

Rino Froidi

Lezioni di tossicologia forense



SESTA EDIZIONE



Giappichelli





CAPITOLO PRIMO TOSSICOLOGIA FORENSE

SOMMARIO: 1. Compiti e finalità della tossicologia forense. – 2. La responsabilità professionale del tossicologo forense.

1. Compiti e finalità della tossicologia forense

Nell'ampio ventaglio di discipline che afferiscono alle Scienze medico legali, la tossicologia forense si caratterizza per la sua fondamentale importanza allorché si debbano affrontare problemi collegati alla lesività di natura chimica.

La tossicologia forense, disciplina nata nell'ambito della medicina legale per la necessità di indagine su materiale cadaverico per la ricerca dei veleni¹, attualmente ha ampliato molto il suo campo di interesse, essendosi sempre più affermata, soprattutto a causa dello sviluppo tecnologico della società moderna, l'esigenza di disciplinare con leggi settori nei quali può derivare per l'uomo un danno di energie lesive di ordine chimico.

In questa prospettiva si può ritenere che compito specifico della tossicologia forense sia quello di studiare il rapporto fra uomo e agente tossico in relazione all'applicazione di specifici disposti di legge (penale, civile, speciale, amministrativa, ecc.) attraverso l'identificazione e la valutazione delle sostanze tossiche in qualsiasi substrato, biologico o meno, in riferimento a peculiari fattispecie giuridiche. Sotto questo profilo la tossicologia

¹ Il fondatore della tossicologia forense viene tradizionalmente considerato M.J. Orfila, Professore di medicina legale alla Sorbona di Parigi, autore nel 1814 del Trattato dei veleni o Tossicologia generale, nel quale offre il primo esempio di «indagine generica» tossicologica, delineando un vero approccio scientifico all'analisi chimica dei reperti autoptici.

forense, fermo restando l'interesse fondamentale per la ricerca su cadavere, si è orientata e si sta orientando in molte direzioni quali ad esempio, per citarne alcune, l'indagine di sostanze assunte a scopo voluttuario (alcol e stupefacenti), il doping, il rischio chimico in ambiente di lavoro, la ricerca nell'ambito dell'inquinamento ambientale, la tossicologia dei farmaci, la tossicologia degli alimenti².

In realtà il campo applicativo della disciplina, anche se tende a dilatarsi, è comunque limitato dalla aggettivazione «forense» che circoscrive ogni attività legata alla individuazione di sostanze tossiche, al fatto che deve essere compiuta a fini di giustizia per dare corretta applicazione tecnica a disposti di legge.

Nell'ambito della tossicologia forense possono essere distinti dei momenti ben precisi: l'indagine di laboratorio che porta all'acquisizione sia qualitativa che quantitativa dal dato analitico (tossicologia analitica) e l'interpretazione e motivazione dello stesso.

Per quanto concerne la modalità di esecuzione dell'indagine, l'esigenza di prova che la caratterizza, non diversamente da qualsiasi altra materia applicata per finalità di legge, comporta delle problematiche tutte particolari. Un primo punto riguarda la scelta della tecnica analitica: questa deve possedere caratteristiche di elezione, vale a dire deve essere dotata di specificità, elevata sensibilità ed affidabilità, intendendo per affidabile una metodica di indagine comparativamente e positivamente sperimentata per un tempo adeguato. Un secondo aspetto attiene alla metodologia di esecuzione che deve offrire la possibilità, nei casi in cui è realizzabile, di confermare il dato ottenuto con una diversa tecnica analitica ed eventualmente anche di salvaguardare la ripetibilità dell'indagine medesima mediante una idonea conservazione del materiale.

È fondamentale sottolineare che il supporto imprescindibile della disci-

²Per quello che concerne gli aspetti definitori della tossicologia forense Bertol, Mari, Marozzi, Lodi affermano che «L'oggetto fondamentale di questa disciplina riguarda la diagnosi di avvelenamento in ambito forense, ed in senso più lato tutto quanto si correla consequenzialmente con la lesività di causa chimica sul piano diagnostico e dell'accertamento» collocando nella stessa prospettiva il campo applicativo (E. BERTOL, F. MARI, E. MAROZZI, F. LODI, *Trattato di Tossicologia Forense*, Cedam, Padova, 2000, p. 7). Non diversamente si pone la definizione della disciplina in Paesi di tradizione giuridica anglosassone: Levine indica la tossicologia forense come l'applicazione della tossicologia per finalità di legge e ne delinea i campi di interesse in tre settori: la tossicologia forense su cadavere, la tossicologia forense comportamentale, la tossicologia forense delle sostanze d'abuso, ambiti senza dubbio comuni anche alla realtà operativa italiana, pur nella diversità dei riferimenti giuridici (B. LEVINE, *Principles of Forensic Toxicology*, II ed., AACC, USA, 2003, p. 3).

plina è dato dal laboratorio di chimica tossicologica, che, adeguatamente fornito d'attrezzature idonee ad effettuare le complesse indagini richieste, non potrà prescindere da personale esperto e qualificato con competenza specifica e preparazione scientifica e culturale adeguata, non ristretta al solo campo chimico analitico. D'altro canto, è affidandosi ad una struttura idonea e ben organizzata che, nel settore della ricerca, in relazione a particolari esigenze, si potranno studiare e approntare nuove metodologie analitiche nel campo delle analisi tossicologico forensi. È altresì evidente che la stretta colleganza storico culturale, ma soprattutto metodologica, impone poi che il laboratorio di tossicologia forense sia inserito nelle strutture operative della medicina legale.

