare, simile a quella che si verifica nei casi di avvelenamento ma spesso meno uniforme e più intensa nei pressi delle bruciature (per esempio a livello del cranio).

- Congestione degli organi parenchimatosi. Gli organi interessati sono diversi e le lesioni osservabili sono di varia intensità e talvolta può essere interessata anche la tiroide. Ciascun caso di elettrocuzione è diverso dall'altro ma, solitamente, il tratto gastroenterico non è interessato dalla congestione a meno che non vi sia una emorragia generalizzata.

- I reni appaiono congesti nella maggior parte dei casi e spesso sono l'unico organo alterato.

- Emopericardio, con sangue coagulato o non coagulato.

- Posizione contratta. La folgorazione provoca contrazioni e spasmi muscolari che possono determinare una postura contratta simile a quella che si riscontra negli avvelenamenti.

Traumatismi

In alcuni casi di morte per cause traumatiche si possono osservare lesioni simili a quelle riscontrabili nell'avvelenamento, anche se, generalmente, le suffusioni emorragiche intravitali sono distinguibili dalla congestione sottocutanea e dal *livor mortis*.

L'emorragia interna appare diversa da quella indotta dai pesticidi, infatti nel caso in cui si abbia emopericardio di origine traumatica questo presenta sangue solitamente coagulato.
L'emorragia interna è di facile riscontro nei traumatismi e, solitamente, non si osserva congestione degli organi; inoltre la tiroide ha un aspetto normale.

Annegamento

Nei casi di annegamento l'acqua presente nei sacchi aerei fluisce dal polmone e si presenta come schiuma all'incisione del parenchima polmonare (lesione patognomonica). Spesso è osservabile anche idropericardio.
L'acqua presente nelle cavità può avere aspetto emorragico ma, nel caso in cui sia di colorito rosso intenso, dovuto ad una notevole quantità di sangue, questo potrebbe indicare che l'animale sia stato prima avvelenato e poi sia caduto in acqua, annegando.

Iperemia evidente nella placca incubatrice di una femmina di gipeto avvelenata, facilmente differenziabile da una suffusione per cause traumatiche.

Malattie infettive

Alcune malattie infettive iperacute, specialmente ad eziologia virale, come ad esempio l'influenza aviaria (di qualsiasi sierotipo) in alcune specie di vuccelli, e in particolar modo nei rapaci, possono produrre quadri anatomopatologici simili a quelli dell'avvelenamento.
I rapaci sono molto sensibili al virus dell'influenza aviaria, che ne causa la morte in maniera iperacuta.

Cute della zampa di un gipeto morto avvelenato. La necrofagia ad opera di un toporagno (Crocidura russula) *ha causato lesioni sovrapponibili a bruciature da mettere in diagnosi differenziale con l'elettrocuzione.*

Nel 2004 al Centro di Recupero de La Alfranca fu inviato un esemplare deceduto di aquila reale.
Durante la necroscopia erano osservabili emorragie diffuse che potevano essere sovrapponibili ad un quadro di avvelenamento, ma i polmoni presentavano una polmonite emorragica interstiziale acuta, con presenza di abbondante schiuma sia nel parenchima polmonare che in trachea. L'esame istologico confermò la polmonite interstiziale e lesioni compatibili con l'influenza aviaria, di sierotipo non precisato.

7. In caso di esche

Per confezionare i bocconi o le esche avvelenati viene impiegata una vasta gamma di sostanze tossiche che va dai fitofarmaci, come carbammati ed organofosfati, ai rodenticidi anticoagulanti e non, ai molluschicidi ecc.
Queste sostanze vengono mescolate a differenti matrici quali carne, salumi, pesce, granaglie o carcasse in modo da renderle appetibili agli animali.
Le caratteristiche di un'esca o di un boccone tracciano il colpevole più del tossico utilizzato, quindi bisogna effettuare tutti gli accertamenti utili per indirizzare le indagini verso la sua individuazione.
A differenza dell'animale morto l'esca può offrire molte informazioni, infatti ogni "confezionatore" di esche ha un suo *modus operandi* che dipende da quello che "offre" il suo ambiente; per esempio, una persona che utilizza la metaldeide nell'orto facilmente impiegherà questa stessa sostanza per confezionare le esche, mentre se utilizza abitualmente organoclorurati o organofosfati per il trattamento delle colture allora confezionerà le esche con questi prodotti. Questi ultimi, essendo previsto dalla legge un patentino per il loro acquisto, sono teoricamente più tracciabili rispetto a sostanze di libera vendita.
Oltre al tipo di tossico, che, come già detto, può essere molto comune in alcune aree, è la matrice dell'esca o del boccone a tracciare il colpevole.
Considerando che le esche ed i bocconi vengono confezionati, come detto, con

Esca con carne di coniglio e metaldeide, assemblata con cavo telefonico.

