

**ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'**

Tavola rotonda

**Impurità solide negli sfarinati  
e nei prodotti di trasformazione:  
metodo ufficiale di analisi (filth-test)  
e aspetti normativi**

Istituto Superiore di Sanità

Roma, 7 aprile 1995

Atti a cura di Michele Maroli e Cristina Khoury

*Laboratorio di Parassitologia*

ISSN 1123-3117

**Rapporti ISTISAN**

**96/8**

Istituto Superiore di Sanità

**Tavola rotonda. Impurità solide negli sfarinati e nei prodotti di trasformazione: metodo ufficiale di analisi (filth-test) ed aspetti normativi. Istituto Superiore di Sanità. Roma, 7 aprile 1995.**

Atti a cura di Michele Maroli e Cristina Khoury

1996, 48 p. Rapporti ISTISAN 96/8

Le relazioni riguardano: il significato del filth-test nei prodotti alimentari; l'introduzione e lo sviluppo del filth-test nei paesi industrializzati; l'uso del filth-test nella valutazione delle contaminazioni entomatiche degli sfarinati; gli artropodi infestanti gli sfarinati; la correlazione tra qualità igienico-sanitaria degli alimenti e la presenza di parassiti; gli aspetti normativi e legali correlati alla presenza di impurezze nelle farine. Dalla discussione emerge la necessità di approfondire i livelli di contaminazione da impurità solide nella produzione italiana.

*Parole chiave:* Artropodi infestanti, Contaminazione degli alimenti, Legislazione italiana, Sfarinati

Istituto Superiore di Sanità

**Round table. Filth from flour: the official method of analysis (filth-test) and the national legislation. Istituto Superiore di Sanità. Rome, April 7, 1995.**

Proceedings edited by Michele Maroli and Cristina Khoury

1996, 48 p. Rapporti ISTISAN 96/8 (in Italian)

The main topics are: the meaning of the filth-test for food products; the introduction and development of the filth-test in developed countries; the use of the filth-test for evaluating the entomatic contaminations of flour; the main arthropod pests of flour; the correlation between hygienic quality of foods and the presence of specific pests; the hygienic and regulatory aspects on the presence of filth in flour. The discussion points out the necessity to study in detail the levels of filth contamination in the Italian production.

*Key words:* Arthropod pests, Flour, Food contamination, Italian legislation

## **Indice**

Presentazione .....	i
<i>Michele Maroli</i>	
Il significato del "filth test" nei prodotti alimentari .....	1
<i>Raimondo Cubadda</i>	
L'utilizzo dei filth-test nei paesi industrializzati: storia ed impiego nella valutazione qualitativa degli alimenti .....	6
<i>Giorgio Domenichini</i>	
Importanza del filth-test nella valutazione delle contaminazioni entomatiche degli sfarinati .....	11
<i>Daria Patrizia Locatelli</i>	
Gli artropodi infestanti gli sfarinati .....	20
<i>Michele Maroli, Cristina Khoury</i>	
Correlazione tra qualità igienico-sanitaria degli alimenti e presenza di corpi estranei .....	28
<i>Marina Miraglia, Paolo Aureli</i>	
Aspetti normativi e legali correlati alla presenza di impurezze nelle farine .....	36
<i>Italo Zaffino</i>	
Conclusioni e raccomandazioni .....	43
<i>Michele Maroli, Marina Miraglia, Paolo Aureli</i>	
<b>Appendice</b>	
Metodo ufficiale per la determinazione delle impurità solide (filth-test) negli sfarinati e nei prodotti di trasformazione .....	44

## Presentazione

Nell'ambito del 2° corso teorico-pratico "INSETTI ED ACARI DI INTERESSE SANITARIO" organizzato dall'ISS dal 3 al 7 aprile 1995, si è tenuta una tavola rotonda su *Impurità solide negli sfarinati e nei prodotti di trasformazione: metodo ufficiale di analisi (filth-test) ed aspetti normativi*. Oltre gli allievi del corso, rappresentati da medici, veterinari e biologi del Servizio Sanitario Nazionale, hanno partecipato numerosi operatori del settore alimentare molitorio e dei pastifici.

