

Dal naso alle nanotecnologie: evoluzione millenaria delle metodologie ispettive

Nell'evoluzione normativa e scientifica della vigilanza sugli alimenti di origine animale si devono distinguere tre componenti, parallele e spesso non correlate tra loro:

- a) l'organizzazione del controllo degli alimenti nell'ambito dello stato;
- b) il personale deputato a tale controllo, le norme di legge e le acquisizioni scientifiche di supporto;
- c) gli aspetti tecnici delle strutture dove il controllore si è trovato via via ad operare.

Per quanto concerne l'organizzazione del controllo degli alimenti nell'ambito dello stato si può distinguere un controllo effettuato da apposite autorità laiche, statali o comunali, ed un controllo su base religiosa, come presso gli Egizi, i Sumeri e gli Ebrei, attuato dai sacerdoti sugli animali sacrificati in onore degli dei. L'arte divinatoria, operata sul fegato, è stata vista, a posteriori, come anticipatrice della moderna attività di ispezione delle carni.

Il controllo laico, statale o municipale degli alimenti, soprattutto delle deperibili carni "rosse" (bovini, ovini, caprini, suini), è realtà assai remota. Nell'antica Grecia e nell'antica Roma le derrate alimentari messe in commercio, soprattutto le carni, erano controllate da apposite autorità statali. Nel 388 a. C., gli Edili curuli erano incaricati di visitare le botteghe di generi alimentari e di controllare le carni. L'edile Tetine, nel 150 a. C., punì alcuni macellai per aver venduto carni non idonee al consumo. In clima risorgimentale, Roma antica fu elevata a modello di civiltà impegnata per la tutela della pubblica igiene!

Spetta ai romani l'istituzione del primo *macellum*, anche se questo termine indicava un mercato coperto, con botteghe dotate di banchi fissi per la vendita di carne e pesce. Esempi notevoli si trovano a Pompei e a Pozzuoli. La parola "mattatoio" e il termine "mattazione" derivano invece dal latino *mactare*, che significa immolare, offrire in sacrificio.

Al controllo da parte dello stato si è affiancato, talora in modo preponderante, quello attuato dai municipi. Nei casi, si può riscontrare da lungo tempo una doppia linea di intervento: quello repressivo attuato sporadicamente da personale in uniforme e caratterizzato da sequestri, denunce e arresti, con forte ricaduta mediatica ma con modesti risultati pratici; e l'intervento preventivo, operato da addetti ai lavori qualificati in modo non chiassoso, ma continuativo e con risultati più concreti.

Fin dai tempi più remoti il medico ha rappresentato una ben precisa figura di riferimento, anche se di fatto per secoli è stata inidonea all'intervento sanitario richiesto. Per contro, fino a tempi assai recenti, è mancata una analoga figura carismatica cui affidare l'igiene delle carni. Così, diverse furono le figure professionali che si occuparono del controllo di questo prezioso alimento: sacerdoti, edili, ufficiali del comune in epoca tardo-medievale, preposti ai macelli, maniscalchi ed empirici fin sul finire del XVIII secolo quando sorsero le Scuole Veterinarie. La prima di queste, in Italia, fu quella di Torino (1° settembre 1769) voluta dal re Carlo Emanuele III e diretta dal chirurgo Giovanni Brugnone (1741-1818).

Anche se la Scuola Veterinaria torinese aveva come scopo primario la cura adeguata dei cavalli per l'esercito, emersero due insigni anticipatori del ruolo del veterinario come operatore di sanità pubblica e di ispezione degli alimenti: Michele Buniva (1761-1834) e Francesco Toggia (1752-1825). L'attività ispettiva, considerata da Toggia nella veterinaria "legale" (perizie che i veterinari erano chiamati dalle autorità ad eseguire su animali da macello, soprattutto nel caso delle epizootie) si basava ancora su nozioni eziopatologiche approssimative ed incerte.

Era fortemente privilegiato come mezzo di controllo delle carni la valutazione dei loro caratteri organolettici, in particolare dell'odore, oltre a colore, sapore, consistenza. In mancanza di una adeguata tecnica frigorifera, le carni potevano manifestare iniziali alterazioni di odore e sapore che le ricette di cucina tentavano di coprire mediante condimenti molto saporiti, spezie e la cottura nel

vino rosso.