A sinistra, esca carnea con bustina di rodenticida anticoagulante avvolta da filo metallico; a destra, una scatoletta di tonno con metaldeide.

quello che "offre la casa", il criminale utilizzerà matrici per lui di più facile reperimento. Ad esempio, se una persona possiede un allevamento di conigli, polli, pecore o capre, è probabile che utilizzi gli scarti della macellazione dei suoi animali per confezionare il bolo avvelenato.
Oltre al materiale utilizzato per veicolare il tossico è opportuno tener conto di altri elementi che compongo l'esca, come ad esempio fili od altri strumenti adoperati per assemblare il boccone, che potrebbero rivelarsi utili per collegare l'esca ad un indiziato.

8. Le sostanze tossiche più comunemente rilevate nei casi di avvelenamento

Nella tabella seguente sono riportate le sostanze che risultano più frequentemente utilizzate in Italia per l'avvelenamento degli animali, sulla base dei dati raccolti nell'ambito del progetto LIFE ANTIDOTO dal Centro di Referenza Nazionale per la Medicina Forense Veterinaria dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana sui casi di avvelenamento registrati in Italia nel quinquennio 2005-2009 (i risultati dello studio sono contenuti nel documento "Strategia contro l'uso del veleno in Italia", scaricabile in PDF nella sezione Documenti del sito www.lifeantidoto.it).

Sostanze tossiche	Positivi
Carbammati	1.718
Anticoagulanti	1.500
Organoclorurati	1.223
Metaldeide	1.001
Organofosfati	912
Fosfuro di zinco	842
Stricnina	417
Altro	343
Alfa cloralosio	45
Totale	**8.001**

Si è rilevata una grande disparità nel numero di campioni pervenuti agli IIZZSS nelle varie regioni italiane, che in parte può essere determinata da una diversa sensibilità locale alla problematica o, più in generale, al "benessere" degli animali.
Lo studio ha evidenziato come la distribuzione temporale degli avvelenamenti presenti due picchi, uno in marzo ed uno in ottobre, che suggeriscono le probabili cause scatenanti l'uso del veleno, vale a dire "il lancio" di selvaggina di interesse venatorio, il periodo di ricerca del tartufo e l'uscita del bestiame dai ricoveri invernali. Le sostanze tossiche maggiormente utilizzate sono numerose e variano da regione e regione, talora correlandosi in maniera evidente con la vocazione agricola del territorio e, quindi, con l'impiego diffuso di pesticidi.

Complessivamente tra il 2005 ed il 2009 sono stati accertati 4.847 casi di avvelenamento. La maggior parte di essi (n. 4.342) riguarda animali domestici (per lo più cani e gatti) e solo una minima parte (n. 301) animali selvatici; ciò potrebbe essere dovuto sia al fatto che rinvenire un animale selvatico in difficoltà o una carcassa in buone condizioni è un evento poco probabile sia al fatto che vi è una maggior propensione a denunciare il decesso sospetto di un animale domestico rispetto a quello di un selvatico.
I dati sono stati raccolti ed analizzati dall'IZS delle Regioni Lazio e Toscana con la collaborazione dei seguenti Istituti Zooprofilattici Sperimentali: Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta "I. Altara"; Lombardia ed Emilia Romagna "Bruno Ubertini"; Venezie; Umbria e Marche; Puglia e Basilicata; Mezzogiorno; Sicilia "A. Mirri".

9. Segni clinici caratteristici, atteggiamenti *post* mortali e lesioni anatomopatologiche delle sostanze tossiche più utilizzate

Abbiamo già sottolineato come solo le analisi di laboratorio possano identificare con certezza la sostanza tossica responsabile di un avvelenamento.
Purtroppo molte sostanze tossiche determinano sintomi aspecifici e sovrapponibili ad altre patologie, rendendo difficile la diagnosi. In ogni caso, comunque, la prognosi dipende soprattutto dal tipo e dalla quantità di veleno ingerito, dal peso dell'animale e dal tempo trascorso dall'ingestione.
Anche le lesioni anatomopatologiche possono risultare simili per diversi tossici.
Se sono stati osservati particolari segni clinici, questi possono indirizzare gli esami anatomopatologici e favorire una corretta diagnosi di avvelenamento.
Si deve altresì sottolineare che alcuni tossici possono influenzare e modificare l'evoluzione di fenomeni *post* mortali determinando, ad esempio, ipertermia (come conseguenza del forte lavoro muscolare per contrazioni tonico cloniche e crisi convulsive) o la comparsa di *rigor mortis* precoce (stricnina) o alterando lo sviluppo della fauna entomologica (pesticidi). In questi casi il rilevamento della temperatura, del *rigor mortis* o la presenza/assenza/sviluppo della entomofauna sulla carcassa devono essere interpretati insieme alle altre lesioni per stabilire l'esatto intervallo *post* mortale.