Obiettivi della tavola rotonda:

- sviluppare linee guida circa i livelli delle impurità solide negli sfarinati e nei prodotti di trasformazione in seguito all'approvazione del metodo ufficiale di analisi (filth-test);
- costituire un gruppo di lavoro con lo scopo di formare una rete di informazioni sui livelli di infestazione dei prodotti in questione;
- valutare gli attuali aspetti normativi derivanti dall'introduzione del metodo ufficiale di analisi.

Le relazioni hanno preso in considerazione i vari aspetti derivanti dalla presenza delle impurità solide rilevabili mediante il filth-test. Diversi sono stati gli argomenti affrontati, quelli rilevanti possono essere riassunti in:

- correlazione tra qualità igienico-sanitaria degli alimenti e la presenza di parassiti;
- significato del filth-test nei prodotti alimentari;
- introduzione e lo sviluppo del filth-test nei paesi industrializzati nella valutazione qualitativa degli alimenti;
- filth-test quale sicuro indice per rilevare le contaminazioni entomatiche degli ambienti di produzione e commercializzazione degli alimenti;
- aspetti normativi e legali correlati alla presenza di impurezze nelle farine.

Roma, aprile 1996

Michele Maroli

## IL SIGNIFICATO DEL "FILTH TEST" NEI PRODOTTI ALIMENTARI

Raimondo Cubadda

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari e Microbiologiche, Università degli Studi del Molise, Campobasso*

Il crescente interesse e sensibilità del consumatore verso i problemi alimentari ha aperto un ampio dibattito sugli aspetti relativi alla qualità degli alimenti. Istitivamente la qualità viene associata ad una idea di bontà, eccellenza, e termini come genuinità, freschezza, tipicità ecc. sono spesso considerati sinonimi. Oggi più concretamente, il concetto di qualità tende ad essere inteso nel senso di "qualità globale", volendo con tale termine non restringere il campo alle proprietà organolettiche o ad altri aspetti edonistici dell'alimento ma fare nel contempo e soprattutto riferimento alle sue caratteristiche igienico-sanitarie o di sicurezza d'uso.

Com'è noto gli indici presi in esame per valutare la qualità igienico-sanitaria di un alimento, anche se numerosi e differenziati, fanno massimamente riferimento al contenuto quali-quantitativo in microorganismi, incluse le muffe, alla presenza di micotossine, residui, metalli pesanti e altri contaminanti. Fra quest'ultimi possiamo includere le impurità solide provenienti da inquinamenti accidentali di origine minerale e vegetale o da contaminazioni animali (insetti, roditori). La terminologia inglese usa la parola "Filth" (letteralmente sudiciume) per indicare il predetto inquinamento.

Nonostante le impurità solide abbiano un preciso significato sanitario, nel nostro Paese e in quelli Europei più in generale, non ci si è molto preoccupati di normalizzare questo importante aspetto della qualità dell'alimento. In questo senso non solo sono carenti precisi riferimenti legislativi ma mancano gli standard o specificazioni dei prodotti e solo di recente si è provveduto a ufficializzare un metodo d'analisi. Si può anzi affermare che l'attenzione verso questi problemi si è destata soprattutto a seguito delle contestazioni di prodotti europei importati in Canada o negli Stati Uniti, giudicati non accettabili sulla base delle norme ivi esistenti.

Negli Stati Uniti le industrie alimentari, farmaceutiche e cosmetiche sono soggette alle norme del "Food Drug and Cosmetict Act" risalente al 1938, il rispetto delle quali viene sorvegliato dalla USFDA. Due commi di questa legge si occupano della "purezza" dei generi alimentari. Essi stabiliscono che un "alimento" è da considerarsi adulterato se è stato preparato, confezionato o conservato in condizioni non igieniche, per le quali può essere stato contaminato da impurezze "(filth)".