Questione di elezione, se non esclusiva della tossicologia forense, è quella legata alla valutazione del dato analitico ottenuto. Ciò presuppone che non si debba ritenere conclusa la propria opera con l'esecuzione pura e semplice delle analisi, bensì valutare, ai fini della rilevanza giuridica, l'eventuale danno prodotto dalla sostanza tossica. Tale esigenza appare ancor più evidente nel campo della diagnosi di avvelenamento in cui è fondamentale, nell'ambito della criteriologia medico-legale, la corretta interpretazione dei risultati provenienti dalla indagine chimico-tossicologica, settore in cui deve pure essere motivato persino il significato di ogni risultato negativo.

Da quanto detto emerge con evidenza la natura interdisciplinare della tossicologia forense che deve attingere le vaste conoscenze necessarie in campi diversi che vanno dalla chimica, alla farmacologia, alla biologia, alla medicina e al diritto.

Dopo i momenti di grande esaltazione ma anche di sconforto che hanno caratterizzato la disciplina nell'Ottocento e nella prima metà del Novecento, in Italia la tossicologia forense riprende vigore e dignità nell'ambito delle scienze medico legali negli anni '60, in conseguenza non solo del fermento culturale creatosi nel settore, ma anche delle nuove realtà operative sorte in diversi Istituti di medicina legale.

Attualmente la disciplina in Italia può vantare notevoli riconoscimenti non solo sotto il profilo della didattica universitaria, ma anche in quello scientifico e applicativo e appare sempre più inserita nel contesto delle discipline medico legali. A tal riguardo è bene ribadire che la tossicologia forense trova la giusta collocazione nell'ambito della medicina legale, non solo per il peculiare e comune interesse in molti settori, ma anche perché si fonda su presupposti metodologici condivisi che in realtà formano il vero collante culturale del gruppo disciplinare.

2. La responsabilità professionale del tossicologo forense

Il dover affrontare problematiche connesse con la responsabilità professionale del tossicologo forense presenta indubbiamente molte difficoltà, soprattutto perché tale figura non si identifica in un professionista che abbia acquisito un titolo al termine di un ben definito curriculum di studi, o dopo aver superato un esame di abilitazione all'esercizio professionale. In realtà l'identificazione del tossicologo forense trova la sua definizione sostanzialmente in relazione al tipo di attività, che svolge prevalentemente in laboratori universitari afferenti agli Istituti di medicina legale.

Di fatto il tossicologo forense deve essere individuato sulla base della sua attività nel contesto di una precipua metodologia propria delle scienze medico forensi, della quale sono già stati delineati gli ambiti caratterizzanti e soprattutto la finalità «forense» che indirizza ogni attività al fatto che deve essere compiuta per dare corretta applicazione tecnica ai disposti di legge. È bene ricordare, anche ai fini della responsabilità, che nell'ambito della disciplina competono al tossicologo forense due momenti distinti, l'acquisizione del dato analitico e l'interpretazione dello stesso.

Dal quadro che è stato tracciato si può soltanto dedurre che la responsabilità del tossicologo forense negli accertamenti peritali in sede penale, attiene in ultima analisi alla sua qualifica di perito o di consulente tecnico. Ossia non avendo il tossicologo forense altra caratterizzazione se non quella della sua precipua attività, nel caso che questa venga svolta per conto dell'Autorità Giudiziaria, appare evidente che la natura di consulente tecnico o perito sia l'unico aspetto che debba delinearne le responsabilità. Sotto tale veste, in ambito penale interessano il tossicologo forense nel corso della sua attività alcuni articoli del codice penale come l'art. 373 (Falsa perizia o interpretazione), l'art. 374 (Frode processuale) e l'art. 374 *bis* (False dichiarazioni o attestazioni in atti destinati all'autorità giudiziaria o alla Corte penale internazionale), o anche l'art. 380 (Patrocinio o consulenza infedele), l'art. 381 (Altre infedeltà del patrocinatore o del consulente tecnico) e l'art. 371 *bis* (False informazioni al pubblico ministero o al procuratore della Corte penale internazionale). Si può anche far riferimento all'art. 366 (Rifiuto di uffici legalmente dovuti). Tutte queste ipotesi di reato riguardano una responsabilità esclusivamente per dolo e non è prevista l'ipotesi colposa. La colpa invece può essere individuata nell'art. 231 c.p.p. (Sostituzione del perito) riguardante il caso di chi non fornisca il proprio parere nel termine fissato o se la richiesta di proroga del deposito non sia accolta, ovvero se svolga negligenemente l'incarico affidatogli.

Restano poi da valutare tutte le problematiche, peraltro di difficilissimo inquadramento, sulla responsabilità civile di comportamenti peritali e di consulenza in ambito penale improntati a colpa con danno di una parte.

Peraltro il tossicologo forense quale consulente tecnico o perito appare l'unico responsabile dell'intera conduzione degli accertamenti per ambedue gli aspetti operativi, sia sull'acquisizione del dato sia sulla valutazione dello stesso. Diversa può essere la condizione nei casi in cui si è incaricati dall'Autorità Giudiziaria assieme ad altri (per esempio al medico legale nei casi di sospetto avvelenamento). In tali accertamenti collegiali la valutazione ultima scaturisce da un'analisi di tutti gli elementi a disposizione in una sintesi di competenze, secondo la classica criteriologia medico legale. È ovvio peraltro che la responsabilità specifica delle procedure analitiche per l'acquisizione del dato dovrà comunque riguardare il solo tossicologo forense.