Primo intervento

E' importante che i medici veterinari indichino ai proprietari degli animali come comportarsi nel caso in cui il loro animale abbia ingerito un sospetto boccone avvelenato. Per prima cosa devono spiegare loro come provocare il vomito (se questa azione è indicata), cioè facendo ingerire all'animale una soluzione salina soprasatura oppure acqua ossigenata a 10 volumi (1 ml per kg di peso). Il vomito deve essere provocato entro 30-60 minuti dall'ingestione e solo se:

- *non siano stati ingeriti acidi, basi forti o derivati del petrolio;*
- *il cane sia cosciente e vigile.*

E' comunque indispensabile che, dopo qualsiasi azione di pronto intervento da parte del proprietario, anche se andata a buon fine, l'animale venga visitato dal veterinario.

Per ulteriori informazioni sul trattamento dei casi di avvelenamento:
www.anmvi.it/216/assistenza-tossicologica-veterinaria-atv

9.1 Carbammati ed Organofosfati

Numerosi sono gli insetticidi appartenenti alle famiglie dei carbammati e degli organofosfati ai quali sono riconducibili i casi di avvelenamento registrati in Italia. L'aspetto macroscopico dei composti contenenti i carbammati rilevati più di frequente è abbastanza variabile: il Carbofuran si presenta come un granulato irregolare di colore azzurro, il Methomyl come una polvere bianco-grigia, l'Aldicarb come un granulato rotondeggiante liscio di colore nero e lucido, il Methiocarb, il Propoxur, il Carbaryl e l'Omethoate come una polvere bianca.
Gli organofosfati si presentano, solitamente, sotto forma di polvere bianca con cristalli trasparenti, bianchi o bianco-giallastri. Vengono però impiegati anche in granuli o, più spesso, in forma liquida. I più utilizzati per gli avvelenamenti sono Phorate (liquido giallo bruno), Metamidofos (liquido giallo), Diazinon (liquido giallo-marrone o granulato roseo), Parathion (liquido marrone), Fenthion (liquido marrone), Dimethoate (liquido blu scuro) ecc.

Modalità d'azione
I carbammati e gli organofosfati agiscono sul sistema nervoso centrale provocando l'inibizione di un enzima, la colinesterasi, attivo nei confronti dell'acetilcolina (un neurotrasmettitore la cui inattivazione causa a sua volta l'interruzione della trasmissione degli impulsi nervosi). Mentre l'inibizione degli organofosfati è irreversibile, quella dei carbammati è reversibile. L'intossicazione può avvenire per via orale, percutanea o respiratoria.

Tempo di azione: molto rapida, la morte insorge poco tempo dopo l'ingestione.

Segni clinici: sintomatologia nervosa predominante. Prima compaiono sintomi muscarinici come ptialismo, lacrimazione, secrezione nasale, miosi, dispnea, vomito, diarrea e poliuria. Quindi appaiono sintomi legati alla stimolazione di recettori nicotinici quali fascicolazioni, debolezza e paralisi. Infine compaiono sintomi centrali quali atassia o paralisi, convulsioni e coma. La morte è causata da insufficienza respiratoria o arresto cardiaco.

Trattamento: provocare il vomito immediatamente dopo l'ingestione; effettuare una lavanda gastrica e somministrare atropina solfato e, solo per gli esteri fosforici, paralidossima. Praticare ossigenoterapia ed altre terapie di supporto.

Lesioni anatomopatologiche: congestione generalizzata, petecchie e suffusioni emorragiche a carico delle sierose, presenza di schiuma in trachea, edema polmonare, gastroenterite con presenza di materiale fluido ed iperermia della mucosa.

9.2 Organoclorurati

Gli organoclorurati sono insetticidi che si presentano sotto forma di polvere composta da cristalli bianchi o grigiastri (i più rilevati sono Endosulfan ed Endrin).

Modalità d'azione
Stimolazione o depressione del sistema nervoso centrale. Sono colpiti fegato, reni e miocardio. E' un tossico molto persistente.

Tempo di azione: da pochi minuti ad alcune ore.

Esca composta da prosciutto avvelenato con Endosulfan.

Segni clinici: ansia, aggressività, ipersensibilità seguiti da fascicolazioni, tremori, mioclonie quindi disturbi nella locomozione, atteggiamenti posturali insoliti, vomito, midriasi, diarrea, minzione frequente, aritmie ed intensa secrezione bronchiale. La morte sopraggiunge, solitamente, per insufficienza respiratoria.