Con il termine "Filth" si comprendono elementi contaminanti come peli di topo e di ratto e loro escreti, insetti, parti di insetti e loro escrementi, vermi, larve, inquinamenti da escrementi umani e animali, così come altri materiali estranei che a causa della loro ripugnanza non sarebbero consapevolmente mangiati o usati. La presenza di ciascuna impurezza "filth" rende i cibi adulterati, indifferentemente dal fatto che il danno alla salute possa essere dimostrato.

La predetta legge consente inoltre di procedere contro un produttore, sia nel caso che un genere alimentare da lui preparato risulti contaminato, sia nell'ipotesi che l'Amministrazione possa dimostrare che il prodotto potrebbe venire contaminato. I produttori statunitensi non debbono quindi solo preoccuparsi di portare sul mercato un prodotto conforme alle leggi vigenti, ma debbono anche sincerarsi delle condizioni igieniche delle fabbriche.

Per quanto riguarda la legislazione italiana i richiami che possono essere associati alla presenza di impurità solide negli alimenti sono da ricercarsi nella legge sanitaria 283 del 30 aprile 1962 modificata dalla legge 26 febbraio 1963, n. 441 relativa alla produzione e alla vendita di sostanze alimentari e di bevande. L'articolo 5 lettera d) della predetta legge cita testualmente: "È vietato impiegare nella preparazione di alimenti o bevande, vendere detenere per vendere o somministrare come mercede ai propri dipendenti, o comunque distribuire per il consumo sostanze alimentari: d) insudiciate, invase da parassiti, in stato di alterazione o comunque nocive ovvero sottoposte a lavorazioni o trattamenti diretti a mascherare un preesistente stato di alterazione".

Come si può facilmente osservare la dizione "insudiciate" per indicare eventuale presenza di impurità solide, è abbastanza generica e nessun chiarimento in merito ne è

venuto dal regolamento di esecuzione delle norme della legge predetta pubblicata diciotto anni dopo come DPR n. 327 del 26 marzo 1980, il quale si limita a prescrivere all'art. 35 che per i locali, gli apparecchi e le attrezzature usate nelle varie fasi della produzione e del commercio delle sostanze alimentari "debbono essere attuati efficaci mezzi di lotta e di precauzione contro gli insetti, i roditori e gli altri animali nocivi".

Anche ammesso che nella dizione "insudiciati" possano rientrare le impurezze corrispondenti al "filth" americano, come sembra evincersi da una sentenza del 1968 della Corte di Cassazione che ritiene "ai fini dell'art. 5 lettera d) sudicia ogni sostanza alimentare che contenga, internamente o esternamente, corpi estranei che ne alterino la purezza ed igienicità", restano tuttavia da definire i limiti entro i quali questi corpi estranei risultino realmente alterare le dianzidette caratteristiche.

È noto infatti che ogni alimento, anche quando è stato prodotto secondo buone pratiche di fabbricazione, può contenere naturalmente o incorrere in difetti inevitabili che, a bassi livelli, non sono tuttavia di rischio per la salute.

A questo riguardo la FDA americana stabilisce, qualora sia necessario e fattibile, dei livelli massimi per ciascun difetto, in altre parole ammette e sancisce delle tolleranze. Così ad esempio, per la farina di frumento viene tollerato un livello massimo di 50 frammenti di insetti e un pelo di roditori per 50 g di farina. Questi livelli possono essere variati quando nuove informazioni o tecnologie giustificano mutamenti rispetto ai limiti precedentemente fissati.