Altro problema importante, sempre sotto il profilo della responsabilità negli accertamenti peritali in sede penale, è quello che riguarda la gestione del materiale da analizzare oggetto dell'indagine tossicologica, sia esso biologico o non biologico. In realtà appare connaturato con la qualifica di perito o consulente tecnico il dover rispondere individualmente delle varie fasi di accertamento alle quali verrà sottoposto il reperto e di tutte le procedure di custodia. Diversa diviene invece la posizione del tossicologo forense che debba effettuare indagini, non come perito o consulente tecnico, ma come responsabile o figura apicale di un laboratorio di tossicologia forense.

Un problema, peraltro non risolto, in merito alla custodia dei reperti riguarda il materiale biologico e in particolare il materiale biologico cadaverico. In effetti nell'ambito delle differenti possibilità di intervento tecnico previste dal codice di procedura penale, l'opportunità di eseguire indagini in epoche diverse, ovvero in momenti differenti del processo, assume una notevole importanza. Sotto questo profilo il tossicologo forense senza avere quasi mai un incarico formale, si trova ad essere responsabile della custodia dei reperti per tempi non definiti, dovendo affrontare notevoli difficoltà logistiche. È da ritenere pertanto che tale responsabilità andrebbe meglio definita.

Da ultimo va sottolineato che, ovviamente, nell'attività di consulenza e perizia alla quale è chiamato il tossicologo forense, appare imprescindibile l'obbligo di riservatezza che peraltro è connaturato con l'incarico stesso.



CAPITOLO SECONDO VELENO ED AVVELENAMENTO

Sommario: 1. Cenni storici. – 2. Il concetto di veleno. – 3. Il veneficio.

1. *Cenni storici*

È indubbio che la storia del veleno è coeva con la storia dell'uomo poiché la vita nomade delle famiglie primitive ha necessariamente esposto i primi esseri ad avvelenamenti accidentali causati da animali e piante velenose.

Già nella preistoria l'uomo riuscì ad impregnare frecce e giavellotti con sostanze velenose, ne sono dimostrazione le incisioni e le scanalature praticate metodicamente sulle punte acuminate ricavate dall'osso o dall'avorio degli animali abbattuti dai cacciatori magdaleniani vissuti in Europa dal XIV al X millennio a.C.

Papiri e tavolette scritte risalenti agli antichi egizi e alle antiche popolazioni della Mesopotamia fanno menzione degli effetti tossici di prodotti naturali e di minerali. Il papiro di Ebers datato attorno al 1500 a.C. fa riferimento a veleni quali l'antimonio, il rame, il piombo, il giusquiamo, l'oppio.

Analogamente in altri due papiri custoditi al Louvre e a Berlino, sono descritte analiticamente le proprietà tossiche delle mandorle amare. Il segreto del veleno in esse contenuto, cioè l'acido cianidrico, gelosamente custodito dai sacerdoti, se rivelato comportava il castigo della cosiddetta «pena del pesco» che forse rappresenta il più antico esempio dell'uso fatto del veneficio come mezzo di punizione.

Già nel 900 a.C. i popoli dell'India avevano conoscenza di alcuni veleni, dei loro sintomi e degli antidoti così come della intossicazione da alcool.

Gli antichi greci conobbero l'uso di molti veleni. Ippocrate descrive casi di avvelenamento da cibi, erbe e piante. Teofrasto racconta che a Chio preparavano un veleno di cicuta così potente che uccideva all'istante mentre con l'aconito approntavano una pozione velenosa che sopprimeva lentamente. Come è testimoniato da Platone nel «Fedone», Socrate nel 399 a.C. fu una vittima illustre della cicuta, sostanza scelta nella convinzione che potesse donare una morte indolore.

Mosè stabilì la pena di morte per ogni ebreo che si fosse reso reo di avvelenamento poiché gli antichi ebrei erano abilissimi nell'arte di manipolare e trovare veleni, essendo stati istruiti in quest'arte da Fenici e Caldei con i quali erano in commercio.

Presso i Romani moltissimi sono stati gli avvenimenti collegati ai veleni usati sia come mezzo suicidario sia omicidario o per sostenere incantesimi e superstizioni. Le leggi romane furono sempre particolarmente severe nei confronti del veneficio, tuttavia, soprattutto da parte dell'universo femminile tale pratica fu sempre coltivata. Già le prime leggi di Romolo miravano a perseguire questa serie di eventi e in seguito le stesse verranno riprese dai Decenviri.

Attorno all'anno 331 a.C. sotto il consolato di Valerio Flacco e Caio Marcello ci fu in Roma una grande mortalità dovuta a venefici che colpì illustri personaggi. Livio racconta che furono imputate di questa congiura alcune donne esperte nel manipolare veleni. La condanna a morte fu eseguita costringendole ad ingerire le loro stesse pozioni.

Più di 200 anni dopo, nell'81 a.C., L. Cornelio Silla emanò la *Lex Cornelia De sicariis et veneficiis* nella quale la condanna per il veneficio, alla stessa stregua dell'omicidio, è la pena capitale. Dal testo della legge risulta che è reo di veneficio non solo l'avvelenatore, ma anche coloro che preparano, vendono, detengono sostanze venefiche al fine di provocare la morte.

Nel I secolo a.C. figura strettamente collegata con i veleni è Mitridate, re del Ponto, acerrimo nemico di Roma. Grande studioso di sostanze velenose animali e vegetali cercò di premunirsi assumendone a piccole dosi quotidiane, pensando così di ottenere una elevata immunità. A lui viene attribuito un antidoto universale contro tutti i veleni composto da 54 ingredienti molto noto nell'antichità. Coerentemente Mitridate si uccise ingerendo una dose di veleno che nascondeva nell'impugnatura della sua spada per non cadere in mano dei Romani.