Trattamento: indurre il vomito immediatamente dopo l'ingestione; effettuare lavanda gastrica e somministrare carbone attivo, colestiramina, diazepam.

Lesioni anatomopatologiche: si possono notare ipertermia congestizia ed edema a carico dei parenchimi epatico, splenico, renale e a carico dell'apparato gastroenterico; si possono avere emorragie pleuriche, polmonari, pericardiche ed endocardiche. Si possono evidenziare lesioni traumatiche che l'animale si è provocato durante la fase convulsiva.

9.3 Metaldeide

La metaldeide è un molluschicida che si può trovare in granuli, polvere, *pellets* di colore blu o verde ed anche in forma liquida.

Modalità d'azione

La metaldeide viene idrolizzata nello stomaco a polimeri di acetaldeide, tossici e responsabili di disturbi neurologici, gastrointestinali, metabolici e cardiocircolatori/respiratori.

Tempo di azione: rapida, i sintomi insorgono dopo 30-90 minuti dall'ingestione. La morte avviene dopo 5-6 ore.

Segni clinici: agitazione, ansia, midriasi, tremori e spasmi muscolari, tachicardia, sialorrea, vomito e diarrea verde-bluastri che odorano di acetaldeide, dispnea.

Trattamento: provocare il vomito solo entro 30 minuti dall'ingestione. Poi effettuare lavanda gastrica e somministrare carbone attivo, seguito dalla somministrazione di diazepam oppure fenobarbital o pentobarbital o altri anticonvulsivanti, anche in combinazione. Praticare fluidoterapia per acidosi. Se necessario utilizzare anestesia gassosa per circa 15 ore (isofluorano).

Bocconcini di cibo per cani mescolati a metaldeide.

Lesioni anatomopatologiche: degenerazione epatica di vario grado, gastroenterite emorragica, schiumosità delle prime vie respiratorie nei ruminanti. Si riscontrano anche congestione e presenza di emorragie petecchiali di meningi, pleura e mucosa vescicale.

9.4 Anticoagulanti

I rodenticidi anticoagulanti (Coumatetralyl, Bromadiolone, Brodifacoum, Difenacoum, Coumachlor, Warfarin) si presentano come polvere o *pellets* di colore bianco, giallastro, blu o rosso-fucsia; si utilizzano anche cereali ricoperti di polvere.

Meccanismo d'azione

Gli anticoagulanti agiscono inibendo, a livello epatico, l'azione dell'enzima responsabile dell'attivazione della vitamina K, fondamentale per la formazione di numerosi fattori della coagulazione. In seguito all'azione degli anticoagulanti, le riserve epatiche della vitamina K si esauriscono (anche dopo 3-6 giorni) determinando un'alterazione della coagulazione.

Tempo di azione: lenta, i sintomi compaiono 4-5 giorni dopo l'ingestione.

Segni clinici: segni evidenti riconducibili a diatesi emorragica. Si possono verificare spossatezza, inappetenza, sete, mucose pallide, dispnea, perdita di sangue dagli orifizi naturali, ematomi sottocutanei, sulla mucosa orale ed intramuscolari, urina e feci sanguinolenti, emorragie sclerali e congiuntivali, emorragia polmonare. Si rilevano basso ematocrito, tempo di protrombina (PT) e tempo di tromboplastina (PTT) parzialmente attivato notevolmente aumentati.

Trattamento: somministrazione di vitamina K per almeno 3-4 settimane o eventuale trasfusione di sangue in attesa che la vitamina K produca effetti.

Lesioni anatomopatologiche: fenomeni emorragici a carico di tutti gli organi e tessuti endocavitari ma anche nella compagine dei muscoli scheletrici, nel sottocute, nel lume dell'apparato gastroenterico e nel cavo pericardico. Il sangue è ipocoagulabile.

9.5 Fosfuro di zinco

Il fosfuro di zinco veniva impiegato come rodenticida (da anni ne è proibita la commercializzazione). Si tratta di una polvere opaca di colore grigio scuro con debole odore di fosforo o acetilene (agliaceo), molto appetita dai carnivori.

Modalità d'azione

Gli acidi gastrici reagiscono con il fosfuro di zinco generando un gas tossico, la fosfina, irritante per la mucosa gastroenterica e bronchiale, che altera la funzionalità

Esca costituita da vitello e fosfuro di zinco.

mitocondriale inibendo la respirazione cellulare mediante il blocco della citocromossidasi. Ciò determina danni a carico dei vasi, del SNC e degli eritrociti.

Tempo di azione: rapida, i sintomi compaiono dopo 40-60 minuti dall'ingestione.

Segni clinici: vomito, dolori addominali, schiuma dalla bocca, diarrea, atassia, astenia profonda e prostrazione. In seguito compaiono dispnea, convulsioni e coma. La morte può insorgere anche dopo 24-48 ore dall'ingestione.