Diversamente da quanto si riscontra per le impurità solide, altri contaminanti sono invece regolamentati, a livello internazionale e nazionale, da precise norme in merito ai limiti massimi ammissibili. Questi limiti sono stabiliti tenendo conto "dei residui inevitabili e irrinunciabili" di contaminante che possono permanere nell'alimento dopo aver utilizzato per la sua produzione materie prime ed ingredienti di sana qualità alimentare e dopo aver applicato tutte le buone pratiche di fabbricazione capaci di ridurre i residui alle più basse concentrazioni possibili.

Stante tale situazione e tenuto conto delle norme da noi vigenti, quale significato dare oggi ai risultati che si ottengono con il "filth-test"?

Premesso che esso rimane un mezzo validissimo per un giudizio valutativo sulle condizioni igieniche in cui l'alimento è stato prodotto, resta tuttavia difficile vederlo applicato, in mancanza di appropriati limiti di tolleranza, come mezzo di controllo a cui può far seguito una sanzione diretta.

Un discorso è infatti attribuire al filth-test un valore di analisi indicativa della situazione igienica di produzione dell'alimento, una specie di pre-allarme al quale far subito seguire accurati e severi controlli; un conto invece è assegnargli, nello stato normativo attuale, un valore tassativo, al quale far seguire provvedimenti drastici a tutela delle caratteristiche igieniche degli alimenti nei riflessi della salute pubblica.

La via suggerita da alcuni di integrare il recente metodo ufficiale d'analisi pubblicato sulla GU n. 186 del 10 agosto 1994 includendovi dei limiti di impurezze al di sopra dei quali l'alimento deve considerarsi inquinato, appare sotto il profilo giuridico impropria e inusuale, comunque criticabile. Tutt'altra, infatti, è la finalità dei metodi ufficiali che, com'è noto, si propongono di dare una procedura analitica standardizzata e affidabile per il controllo di determinati parametri.

Il metodo ufficiale d'analisi, se mai, dovrebbe indicare l'entità dello scostamento dal valore trovato cioè l'errore che si può compiere anche operando in maniera corretta.

Quindi, l'auspicio è che gli organi responsabili sulla base della letteratura esistente e delle molte esperienze maturate in Italia e all'estero provvedano a stabilire al più presto i limiti massimi ammissibili di impurezze solide presenti nei vari alimenti. Come già fatto cenno in precedenza, ciò rappresenta un atto dovuto a tutela del consumatore e nel contempo del produttore che intende operare correttamente.

La Commissione per l'ufficializzazione dei metodi d'analisi del MIRAAF è disponibile a collaborare per quanto le si vorrà richiedere.

Tuttavia, la mancanza di precisi riferimenti legislativi circa i limiti di tolleranza, non dispensa i produttori da adottare tutti gli accorgimenti atti ad assicurare al consumo prodotti esenti da contaminazioni.

Ciò può realizzarsi solo attraverso l'adozione di un sistema programmato di buona pratica di fabbricazione e di controlli, ivi inclusi quelli sulle materie prime e i prodotti



finiti. In questo senso per le industrie del settore cereali, ma anche per altre, può essere di valido ausilio il recente metodo ufficiale per la ricerca delle impurità solide.

Bisogna sempre tener presente che la vera "normalizzazione" comincia in fabbrica, è lì che primariamente bisogna agire per assicurare l'adeguatezza della qualità degli alimenti.

## L'UTILIZZO DEI FILTH-TEST NEI PAESI INDUSTRIALIZZATI: STORIA ED IMPIEGO NELLA VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI ALIMENTI

Giorgio Domenichini

*Istituto di Entomologia e Patologia vegetale, Facoltà di Agraria Univerità Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza*

Nei tempi recenti il consumatore è divenuto sempre più dipendente dagli alimenti predisposti dall'industria al consumo e per essi si affida alla sanità pubblica onde ottenere la garanzia igienica. La responsabilità circa la qualità alimentare è devoluta ai produttori, ma compartecipi sono chiamati gli organi della vigilanza.