Durante l'Impero romano il disfarsi dei nemici usando veleni fu abbastanza comune: Livia, moglie di Augusto, secondo Tacito provocò la morte del marito avvelenando i fichi che era solito mangiare. Assaggiatori ufficiali di cibi furono assoldati da personaggi illustri per proteggere se stessi. Allo

stesso scopo Locuste, donna esperta nella conoscenza dei veleni, preparò un antidoto universale per proteggere l'imperatore Nerone e sembra che sia stata la stessa Locuste per ordine di Nerone ad approntare la pozione che uccise Britannico. Si può senza dubbio affermare che i regni di Tiberio, Caligola e Nerone furono caratterizzati da clamorosi avvelenamenti.

I veleni più conosciuti nell'antichità sono quelli di origine vegetale quali l'oppio, la cicuta, l'elleboro, il giusquiamo, l'aconito, la mandragora appartenente alla famiglia delle solanacee, da identificarsi probabilmente nella belladonna o nello stramonio.

L'arsenico, il mercurio e il piombo rappresentano i mezzi venefici del regno minerale più diffusi nel mondo antico. Plutarco racconta che alla morte di Alessandro il Grande, essendosi palesati forti sospetti che fosse stato avvelenato con composti arseniacali, per verificare tale ipotesi fu messo in atto uno dei primi esempi di osservazione del cadavere. Infatti – come si esprime Puccinotti riportando le parole di Plutarco – «Quantunque giacesse il suo cadavere per molti giorni in luoghi caldi e soffocanti senz'altro usata gli fosse veruna cura non diede verun segno di essere guasto da veleno, ma si conservò tuttavia terso, e tale che pareva morto per allora»¹.

Tra i veleni di origine animale più diffusi si ricordano la cantaridina presente in alcuni insetti (cantaridi) e il sangue di toro putrefatto.

Dalla caduta dell'Impero romano fino a tutto il Rinascimento il veneficio fu praticato in tutta Europa e furono attribuiti alla somministrazione di veleni i decessi di illustri personaggi tra cui cinque papi. Molti di questi avvelenamenti, alla luce della attuale critica storica possono essere messi in discussione, e per alcuni si è potuto dimostrare anche la causa naturale della morte. Tuttavia è pur vero che si diffuse una grande paura dei veleni che portò molti studiosi a ricercare opportuni antidoti, come il celebre Pietro di Abano, una singolare figura di monaco e alchimista, che scrisse nel 1300 «*De remediis venenorum*».

Fu soprattutto nel Rinascimento che l'arte dell'avvelenamento riprese vigore grazie all'acquisto di droghe in Oriente da parte dei veneziani e dei genovesi. Famose furono le vicende di Alessandro VI Borgia e dei suoi figli Cesare Borgia il «Valentino» e Lucrezia Borgia che si disfecero di molti nemici avvelenandoli con l'arsenico. Si racconta che il papa Alessandro VI divenne vittima del suo stesso veleno somministratogli per errore dal suo servo.

Nel XVI e XVII secolo l'avvelenamento si diffuse moltissimo in Italia, Francia e Inghilterra. In Italia i casi più famosi sono quelli riferiti ad una

¹F. PUCCINOTTI, *Lezioni di Medicina Legale*, Vol. II, Jovene, Napoli, 1838, p. 65

donna, la Tofana, che aveva iniziato in Roma un traffico illecito di veleni distribuendo un'«acqua della Tofana» a base di arsenico e forse di cantaridina. Una volta scoperta, prima di essere giustiziata nel 1719, confessò oltre 600 venefici.

Tragiche storie di avvelenamenti coinvolsero in Francia personaggi importanti quali ad esempio la Marchesa di Brenvilliers Margherita D'Aubray che con l'aiuto del suo amante Gandin Saint Croix, esperto nella manipolazione dei veleni, uccise il padre ed i suoi fratelli. Dopo la morte dell'amante dovuta ad un incidente mentre sperimentava nuovi veleni, la Marchesa fu scoperta e condannata a morte. Il 17 luglio 1676 il suo corpo fu decapitato, il cadavere fu bruciato e le sue ceneri disperse. Soprattutto sotto la spinta emotiva delle nefandezze perpetrate con i veleni da Margherita d'Aubray, sorse in Francia nel 1680 ad opera di Luigi XIV una «corte dei veleni» («chambre de poisons») a guisa di tribunale speciale che giudicò in tre anni 422 imputati condannandone 327, a dimostrazione dell'elevatissimo numero di venefici fra gli omicidi.

Apporti scientifici per la diagnosi dell'avvelenamento iniziarono soltanto nel XIX secolo allorché i progressi della chimica analitica permisero un nuovo criterio diagnostico, la ricerca dei tossici nell'organismo. Fino ad allora il convincimento dell'avvelenamento era basato solo sui sintomi e sui dati circostanziali.