Trattamento: lavanda gastrica, fluidoterapia, ossigenazione o ventilazione assistita.

Lesioni anatomopatologiche: spesso si percepisce un forte odore agliaceo e si possono rinvenire granuli grigio-nerastri nel contenuto gastroenterico. Si evidenziano inoltre, gastroenterite (talora emorragica), iperemia, edema e congestione polmonare, versamenti pleurici. Si riscontrano emorragie petecchiali a carico delle mucose, fegato e reni fortemente congesti con venature giallo pallide. Possono essere presenti emorragie petecchiali sulla mucosa vescicale.

9.6 Stricnina

La stricnina, utilizzata come rodenticida ma da anni non più commerciabile, è un alcaloide dal sapore amarissimo che viene ricavato dai semi di una pianta (*Strychnos nux-vomica*) originaria dell'India e del Sud-Est asiatico. Si presenta come una polvere biancastra, formata da prismi rombici, anidri ed incolori. Dalla reazione con acidi si ottengono vari sali tra i quali il nitrato di stricnina, probabilmente il più utilizzato.

Modalità d'azione

La stricnina agisce a livello del midollo spinale. E' un antagonista competitivo della glicina (neurotrasmettitore inibitorio del sistema nervoso centrale) ed agisce impedendone l'interazione con i suoi specifici recettori.

Ciò determina che ogni stimolo sensoriale che arriva al midollo non attivi solo i motoneuroni del segmento interessato o quelli prossimi ma che si diffonda a cascata, interessando sia muscoli agonisti che antagonisti e determinando contrazioni muscolari prolungate e generalizzate.

Tempo di azione: rapidissimo, i sintomi possono comparire già due minuti dopo l'ingestione. La stricnina è molto persistente e può essere individuata nei resti dell'animale anche molto tempo dopo la morte.

Segni clinici: sintomatologia nervosa predominante con rigidità muscolare, contrazioni tonico-cloniche, forti

Esca costituita da un arto di agnello cosparso di stricnina.

reazioni a stimoli visivi, uditivi e tattili, manifestazioni simil-convulsive, ipertermia, dispnea, vomito, opistotono, midriasi, mucose cianotiche. Il decesso è dovuto alla paralisi dei muscoli respiratori.

Trattamento: detossificazione con lavanda gastrica, carbone attivato con catartici, diuresi con acidificazione delle urine. Somministrazione di diazepam o tiopentale sodico, ossigenoterapia e fluidoterapia.

Lesioni anatomopatologiche: rapida insorgenza del *rigor mortis*, si rilevano cianosi, emorragie petecchiali a carico del pancreas, iperemia congestizia a carico di polmone e cervello, sangue scuro e poco coagulabile. Nello stomaco si può trovare il cibo avvelenato parzialmente indigerito. La mummificazione dell'animale è più rapida del normale.

9.7 Un caso a parte: il glicole etilenico

Il glicole etilenico è un liquido incolore ed inodore, di consistenza sciropposa e di sapore dolce. L'avvelenamento da glicole etilenico rappresenta un caso abbastanza particolare: pur non comparendo tra le sostanze tossiche più utilizzate nell'indagine condotta dall'IZSLT perché il suo impiego è "mascherato" da un'oggettiva difficoltà diagnostica (solo l'esame istologico può rivelarne gli effetti sul parenchima renale), questa sostanza è indicata come responsabile di numerosi avvelenamenti, sia volontari che accidentali.

La facile reperibilità (è un antigelo utilizzato per le auto ed altri mezzi a motore ma anche per impianti idraulici vari) ed il sapore dolce, gradito agli animali, lo rendono una sostanza da non trascurare come fonte di avvelenamento.

Anche una perdita casuale di liquido antigelo da un qualsiasi mezzo (auto, camion, trattore, pannelli solari) può avere conseguenze fatali per animali domestici e selvatici (cani, gatti, ricci, volpi ecc.).

Modalità d'azione

Il glicole etilenico viene metabolizzato a livello epatico, producendo metaboliti acidi di elevata tossicità quali l'acido gliossilico, l'acido glicolico e gli ossalati.

Tempo di azione: i sintomi compaiono da 30 minuti a 12 ore dall'ingestione.

Segni clinici: azione sul sistema nervoso centrale, con effetto di stimolazione e poi di depressione, quindi azione a livello renale. Dapprima determina barcollamenti, atassia, manifestazioni simil-convulsive seguiti da ipertermia, vomito, ipereccitabilità, tachipnea, tachicardia, disturbi cardiocircolatori, poi insorge un'acidosi metabolica con vomito, alito con odore di urea, depressione. Segue la progressiva compromissione della funzione renale fino all'insufficienza renale (dovuta alla precipitazione di ossalati). Se il glicole è stato ingerito sottoforma di antigelo le urine possono essere fluorescenti alla lampada di Wood per la presenza di fluoresceina.