Precursori in questa esigenza di sicurezza sanitaria degli alimenti furono gli Stati Uniti, i quali, con il *Pure Food and Drug Act* del 1906, dichiararono fuori legge ogni cibo adulterato in termini di contenuti di *impurità*, intese nel comune e usuale significato. Inizialmente le norme presero avvio da ispezioni sanitarie di cibi in scatola e del pesce conservato. Tale normativa fu riveduta e perfezionata nel 1938, ma limiti di tolleranza sui materiali estranei erano stati già posti per vegetali e frutti dal 1920 e, ancora precedentemente (1911), per la polpa di pomodoro. La scienza dell'analisi degli alimenti trova grandi cultori nell'ambito delle Associazioni dei chimici alimentaristi, in particolare nel settore cerealicolo e specialmente sulle indagini microscopiche.

Il Food and Drug and Cosmetic Act del 1938 definì gli obblighi relativi alla produzione e manipolazione dei prodotti; stabilì i compiti affidati alla pubblica sanità nel controllo della purezza degli alimenti e, prima ancora, l'accertamento che l'industria, grande o piccola che fosse, presentava le condizioni ambientali e professionali necessarie per trasformare le derrate secondo le buone pratiche igieniche. L'analisi del filth-test è uno strumento fornito per valutare la contaminazione, principalmente di ordine biologico, di un alimento.

Il filth-test fu rivolto a proteggere il consumatore dalle pratiche che offendono le norme igieniche negli alimenti e che nei cibi possono veicolare agenti nocivi alla salute. E quand'anche non siano causa di danno per il consumatore sono lesivi dell'esigenza di

nutrirsi con cibo esente da inquinamenti. Sporco è sporco sia cotto che crudo, dannoso o sicuro, visibile o invisibile a occhio nudo. Una mosca o una sua parte contenuta in un alimento repelle anche se pastorizzata durante il processo di trasformazione. Riconoscendo che non è possibile trasformare alimenti esenti, in termini assoluti, da impurità come frammenti di insetti e altre particelle solide, l'FDA ha stabilito per ogni categoria di alimenti dei limiti di accettazione chiamati brevemente DAL ossia *Detection Action Level*.

Se un alimento presenta talune impurezze in quantità superiore alla soglia per esse stabilita, è prevista l'azione legale per toglierlo dal commercio o anche altri più gravi interventi penali. Ma non è sufficiente che il prodotto abbia impurità al di sotto della soglia stabilita. Se un alimento è prodotto, confezionato o conservato in condizioni malsane cosicchè possa venire contaminato non è esente dall'azione legale del FDA.

Le impurità di un prodotto, ridotte a dimensioni microscopiche in fase di lavorazione, richiedono tecniche microscopiche per il loro studio. Il riconoscimento può suggerire l'eziologia della contaminazione o focalizzare l'azione dell'ispettore sanitario nelle sue indagini nella fabbrica. I frammenti di certi insetti indicano se, ad esempio, nel pane l'infestazione era nel grano, o se è avvenuta nel mulino, oppure in fase di lavorazione presso il forno.

La normativa statunitense è accompagnata da dichiarazioni ufficiali secondo le quali non è necessario dimostrare una relazione causa/effetto tra materiale estraneo presente nel cibo e malattie per convalidare una impostazione della legge. Le maggiori azioni legali sono basate sull'evidenza di impurezze nell'alimento e (o) sull'evidenza che il suo stoccaggio o la sua trasformazione sono stati fatti in condizioni sanitarie carenti.

È bene precisare che l'FDA ha organismi e strutture che sono di assistenza alle industrie alimentari e ai consumatori, ha ispettori esperti disponibili per consultazioni su problemi sanitari. Il "Centro FDA per la sicurezza alimentare" ha un programma di collegamenti e di informazioni, organizza seminari e gruppi di lavoro, formula linee guida per le industrie. Gli ispettori sanitari segnalano durante le ricognizioni agli stabilimenti, ogni situazione non corretta dal punto di vista igienico. L'entità dei limiti delle impurezze

(DAL) di un certo alimento viene stabilita dal FDA con modalità onerose e assai rigide, ma che forniscono statisticamente certezze di congruità sia alle industrie di trasformazione che al consumatore.