L'identificazione di batteri e di parassiti che provocavano malattie nell'uomo per ingestione di derrate alimentari di origine animale avvenne soltanto a partire dalla seconda metà dell'Ottocento ad opera di Louis Pasteur (1822-1895), di Robert Koch (1843-1910) e di Edoardo Perroncito (1847-1936) il quale, dopo aver iniziato la sua attività professionale come veterinario del municipio torinese, divenne professore di patologia nella Scuola Veterinaria di Torino, ed ebbe vasta fama perché ottenne la prima cattedra al mondo di Parassitologia.

Domenico Vallada (1822-1888), professore di patologia, podologia, igiene e zootecnica presso la Scuola Veterinaria di Torino, fu autore di importanti trattati. Fra questi gli *Elementi di Giurisprudenza medico-veterinaria*, pubblicato a Torino nel 1865, rappresentano il primo trattato di Ispezione degli alimenti. Vallada, con visione assai lungimirante, considerava oltre alla carne anche il controllo igienico di latte e derivati, pollame, selvaggina e prodotti ittici.

Il controllo igienico delle derrate di origine animale acquisì così un valido supporto scientifico e con un lento processo, non facile ma travagliato, divenne appannaggio dei veterinari.

L'insegnamento ufficiale di Ispezione degli alimenti ebbe la sua nascita a Torino nell'anno accademico 1899-1900, col nome di "Polizia sanitaria ed ispezione delle carni da macello", affidato a un allievo del professor Perroncito, Giovanni Mazzini (1862-1930). Nel 1907 la prima cattedra in Igiene, polizia sanitaria e ispezione delle carni fu istituita a Napoli ed a Milano, dove fu affidata al professor Pietro Stazzi. A Torino, la cattedra di Polizia sanitaria, Ispezione delle carni e Giurisprudenza veterinaria, fu istituita nel 1913 e ne fu vincitore Giovanni Mazzini, il quale oltre a fondare l'Istituto Zooprofilattico di Torino, creò periodici di categoria ed esplicò notevole attività come pubblicista a difesa della professione veterinaria.

Negli stessi anni si ebbe la prima editoria specializzata per i prodotti ittici.

Fin dal 1900, il dottor Gregorio Soderò pubblicò a Napoli il libro *Ispezione sanitaria dei pesci freschi, secchi, salati e variamente preparati utile per veterinarii municipali e ufficiali sanitari*, cui fecero seguito *L'ispezione annonaria dei prodotti della pesca* di Giulio Gagliardi (Milano, 1927), *"Ispezione sanitaria e vigilanza igienica dei prodotti della pesca"* capitolo a cura di Giuseppe Penso incluso in un volume dedicato all'ispezione degli animali da cortile, selvaggina e delle carni conservate (Roma, 1936) e, nel 1950, *I prodotti della pesca* di Giuseppe Penso.

Il controllo sanitario delle carni, sanzionato prima dal *Regolamento speciale per la vigilanza igienica sugli alimenti e sulle bevande* e poi dal *Regolamento Generale Sanitario*, non appariva soddisfacente. Per ovviare a queste carenze, la Direzione generale di Sanità pubblica del Ministero dell'Interno nominò, nel 1920, una commissione di tecnici, fra cui il professor Mazzini, presieduta dal professor Pietro Gherardini di Bologna, incaricata di preparare uno schema di nuovo regolamento. Dopo sette anni, questo comparve come R.D. 21 luglio 1927, n. 1586 - *Approvazione del Regolamento per la vigilanza sanitaria delle carni*. Questo *Regolamento* rimase in vigore poco più di un anno: le Autorità sanitarie constatarono la necessità di apportarvi modifiche ed integrazioni, non di carattere scientifico, e poiché queste risultavano poche ma sostanziali, il Ministero dell'Interno decise di promulgarne uno nuovo, il *Regolamento per la vigilanza sanitaria delle carni* (R.D. 20 dicembre 1928, n. 3298).

In quel periodo furono emanate norme sanitarie riguardanti anche altre categorie di alimenti: il R.D. 9 maggio 1929, n. 994 - *Regolamento sulla vigilanza igienica del latte destinato al consumo diretto* e il R.D.L. 7 luglio 1927, n. 1548 - *Norme per la fabbricazione, l'importazione e il commercio dei prodotti alimentari della pesca conservati in recipienti*.