Trattamento: somministrazione di fomepizolo o 4 metil-pirazolo e di bicarbonato di sodio per via endovenosa. Utili anche pirossidina, folati e tiamina. Terapie per il trattamento di convulsioni, aritmie ecc.

Lesioni anatomopatologiche: necrosi epiteliale nei tubuli renali; possibili anche edema polmonare e gastroenterite emorragica.

10. Casi pratici: gestione di carcasse di animali selvatici e domestici morti per sospetto avvelenamento

10.1 Rinvenimento di una carcassa di cane

Luogo: Assergi (Comune de L'Aquila), all'interno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Periodo: Novembre 2010.

Antefatto. Alle 9 del mattino un allevatore di ovini, mentre controlla il suo gregge al pascolo, vede uno dei suoi cani da guardiania (un pastore maremmano abruzzese) mangiare "qualcosa" nei pressi di un cespuglio e morire poco dopo.

Denuncia del fatto. L'allevatore si reca presso il comando di Assergi del Coordinamento Territoriale per l'Ambiente (CTA) del Corpo Forestale dello Stato e denuncia la morte "insolita" del cane.

Il sopralluogo. Il personale del CFS attiva una pattuglia di due agenti e contatta il veterinario dell'Ente Parco Nazionale del Gran Sasso ed il veterinario ufficiale dell'area C dell'ASL de L'Aquila che, ad un'ora dalla denuncia, effettuano il sopralluogo nel luogo di rinvenimento della carcassa, accompagnati dall'allevatore.

Raccolta dei dati anamnestici. L'allevatore racconta di aver visto il proprio cane mangiare qualcosa mentre era al lavoro con le pecore e cadere a terra poco dopo presentando una forte rigidità muscolare, convulsioni, salivazione abbondante. Il cane è morto dopo circa quindici minuti.

Descrizione dell'ambiente. L'ambiente è una zona di pascolo, dove terreni di proprietà privata si alternano a terreni demaniali ed aree aperte si alternano ad aree cespugliate ed aree con alberi radi. A poche centinaia di metri dalla carcassa del cane è presente una recinzione in metallo che delimita una tartufaia privata di alcuni ettari.

Delimitazione ed ispezione dell'area. Viene delimitata l'area di indagine attorno alla carcassa ed al punto in cui l'animale ha ingerito il boccone sospetto. L'ispezione viene condotta da personale del CTA, del Servizio Scientifico del Parco e dai due Nuclei Cinofili Antiveleno del Progetto LIFE+ ANTIDOTO. Si rinvengono dei guanti in lattice buttati nei pressi di un cespuglio. I guanti vengono fotografati con un cartellino identificativo e repertati. Vengono effettuati i rilievi fotografici dell'area.

Esame della carcassa. Il cane è un esemplare maschio, adulto di 5 anni di età, del peso di circa 40 kg e di razza pastore maremmano abruzzese. La carcassa viene esaminata al fine di emettere un sospetto diagnostico preliminare: si rileva che, a circa due ore dalla morte, è già presente il *rigor mortis*. La temperatura ambientale è di circa 14°C. L'animale presenta una contrattura dei muscoli facciali e la testa estesa sul collo. Vicino all'animale sono presenti tracce di vomito. Sulla cute non sono presenti lesioni intravitali.

Identificazione della carcassa. Viene preparato il cartellino identificativo della carcassa riportandovi il numero di reperto, la data, la specie e la località di ritrovamento. Vengono effettuati rilievi fotografici della carcassa, sia panoramici che nel dettaglio.

Raccolta di materiale. Viene prelevato un campione del vomito, che viene inserito in un barattolino a chiusura ermetica, sul barattolino viene apposta un'etichetta con l'ID del cane, la data e la località.

Pastore maremmano abruzzese avvelenato: si notano la contrattura dei muscoli facciali ed il rigor mortis.

Raccolta della carcassa. Terminato l'esame preliminare della carcassa, questa viene preparata per il trasporto, inserendola in un contenitore plastico a chiusura ermetica e quindi in un contenitore per materiale biologico anch'esso a chiusura ermetica.

Sospetto diagnostico. In considerazione delle informazioni anamnestiche, dei rilevamenti effettuati sull'ambiente e sulla carcassa, viene emesso il sospetto diagnostico preliminare di avvelenamento.

Trasporto della carcassa. La carcassa viene posizionata all'interno di un rimorchio autorizzato ai sensi del Reg. 1774/2002/CE. Il veterinario del Parco predispone il verbale per l'accettazione che accompagnerà la carcassa presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale competente ed un modulo per la richiesta di esame anatomopatologico e di esame tossicologico per la ricerca di tutti i tossici esaminabili: stricnina, organofosfati, carbammati, organoclorurati, fosfuro di zinco, metaldeide e rodenticidi anticoagulanti.