Una ricerca sistematica nel materiale cadaverico delle sostanze tossiche, suddivise in sei classi in base principalmente all'azione lesiva, viene proposta da Orfila nel *Trattato dei veleni o Tossicologia Generale*² del 1814, opera che offre il primo esempio di «indagine generica» tossicologica, delineando un vero approccio scientifico all'analisi chimica dei reperti autoptici. Lo stesso Orfila nelle *Lezioni di medicina legale*³ afferma che «il medico richiesto dal Magistrato del proprio giudizio attorno ad un qualche caso di veneficio aver debbe mai sempre in mente la seguente sentenza di Plenck «*unicum signum certum dati veneni est notitia botanica inventi veneni vegetabilis et analysis chimica inventi veneni mineralis (Elementa medicinae et chirurgiae forensis, Viennae 1781 p. 36)*», avvalorando il concetto che, in realtà, per asserire che c'è stato un avvelenamento il tossicologo deve dimostrare la presenza di un veleno attraverso saggi chimici rigorosi o verificare l'esistenza di particolari caratteri botanici. Orfila, che godette in Francia di grande fama, fu anche perito in celebri casi di veneficio come quello che, dopo aspre dispute in tribunale tra consulenti, vide

² M.J.B. ORFILA, *Traité des poisons ou Toxicologie generale*, Crochard, Paris, 1814.

³ M.J.B. ORFILA, *Lezioni di medicina legale*, Tomo II, Catellacci, Firenze, 1841.

la condanna di Marie Capelle per l'uccisione con l'arsenico del marito Charles Lafarge.

In Gran Bretagna lo sviluppo della tossicologia forense fu stimolato da Robert Christison, uno degli allievi di Orfila, professore di «Medical Jurisprudence and Police» nella Università di Edimburgo, che scrisse nel 1829 un *Trattato dei veleni*⁴ nel quale in particolare collega l'esame del materiale cadaverico con la ricerca chimico analitica.

Ulteriori importanti contributi scientifici allo sviluppo del criterio chimico nella diagnosi di avvelenamento furono apportati da eminenti studiosi. Marsh (1836) ideò un metodo per la ricerca dell'arsenico. Fresenius e von Babo (1844) misero a punto uno schema per la ricerca sistematica dei veleni minerali.

A seguito dell'indagine sulla morte di Gustavo Faugnies, avvelenato per mezzo della nicotina da suo cognato il conte di Bocarmè, Stas (1851) stabilì un sistema estrattivo dei composti organici da materiale biologico. Il metodo modificato da Otto (Metodo di Stas-Otto) è ancora in uso nei laboratori di tossicologia forense.

Nel 1872 il chimico Selmi identificò le ptomaine o basi putrefattive cadaveriche, sostanze che si formano nel cadavere per fenomeni di degradazione dei tessuti⁵. La scoperta fu molto importante poiché tali composti,

⁴R. CHRISTISON, *A Treatise on Poisons*, A. Black, North Bridge, Edimburgh, 1829.

⁵La scoperta avvenne in relazione ad un presunto caso di veneficio che fece scalpore e diede luogo a tormentate vicende giudiziarie che coinvolsero come periti ed avvocati personaggi illustri dell'epoca. Nel gennaio del 1870, il generale Gibbone, un uomo di 60 anni apparentemente sano, prima di andare al lavoro al Ministero prese una tazza di caffè preparatagli dall'attendente Ricca. Colto quasi subito da malore, venne a morte lo stesso giorno. Immediatamente si sospettò che fosse stato avvelenato, in ordine non solo alle circostanze della morte ma anche per una serie di fatti che riguardavano l'attendente il quale conduceva una vita dispendiosa, era dedito al gioco, e poteva essere accusato del furto di cartelle di rendite vitalizie appartenenti al Generale. Inoltre l'amante del Ricca secondo alcuni testimoni aveva ripetutamente ma invano cercato di acquistare topicidi e veleni, e si era saputo che in quei giorni era stata venduta ad uno sconosciuto una certa quantità di stafisagria. I periti nominati dal tribunale, eseguita l'autopsia, peraltro in ritardo quando ormai i fenomeni putrefattivi si erano impadroniti del cadavere, non riscontrarono nulla che potesse far pensare ad una morte naturale ed inoltre gli estratti dei visceri della vittima avevano fatto morire tutte le rane alle quali erano stati somministrati. Pertanto conclusero che il generale Gibbone era stato avvelenato con la delfinina, principio attivo della stafisagria, somministratagli attraverso il caffè. Benché i consulenti della difesa i Professori Albertoni e Murri sostenessero che la morte fosse dovuta ad una patologia renale, il Ricca, secondo il codice penale militare venne condannato a morte e la sua amante a 15 anni di galera. In appello nel nuovo processo fu incaricato delle indagini il Professor Selmi il quale affermò che la sostanza che erroneamente i periti avevano identificato nei visceri come delfinina altro non era che una ptomaina cioè un prodotto formatosi dalla decomposizione

solubili nei solventi organici, davano reazioni cromatiche dello stesso tipo di quelle ottenute con composti organici tossici di natura esogena e, data la elevata tossicità, erano anche in grado di condurre a morte l'animale da esperimento al quale, secondo i criteri della prova biologica, veniva somministrato l'estratto di viscere.

La possibilità che nel passato le ptomaine fossero state scambiate all'analisi per veleni esogeni portò, a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, a rivedere la validità della indagine chimico tossicologica su materiale cadaverico come elemento fondamentale di giudizio nella diagnosi di avvelenamento. È soltanto negli anni successivi alla seconda guerra mondiale, con la crescente introduzione di metodologie analitiche innovative collegate a sempre più complesse strumentazioni, che il criterio chimico si ripropose come prova centrale.

È bene chiarire che nell'attualità i progressi della chimica analitica sul piano della conoscenza scientifica e dello sviluppo tecnologico sono tali da rendere impossibili errori di tale tipo.