Il Regolamento Vigilanza Sanitaria Carni del 1928 ebbe vita molto lunga. Rimase in vigore, sia pure con integrazioni e lievi modifiche nel periodo post bellico, per 65 anni, 4 mesi e 28 giorni. È stato quasi completamente abrogato e sostituito da nuove disposizioni in materia, di ispirazione CE col D.L.^{vo} n. 286/94, entrato in vigore a decorrere dal 29 maggio 1994, attualmente sostituito da una successiva normativa sempre di ispirazione CE.

Dopo la seconda guerra mondiale, la modernizzazione dell'approccio scientifico nel controllo delle carni e degli altri alimenti di origine animale venne con il professor Giovanni Mantovani, autore del libro *Ispezione degli Alimenti di origine animale* in due volumi (1961). Il primo volume, destinato

al solo esame ispettivo degli animali da macello (oltre 1.170 pagine), presenta una parte preponderante su “Concetti informativi generali sul comportamento del veterinario ispettore delle carni di fronte ad animali colpiti da malattie infettive”. La valutazione dei caratteri organolettici trova in questo testo la sua collocazione scientifica ufficiale con la prova della cottura, posta tra i “Saggi complementari nell’esame delle carni”.

Quasi in contemporanea col testo di Mantovani, la legge n. 283 del 1962 “Disciplina igienica della produzione e della vendita delle sostanze alimentari e delle bevande” segnò, per così dire, l’inizio dell’epoca degli esami batteriologici e chimici praticati su larga scala, aprendo quel percorso che arriva alle nanotecnologie. Alla efficienza delle scuole per la preparazione di veterinari, alla adeguata letteratura scientifica igienista facilmente consultabile, sia nazionale che internazionale, si contrapponevano ancora alcune carenze organizzative pratiche.

L’ordinamento della sanità pubblica, medica e veterinaria, su base municipale, rimasto in vigore fino alla legge 23 dicembre 1978, n. 833 “Istituzione del Servizio Sanitario Nazionale” nota come “Riforma sanitaria”, comportava un significativo divario tra le città, dove agivano complessi uffici veterinari con laureati coadiuvati da personale tecnico (vigili sanitari) ed amministrativo, e le campagne, dove operava il solo veterinario condotto, incaricato di svariati compiti di istituto, ma che svolgeva anche attività zoiatrica libero professionale. La riforma sanitaria, con l’istituzione delle ASL che sostituivano al veterinario condotto uffici analoghi a quelli municipali delle città, con intervento anche di personale tecnico ed amministrativo, uniformò su tutto il territorio nazionale le possibilità di intervento veterinario nel settore della sanità pubblica. Analogamente, fino agli ultimi decenni del Novecento si faceva sentire la mancanza sul territorio italiano di una rete capillare di laboratori di analisi, presenti soltanto nelle grandi città. Nei macelli comunali con produzione di una certa rilevanza, erano allestiti rudimentali centri di analisi e il veterinario direttore di macello, per molti anni, rappresentò una rilevante figura di riferimento, soprattutto nelle zone dove mancavano facoltà di Medicina Veterinaria e sezioni degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali.

Il progressivo potenziamento degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali (IZS), che crearono vari reparti specialistici tra cui il “Controllo alimenti”, permise una reale applicazione routinaria degli esami di laboratorio.

In quegli stessi anni con la diffusione di metodi di allevamento intensivi e l’avvento della trasformazione degli alimenti su scala industriale, emerse la necessità di un maggior controllo per i residui chimici (farmaci, trattamenti illeciti come sostanze anabolizzanti, contaminanti ambientali, additivi alimentari), dapprima impiegando metodi di screening e successivamente, grazie al miglioramento di specifiche tecniche di analisi che, sfruttando principalmente la cromatografia, arrivavano alla quantificazione.

Tuttavia la globalizzazione dei mercati alimentari e alcuni gravi scandali, quali la presenza di diossina nelle carni avicole e suine a seguito di impiego nei mangimi animali di oli esausti industriali, determinano una perdita di fiducia nel consumatore e gravi ripercussioni sui mercati: il sistema dei controlli tradizionali, pur con un pesante aggravio dei costi per l’ampliarsi di analisi, non riesce a garantire la sicurezza dei consumatori. Così con la fine del II millennio in Europa ed in Italia si modifica l’approccio al controllo degli alimenti, che da verifica dei requisiti del prodotto finale, assume una valenza di filiera, “dai campi alla tavola”, introducendo concetti già sperimentati nel continente americano dalla NASA, all’epoca dei primi voli spaziali, basati su un approccio di tipo preventivo con il sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points).