Esame anatomopatologico della carcassa. La carcassa viene accettata dal reparto accettazione e controllo dell'IZS e viene rilasciato documentazione di ricevuta con il Numero di Registro di riferimento.

Comunicazione alle autorità competenti. Il veterinario del Parco ed il veterinario della ASL che hanno partecipato al sopralluogo compilano il fax di comunicazione di caso di sospetto avvelenamento e lo inviano ai destinatari previsti dall'OM. Inoltre compilano la scheda di accompagnamento della carcassa ed una relazione che descrive dettagliatamente il caso.

Risultati. Circa dieci giorni dopo il ritrovamento della carcassa il referto dell'esame anatomopatologico e dell'esame tossicologico viene inviato dall'IZS al veterinario dell'Ente, ai servizi veterinari della ASL, al Sindaco del Comune in cui è stata ritrovata la carcassa ed anche alla Procura della Repubblica competente per territorio, dal momento che l'esame tossicologico ha evidenziato, nel contenuto duodenale, la presenza di stricnina in quantità di 108 mg/kg.

10.2 Rinvenimento di una carcassa di lupo

Luogo: Porcinaro (comune di Pizzoli, Provincia de L'Aquila), all'interno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Periodo: Aprile 2011.

Antefatto: Ore 10 circa. Un escursionista nota una carcassa di lupo in una radura.

Carcassa di lupo con lesioni post mortali.

Denuncia del fatto. La persona segnala il rinvenimento al comando stazione di Arischia del Coordinamento Territoriale per l'Ambiente (CTA) del Corpo Forestale dello Stato.

Il sopralluogo. Il personale del CFS attiva una pattuglia di due agenti e contatta il veterinario dell'Ente Parco Nazionale del Gran Sasso ed il veterinario ufficiale dell'area C dell'ASL de L'Aquila che, alle ore 11,30, effettuano il sopralluogo nel luogo di rinvenimento della carcassa, accompagnati dall'escursionista.

Raccolta dei dati anamnestici. Non è possibile raccogliere alcuna informazione sull'accaduto.

Descrizione dell'ambiente. L'ambiente è un'area boscata intervallata da radure. Non sono presenti coltivi, allevamenti o abitazioni nelle vicinanze.

Delimitazione ed ispezione dell'area. Viene delimitata l'area di indagine attorno alla carcassa di lupo per rinvenire eventuali altre carcasse, bocconi o prove di qualsiasi natura. L'ispezione dell'area viene effettuata da parte di personale del CTA, del Servizio Scientifico del Parco e dei due Nuclei Cinofili Antiveleno del Progetto LIFE+ ANTIDOTO. Non viene rinvenuto nulla degno di nota.

Esame della carcassa di un lupo avvelenato da un organofosfato: la mucosa orale appare congesta.

Esame della carcassa. Il lupo è un esemplare maschio. Dall'esame della dentatura si rileva che l'esemplare è un adulto (> 24 mesi). Il peso della carcassa è di 27 kg. Viene esaminata la carcassa al fine di emettere un sospetto diagnostico preliminare. Esternamente non si rinvengono lesioni intravitali ma solo lesioni *post* mortali da consumo (necrofagia) ad opera di corvidi. Le mucose (della cavità orale, congiuntivali e del prepuzio) appaiono fortemente congeste. Non si rinvengono lesioni che possano far ricondurre la morte ad una causa certa. Gli elementi raccolti permettono di far risalire la morte a qualche giorno prima.

Identificazione della carcassa. Viene preparato il cartellino identificativo della carcassa riportandovi il numero di reperto, la data, la specie e la località. Vengono effettuati rilievi fotografici della carcassa, sia panoramici che nel dettaglio.

Carcassa di lupo consegnata all'IZS competente per la necroscopia.

Raccolta della carcassa. Terminato l'esame preliminare della carcassa, questa viene preparata per il trasporto, inserendola in un contenitore plastico per materiale biologico a chiusura ermetica.

Sospetto diagnostico. Viene emesso il sospetto diagnostico: in considerazione dei rilevamenti effettuati sull'ambiente e sulla carcassa non può essere escluso un episodio di avvelenamento.

Trasporto della carcassa. La carcassa viene posizionata all'interno di un rimorchio autorizzato ai sensi del Reg. 1774/2002/CE. Il veterinario del Parco predispone il verbale per l'accettazione che accompagnerà la carcassa presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale competente ed un modulo per la richiesta di esame anatomopatologico e di esame tossicologico per la ricerca di varie sostanze nel quale, in mancanza di indizi relativi alla sostanza tossica utilizzata, si richiede la ricerca di tutti i tossici esaminabili: stricnina, organofosfati, carbammati, organoclorurati, fosfuro di zinco, metaldeide e rodenticidi anticoagulanti.