2. *Il concetto di veleno*

È a tutti noto che alcune sostanze in particolari condizioni possono produrre un danno all'uomo attraverso un'azione tossica. Sotto questo profilo il concetto di sostanza velenosa risulta estremamente intuitivo e di comune acquisizione. Non poche difficoltà sorgono invece quando si vuole dare, soprattutto in termini concisi, una compiuta e corretta definizione di veleno, in particolare nell'ambito medico legale nel quale assumono rilievo anche le implicazioni di carattere giuridico.

Secondo alcune scuole medico-legali si può definire veleno «ogni sostanza che, introdotta nell'organismo, cagiona malattia ed eventualmente la morte con meccanismo chimico o biochimico»⁶. Afferzione questa che

del cadavere. Nonostante tale affermazione il Ricca fu condannato lo stesso all'ergastolo. Successivamente si venne a sapere a seguito delle confidenze fatte al suo avvocato l'On. Francesco Crispi che il Ricca aveva tentato di avvelenare veramente il generale, usando una polvere topicida che aveva poi conservato e consegnato all'avvocato. Tale polvere fu poi analizzata e si scoprì che si trattava di un insetticida, la polvere di Artemisia, assolutamente innocuo per l'uomo. La causa della morte del generale era quindi dovuta realmente ad una nefrite, anche se il suo attendente era convinto di averlo avvelenato.

⁶ A. CAZZANIGA, C.M. CATTABENI, R. LUVONI, *Medicina Legale e delle Assicurazioni*, XII ed., Utet, Torino, 2006.

appare corretta sul piano scientifico e aderente alle diverse realtà che, soprattutto attualmente, sono oggetto di interesse da parte della tossicologia forense intesa come disciplina non collegata soltanto al delitto di veneficio.

Altri Autori invece nel definire un veleno introducono la limitazione che debba agire «in quantità relativamente piccola»⁷ o «in dosi relativamente piccole»⁸. Indicazioni di carattere restrittivo che sono legate in maniera specifica al dettato del codice penale, che pur senza affrontare il problema definitorio di cosa sia un veleno, considera il veneficio sotto il profilo delle circostanze aggravanti dell'omicidio doloso, in riferimento alla insidiosità del mezzo. Per poter agire con insidiosità e proditorietà è certo che il veleno deve esplicare la sua azione lesiva in dosi esigue in modo da essere dissimulato nel momento in cui viene introdotto nel corpo umano e occultato a reato avvenuto. È anche vero poi che nel linguaggio comune la parola veleno è usualmente collegata a sostanze che possono agire in piccole quantità.

Al di là del problema definitorio rimane il fatto che il termine «veleno» non esprime un concetto assoluto non essendo individuabile alcuna sostanza che possa in ogni circostanza agire come tale. Ossia non esistono sostanze che abbiano di per sé, «*ab occulta proprietate*» la capacità di nuocere⁹.

Vero è invece che composti per antonomasia considerati dei veleni (ad es. stricnina, arsenico), in opportuni dosaggi presentano proprietà terapeutiche, e per contro sostanze comunemente intese come innocue (ad es. gli alimenti) se assunte in rilevante quantità possono produrre un'azione tossica.

In realtà la capacità di causare una azione lesiva di natura chimica è legata a diversi fattori. Alcuni sono propri della sostanza stessa, primo fra tutti la dose che può trasformare un medicamento in una sostanza altamente nociva, oppure la solubilità che rende un veleno assimilabile o meno dall'organismo. In modo analogo può essere determinante la via di introduzione. È noto che alcuni composti, come ad esempio il curaro, esplicano la loro azione tossica a livello ematico ma vengono disattivati, o comunque non assorbiti come tali, se assunti per via orale.

⁷C. PUCCINI, *Istituzioni di medicina legale*, VI ed., Ambrosiana, Milano, 2003.

⁸R. GILLI, *Compendio di medicina legale e delle assicurazioni*, vol. 2, Esculapio, Bologna, 1985.

⁹Nel passato molti studiosi hanno accettato la esistenza di veleni assoluti a partire da Paolo Zacchia (1584-1659), il quale nella parte dedicata ai veleni delle *Quaestiones Medico-legales* distingue i veleni in due categorie: le sostanze che sono sempre nocive (*venenum proprie dictum*) e le sostanze che se pur addirittura utili in qualche caso, però in certe modalità di assunzione sono letali come veri veleni (*venenum improprie dictum*).

Altri fattori che incidono sull'azione dei tossici sono collegati alle condizioni del soggetto che può rispondere in maniera diversa all'azione lesiva a seconda dell'età, dello stato di salute, della sensibilità individuale ed anche della tolleranza acquisita verso una determinata molecola.

Va anche considerato che la ovvia condizione che obbliga nel campo delle scienze medico-forensi ad operare su un evento già accaduto rende la ricerca di definizione del veleno meno importante, alla luce del fatto che l'interesse principale risiede nel valutare l'effetto dell'azione tossica cioè l'avvelenamento. Sotto questo profilo va intesa la posizione del Borri che, rispetto all'idea astratta di veleno, considera che «un concetto più scientifico e che come tale risponde ad una realtà obbiettiva, è quello dell'avvelenamento»¹⁰.

È infine evidente che per veleno si intendono tutte le sostanze che siano responsabili di una azione lesiva di natura chimica, non devono perciò essere presi in considerazione microrganismi patogeni (virus, batteri ecc.) che appartengono alla sfera del materiale vivente e presuppongono meccanismi complessi di azione e indagini tecniche che esulano dalle realtà della ricerca chimico-tossicologica.