Merita in questa sede un cenno sui criteri seguiti negli USA per giungere a fissare un DAL di un alimento. Fissata la natura, le modalità dei campionamenti e la distribuzione della loro raccolta nel territorio, si determina il numero dei prelievi e dei campioni da prelevare. Il piano di campionamento riguarda centinaia di esami e tende ad assicurare una rappresentazione nazionale della situazione di un prodotto.

Il progetto tiene conto di possibili variazioni dovute alle stagioni e alla pullulazione naturale degli agenti contaminanti, principalmente insetti, roditori e muffe. Infine viene scelto il personale esterno o interno all'FDA che deve compiere i prelievi e le analisi di filth-test. L'analisi statistica dei dati viene poi computerizzata per conoscere la situazione. Sono studiate le correlazioni tra le impurità variabili per le impurezze maggiormente frequenti. Le raccomandazioni finali sono soggette a revisioni periodiche che vengono pubblicate dall'FDA.

L'interpretazione qualitativa dei frammenti estranei riveste importanti funzioni. Il tipo di frammento può indicare certe sorgenti di contaminazione ed eliminarne altre dalla considerazione. Queste informazioni non solo aiutano l'analista nella sanità pubblica a interpretare e valutare il campione, ma aiutano anche il laboratorio dell'industria a controllare la sanità della fabbrica e a istituire appropriate misure di intervento. La quantità dei frammenti estranei fornisce una indicazione sullo stato sanitario di un alimento, ma è la loro identità che può rispondere a domande su dove la contaminazione è avvenuta e su come si è svolta.

Problema del filth-test non è una scelta del metodo chimico-fisico, per l'isolamento dei materiali estranei, ma l'abilità del microscopista che deve essere in grado di "leggere" le impurità (DIA). Le metodiche del filth-test nel secondo dopoguerra, si diffusero presto in altri Paesi come il Canada e l'Australia e, sia pure a prescindere dalle norme legislative, in varie regioni del Sud America.

Sebbene non si siano adottate tecniche raffinate come quelle statunitensi, precedentemente metodi sudiciometrici empirici non hanno mancato di essere applicati nel vecchio continente, come quello detto dei "punti neri", particelle di impurità di varia natura, che nel latte in polvere non debbono superare dei numeri convenzionalmente stabiliti.

In Europa è stato utilizzato a seguito della quarantena in cui venivano posti i prodotti inviati negli USA e che contenevano numerosi frammenti di insetti e dei peli di roditori. Infatti negli USA molte importazioni vengono poste sotto quello che è chiamato "Block list", un atto amministrativo che prevede il trattenimento (o fermo) di un certo prodotto solamente sulla base di informazioni relative a precedenti violazioni o altre notizie che indicano la possibilità che sia fuorilegge. L'industria alimentare europea, dopo i ripetuti confronti analitici tra le farine americane e quelle europee, fu convinta che il filth-test del F.D.A. non era usato come deterrente all'importazione, ma che era rigoroso tanto per i prodotti nazionali quanto per prodotti d'oltre oceano.

Si riscontrò pure che in Europa frequentemente le maggiori impurità delle farine erano dovute alla macinazione di grani importati dal Sud America, dall'Australia e dal Vicino e Medio Oriente. Si tenga conto poi che molte industrie mancanti di protezioni efficaci nell'isolamento dall'ambiente esterno operavano e tutt'ora operano come se fossero a cielo aperto. È dunque evidente che i rischi di contaminazioni ambientali sono numerosi. Il passaggio alla pratica dalla fase di ricerca delle analisi sulle impurità, ha avuto un limitato rilievo in Belgio, Francia, Germania, Jugoslavia, Inghilterra. Le indagini evidenziarono l'elevato tasso di contaminazione delle farine, la necessità di abbandonare i sacchi di juta, di adottare tecniche di lavaggio dei grani più efficienti e l'uso degli entoleter. Dal 1960 in Belgio un Decreto reale esige che la farina non contenga peli di roditori e frammenti di insetti. Una certa tolleranza è stata assicurata, ma i mulini debbono essere sottoposti almeno due volte l'anno a gassificazioni.