Esame anatomopatologico della carcassa. La carcassa viene accettata dall'IZS. All'esame anatomopatologico partecipa il veterinario dell'Ente Parco dopo apposita autorizzazione del Comandante della Stazione Forestale di Arischia.

Comunicazione alle autorità competenti. Il veterinario del Parco o il veterinario della ASL che hanno partecipato al sopralluogo compilano il fax di comunicazione di caso di sospetto avvelenamento e lo inviano ai destinatari previsti dall'OM. Inoltre compilano la scheda di accompagnamento della carcassa ed una relazione che descrive dettagliatamente il caso.

Risultati. Circa dieci giorni dopo il ritrovamento della carcassa il referto dell'esame anatomopatologico e dell'esame tossicologico viene inviato dall'IZS al veterinario dell'Ente, ai servizi veterinari della ASL, al Sindaco del Comune in cui è stata ritrovata la carcassa ed anche alla Procura della Repubblica competente per territorio in quanto l'esame tossicologico ha evidenziato, nel contenuto duodenale, la presenza di un organofosfato, il Phorate, in quantità di 61 mg/kg.

Bibliografia essenziale

- Campbell A. and Chapman M., 2000. *Handbook of poisoning in dogs and cats*.

- Fico R. & Ciarrocca E., 2011. *Strategia contro l'uso del veleno in Italia e Protocollo operativo in caso di ritrovamento di animale morto per sospetto avvelenamento o sospetta esca avvelenata*. Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Istituto Zooprofilattico delle Regioni Lazio e Toscana (Progetto LIFE+ ANTIDOTO), www.lifeantidoto.it.

- Fico R., Mariano V., Ciarrocca E., 2011. *Manuale operativo per le indagini di medicina forense veterinaria*. Istituto Zooprofilattico delle Regioni Lazio e Toscana, Quaderni di Zooprofilassi, n. 7.

- Gfeller R. W. and Messonnier S. P., 2003 - *Handbook of small animal toxicology and poisonings*.

- Kent R. Olson, 1999. *Intossicazioni acute: veleni, farmaci e droghe*.

- Holstege C. P., Neer T., Saathoff G. B. and Furbee R. B., 2010. *Criminal poisoning: clinical and forensic perspectives*.

- Merck M. D., 2007. *Veterinary Forensics: Animal Cruelty Investigations*. Blackwell Publishing, Iowa, USA.

- Osweiler G. D., Hovda L. R., Brutlag A. G. and Lee J. A., 2010. *Small animal toxicology*.

- Peterson M. E. and Talcott P. A., 2005. *Small animal toxicology*.

- Poppenga R. H. and Gwaltney-Brant S. M., 2011. *Small animal toxicology essentials*.

- Sinclaire L., Merk M., Lockwood R., 2006. *Forensic Investigation of animal Cruelty: a guide for veterinary and law enforcement professionals*. Paperback, USA.

- Yas-Natn E., Segev G., Aroch I., 2007. *Clinical, neurological and clinicopathological signs, treatment and out come of metaldehyde intoxication in 18 dogs*. Journal o Small Animal Practice, 48: 438-443.

- USGS. 1999. *Field Manual of Wildlife Diseases. General Field Procedures and Diseases of Birds*. http://www.nwhc.usgs.gov/publications/field_manual/.

Link utili

- www.izslt.it/izslt/uploads/0a0a018c-5349-928a.pdf
- www.anmvi.it/216/assistenza-tossicologica-veterinaria-atv
- www.farminachannel.com/d_viewarticolo.php?articolo=1084
- www.sosricci.it/Html/avvelenamenti%203%5E%20parte.htm
- www.canigattieco.com/cani/articoli-cani.aspx?id_articolo=77

NOTE

Stampa D'Auria Printing S.p.A.
Febbraio 2012

L'avvelenamento degli animali selvatici e domestici in Italia è molto diffuso ma, purtroppo, poco conosciuto e spesso affrontato con strumenti di scarsa efficacia.

Nella conoscenza e nella lotta all'uso illegale del veleno il veterinario riveste un ruolo di primo piano, ruolo che deve essere svolto in maniera tempestiva ed adeguata.

Questo manuale fornisce chiarimenti sulla normativa vigente ed informazioni specialistiche che possono essere d'aiuto nell'affrontare i differenti aspetti legati agli avvelenamenti, volendo così costituire uno strumento di supporto e facile consultazione.

Manuale realizzato con il cofinanziamento dello strumento finanziario LIFE della Comunità Europea