L’applicazione di procedure basate sul sistema HACCP è delegata all’operatore del settore alimentare, che diviene così il primo garante e responsabile della sicurezza degli alimenti che produce: con riferimento agli alimenti di origine animale, la loro salubrità non è più garantita soltanto dall’attività del medico veterinario, ma primariamente dall’attività quotidiana dell’operatore che mette in atto tutti gli strumenti di controllo del processo a sua disposizione.

La necessità di garantire un controllo di filiera, che presuppone *in primis* un sistema di rintracciabilità dell’animale e delle sue carni dopo la macellazione, porta all’utilizzo anche di strumenti basati sulle radio frequenze (RF-ID) che, attraverso un tag inoculato nell’animale e l’uso di un dispositivo wireless e un software, consentono di identificare per esempio gli animali al

macello, come avviene da qualche tempo per gli equidi. Tali dispositivi possono catalogare molte informazioni aggiuntive come eventuali vaccinazioni, impiego di farmaci, tipo di alimentazione, che potranno validamente rinforzare il sistema di raccolta delle informazioni sulla catena alimentare ai fini del controllo di filiera ed essere infine anche trasferiti sulle etichette o direttamente nello scontrino di vendita per informare direttamente il consumatore.

Anche tecniche basate sull'analisi del DNA, impiegate dapprima nella medicina forense, sono state applicate nella valorizzazione e nel controllo dell'identità delle carni, in special modo per quanto riguarda produzioni di elevato pregio, quali la razza bovina Piemontese. Questi animali sono caratterizzati da un notevole sviluppo delle masse muscolari posteriori (groppa doppia), reso possibile da una mutazione puntiforme del gene della miostatina (MSTN o GDF-8):

l'evidenziazione di questa mutazione mediante PCR e sequenziamento consente di identificare la razza. Ulteriori risultati possono poi ottenersi grazie all'analisi dei microsatelliti, corte sequenze nucleotidiche ripetitive, altamente polimorfiche: partendo dalla raccolta del DNA dal pelo di questi animali con allestimento di un'apposita tricoteca, è stato possibile creare una banca dati che consentisse di correlare il DNA estratto da un singolo taglio di carne al capo di origine.

Tecniche basate sull'analisi del DNA vengono oggi applicate nel comparto ittico per differenziare specie autoctone da specie oggetto di importazione da aree tropicali (es. tonno rosso da altre specie di tonni dell'Indopacifico), in particolar modo quando giungono al consumatore sotto forma di trance o filetti privi di integrità anatomica che ne faciliti l'identificazione, o nel comparto lattiero-caseario per verificare produzioni tutelate, come la mozzarella di bufala campana o il pecorino toscano, ecc.

Innovazioni cariche di promesse per il miglioramento della sicurezza degli alimenti sembrano oggi venire anche dalle nanotecnologie, scienza recente che si occupa della materia su scala atomica e molecolare, di norma a grandezze inferiori ai 100 nanometri (1 nanometro = 0.000000009 metri, un decimillesimo del diametro di un capello).

Sono allo studio, in particolare, nanomateriali per l'imballaggio che, interagendo con l'alimento, migliorano la conservabilità e la sicurezza dello stesso. Attualmente vi è una situazione d'incertezza scientifica sulla sicurezza di questi nanomateriali: non è infatti possibile estrapolare in modo soddisfacente dati scientifici sulle sostanze chimiche nano e applicarli alle loro versioni di dimensione non nano e pertanto il loro impiego è subordinato all'acquisizione di ulteriori dati per migliorare le conoscenze e irrobustire le prove scientifiche disponibili.

In conclusione, si può affermare che nel corso degli anni l'ispezione degli alimenti ha assunto un carattere multidisciplinare, che richiede competenze sanitarie affiancate da conoscenze dei processi produttivi, dei materiali e delle tecnologie. Più che mai quindi il modello attuale del controllo degli alimenti oscilla tra quel "passato e presente" cui rimanda il titolo del Convegno.

* Università di Torino, Facoltà di Medicina Veterinaria. Abstract della relazione presentata al Convegno "Alimentazione, igiene e società tra passato e presente" (Torino, 21-22 novembre 2008).