In realtà gli avvelenamenti o intossicazioni, in base alla insorgenza e al decorso, possono essere classificati in acuti o cronici. Le intossicazioni acute, per lo più collegate ad una sola assunzione, mostrano la caratteristica di manifestarsi rapidamente con la possibilità di condurre a morte in poco tempo. Le intossicazioni croniche sono dovute all'assorbimento lento e ripetuto di una piccola quantità di tossico con un decorso di mesi o anni.

3. *Il veneficio*

Il codice penale individua il veneficio come concetto giuridico nel momento in cui fra le circostanze aggravanti dell'omicidio considera il caso in cui si sia adoperato «un mezzo venefico od un altro mezzo insidioso» (art. 576) e reputa parimenti una aggravante il fatto che un qualsiasi omicidio sia commesso «col mezzo di sostanze venefiche ovvero con altro mezzo insidioso» (art. 577). Peraltro non definisce in alcun modo la natura di tali sostanze, nel valido presupposto che sia soprattutto importante dimostrare che la morte risulti cagionata da detto mezzo e che d'altro canto la nozione

¹⁰ L. BORRI, in L. BORRI, A. CEVIDALLI, F. LEONCINI, *Trattato di Medicina Legale*, vol. 2, Vallardi, Milano, 1924.

appartenga sostanzialmente alla scienza e non alla legge. Il veleno è comunque inteso come «mezzo insidioso» e sotto questo profilo deve configurarsi di estrema pericolosità per la sua occultabilità e per la possibilità di essere dissimulato. La gravità quindi deriva, non tanto dalle caratteristiche proprie del «mezzo venefico» o delle «sostanze venefiche» ma dalle modalità dell'uso, che ricollegandosi alla proditorietà, debbono essere tali da rendere il veleno difficile da evitare da parte della vittima, come difficile da scoprire poi. In realtà relativamente alle proprietà della sostanza, l'unica qualità particolare che discende da tali premesse è che il veleno per essere insidioso deve necessariamente agire in dosi piccole e inavvertibili.

Il veneficio nel codice penale in vigore non rappresenta peraltro una ipotesi di reato a se stante ma soltanto una aggravante dell'omicidio. Vero è che tale scelta era già presente nel precedente codice Zanardelli (1885) rispetto al quale il codice Rocco ha soltanto reso esplicito il fatto che il veleno deve essere considerato un «un mezzo insidioso», concetto che era già stato concordemente ribadito nelle interpretazioni giurisprudenziali.

Va anche ricordato che alcuni codici penali dell'Ottocento prevedevano il veneficio, ovvero l'omicidio per mezzo di veleno, come reato tipico. Un esempio è dato dal codice sardo (1859) che all'art. 524 recitava «L'omicidio volontario commesso col mezzo di sostanze venefiche, in qualunque modo siano state adoperate o somministrate è venefizio» e proponeva nella restante parte dell'articolo una esplicita definizione di veleno: «... Sono poi reputate materie venefiche non solo quelle che sono tali per loro natura, e così atte a portare prontamente la morte, ma anche le altre naturali o artefatte che per la loro maligna qualità, alterando insensibilmente la salute, conducono pure alla morte». In realtà quello sardo è l'ultimo codice dell'Ottocento in Italia che dia una esplicita definizione di veleno, peraltro ipotizzando ancora l'esistenza di veleni assoluti.

TRATTATO DEI VELENI

C A V A T I

DAL REGNO MINERALE, VEGETABILE ED ANIMALE,

O S S I A

TOSSICOLOGIA GENERALE

Considerata sotto i Rapporti della Fisiologia
della Patologia e della Medicina legale;

DEL SIGNOR P. ORFILA

Naturalista pensionato di Spagna, Dottore in Medicina
della Facoltà di Parigi, Professore di Chimica e di Fisica;

APPROVATO DALL' ISTITUTO DI FRANCIA

*Tradotto dal Francese, ed arricchito
di varie Annotazioni*

DAL DOTTOR VINCENZO OTTAVIANI

TOMO I. PARTE I.

IN ROMA 1817.

~~~~~  
PRESSO CARLO MORDACCHINI

Con Permesso.

A spese di Pio Cipicchia.



## CAPITOLO TERZO TOSSICOLOGIA FORENSE POST MORTEM

SOMMARIO: 1. Diagnosi di avvelenamento. – 1.1. Criterio clinico. – 1.2. Criterio circostanziale. – 1.3. Criterio anatomico-patologico. – 1.4. Criterio biologico. – 1.5. Criterio chimico-tossicologico. – 2. Metodologia dell'indagine chimico-tossicologica. – 2.1 Raccolta e conservazione del materiale. – 2.2 Indagine chimico-tossicologica «specificata» e «generica». – 2.3 Valutazione del dato negativo. – 2.4 Valutazione del dato positivo. – 2.5 Classificazione dei veleni. – 3. Analisi chimico-tossicologica. – 3.1. Veleni gassosi e veleni volatili. – 3.2. Veleni metallici. – 3.3. Veleni organici non volatili. – 3.4. Anioni tossici. – 3.5. Sostanze che richiedono speciali tecniche estrattive. – 4. Ricerca di xenobiotici nei decessi non causati da avvelenamento. – 5. Monossido di carbonio.

### 1. *Diagnosi di avvelenamento*

Il momento di incontro principale tra la tossicologia forense e la medicina legale va senza dubbio individuato nella diagnosi di avvelenamento. La necessità di giungere ad una risoluzione certa nei casi di morte collegati a sostanze tossiche, attraverso un'analisi il più possibile completa di tutti gli elementi di valutazione, ha rappresentato uno degli obiettivi più importanti da raggiungere a partire dal secolo scorso. Ed è in questo periodo che i casi di veneficio, inteso come omicidio doloso per mezzo di un veleno, focalizzando parte dell'interesse della disciplina, hanno sollecitato gli studiosi a definire su di un piano concettuale tutte le tematiche connesse con la risoluzione del problema, e a mettere a punto l'insieme dei criteri attraverso i quali si deve giungere ad una diagnosi di avvelenamento.

In realtà, attualmente, sempre più raro è il caso che si indaghi su un delitto di veneficio, mentre altre forme di intossicazione acuta mortale sono divenute più usuali. Vero è che nel suicidio si ricorre frequentemente al-

l'uso di veleno, che rappresenta un mezzo di facile reperibilità, non traumatico e purtroppo di indubbia efficacia. In aumento sono anche gli avvelenamenti accidentali, sia nell'ambiente di lavoro sia in ambito domestico, da mettere in relazione con lo sviluppo tecnologico del settore della chimica che ha moltiplicato la produzione di sostanze potenzialmente pericolose (si pensi ad esempio ai pesticidi in agricoltura).

In questo contesto, anche se il contributo delle indagini chimico tossicologiche nel dimostrare un nesso causale tra la lesività di natura chimica e la morte è divenuto nel tempo sempre più determinante, appare incontrovertibile che la diagnosi di morte debba trovare fondamento in tutti gli elementi di giudizio provenienti dai tradizionali criteri medico legali di valutazione, nell'ambito di una ricerca che, per il fatto di essere per la maggior parte dei casi richiesta a fini di giustizia, deve proporsi come altamente affidabile. La valutazione ultima deve scaturire da una sintesi di competenze fra il tossicologo forense e il medico legale; in altri termini se un determinato risultato può essere interpretato come un dato indicativo di un'intossicazione potenzialmente letale, la diagnosi di morte dovrà avvenire attraverso l'integrazione del dato con tutti gli altri elementi acquisiti dai criteri medico legali.

La diagnosi di avvelenamento deve pertanto trovare fondamento nel convergere in maniera univoca di una serie di elementi di giudizio che scaturiscono dall'applicazione di più criteri: clinico, circostanziale, anatomo-patologico, biologico e chimico-tossicologico.

### 1.1. *Criterio clinico*

Il criterio clinico attiene alla conoscenza della sintomatologia presentata dal soggetto prima della morte, in base alla quale si possa desumere uno stato di avvelenamento ed anche individuare la qualità del veleno.

È indubbio che se la raccolta di elementi clinici è stata effettuata da personale sanitario esperto, il criterio avrà di certo maggior rilevanza. È vero anche che di rado il quadro clinico, nei casi di intossicazione, presenta i caratteri di specificità che permettano un riferimento concreto diretto verso un determinato composto o gruppo di sostanze.

È evidente poi che non sempre si hanno a disposizione gli elementi di giudizio collegati al criterio clinico, essendo frequente nell'avvelenamento che la morte sopravvenga prima che qualcuno abbia la possibilità di osservare i fenomeni morbosi che l'hanno preceduta.

### 1.2. *Criterio circostanziale*

Il criterio circostanziale o delle circostanze estrinseche, detto anche storico-anamnestico, si fonda sulla acquisizione e valutazione di tutte le notizie collegate all'evento che ha portato all'avvelenamento, generalmente raccolte dall'autorità inquirente.

La conoscenza dei fatti assume un ruolo fondamentale, non solo nel quadro generale della diagnosi di avvelenamento, ma anche al fine di integrare gli altri elementi di giudizio. Peraltro nel criterio circostanziale confluiscono anche tutti i dati del sopralluogo che spesso possono essere di grande utilità. Il ritrovamento ad esempio di sostanze (preparazioni farmaceutiche, prodotti chimici, ecc.) nei pressi del cadavere può rappresentare un elemento di notevole aiuto per la identificazione del veleno.

### 1.3. *Criterio anatomo-patologico*

Il criterio anatomo-patologico consiste nella acquisizione e nel rilievo, ai fini della determinazione della causa della morte, di tutti gli elementi di giudizio che provengono dall'esame esterno del cadavere e dall'autopsia completata con l'esame istologico dei visceri. Le attività di osservazione diretta, di sezione del cadavere e di valutazione degli esami istologici sono usualmente di competenza del medico legale.

Preliminarmente va detto che l'esame del cadavere può anche escludere l'avvelenamento se viene trovata una causa di morte imputabile ad eventi che nessun veleno potrebbe provocare. Vero è che, nella maggior parte dei casi di intossicazioni mortali, prevalente è l'evenienza che i reperti anatomo patologici siano negativi, ossia non siano in grado di indicare la causa della morte, negatività peraltro che può rappresentare un dato favorevole per accreditare l'ipotesi di decesso per lesività di natura chimica. Diversamente, solo in determinate circostanze, può derivare aiuto, ai fini dell'inquadramento dell'avvelenamento, da una corretta valutazione di tutte le alterazioni macroscopiche e microscopiche presenti nei vari organi dovute all'azione tossica di una determinata molecola. Si pensi ad esempio all'avvelenamento da monossido di carbonio nel quale il quadro anatomo-patologico è caratterizzato da un colore rosso vivo, in special modo delle macchie ipostatiche e dei visceri, dovuto alla presenza della carbossiemoglobina, composto estremamente stabile, la cui struttura chimica viene difficilmente alterata dai fenomeni cadaverici.