In Italia solo dagli anni '70 si effettuano filth-test, dietro sollecitazioni di non pochi esportatori, su vari alimenti. È in quegli anni che iniziano presso l'Istituto di Entomologia dell'Università di Piacenza i corsi di addestramento a questa analisi.

Tra i metodi alternativi all'impiego del Filth-test sono state sperimentate in Europa e oltre oceano varie metodiche per la individuazione dell'acido urico presente negli alimenti contaminati da organismi infestanti, vertebrati o invertebrati. È interessante osservare che, secondo alcuni autori americani, la presenza di 600 µg di acido urico in campioni di 50 g di farina equivale, in campioni analoghi, alla presenza di 50 frammenti di insetti.

Sebbene da parte della CE non siano state fissate soglie di tolleranza sudiciometrica e ci si riferisca in genere, da parte di vari Paesi, ai limiti dell'FDA, si dovrà addivenire in merito ad un accordo che dovrà essere realistico, evitando eccessivi stimoli al ricorso esagitato di biocidi. La profilassi, anche se di difficile attuazione nelle industrie alimentari, è la strada corretta per conseguire produzioni alimentari sicure in un ambiente igienicamente idoneo.

## IMPORTANZA DEL FILTH-TEST NELLA VALUTAZIONE DELLE CONTAMINAZIONI ENTOMATICHE DEGLI ALIMENTI

Daria Patrizia Locatelli

*Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi di Milano, Milano*

Il filth-test è un prezioso strumento per evidenziare la qualità igienica del prodotto e delle materie prime da cui deriva; questa analisi può essere considerata un mezzo per monitorare sia la materia prima, sia la sanità ambientale (Platé, 1983; Quadri, 1989; Domenichini, 1994).

Con la presenza di Artropodi e Roditori, vengono infatti accelerati e aggravati non solo il deterioramento dei prodotti, ma si determinano anche le condizioni ideali per lo sviluppo di muffe e batteri. I prodotti di molitura sono particolarmente esposti a rischi di contaminazioni da Artropodi legati sia alle condizioni di stoccaggio dei cereali che a trascuratezze nell'applicazione di norme di prevenzione, durante le fasi di lavorazione (Salunkhe et al., 1985; Loi et al., 1987; Gelosi e Süss, 1991; Süss e Locatelli, 1993).

Dall'agosto 1994 il filth-test è ufficialmente annoverato fra i metodi analitici dei cereali e derivati (GU 186 del 10 agosto 1994); finalmente anche l'Italia si adegua agli altri Paesi industrializzati nell'adottare una metodica per l'individuazione di eventuali contaminazioni biotiche. Questo tipo di indagine negli Stati Uniti è stato applicato alle farine fin dai primi anni di questo secolo; progressivamente è stato introdotto anche in numerose altre Nazioni. Il filth-test in realtà era già utilizzato da vari anni nel nostro Paese, per valutare l'aspetto igienico dei prodotti di molitura, inizialmente è stato applicato esclusivamente a farine destinate alla produzione di pasta o prodotti dolciari per l'esportazione nei Paesi ove vige una specifica legislazione al riguardo; successivamente, è stato progressivamente esteso anche ai prodotti nazionali e sempre più spesso inserito nei capitoli d'acquisto delle farine.

E' possibile analizzare le farine e le paste seguendo differenti metodiche, oltre a quella italiana (francese, americana e canadese), tutte si basano su un attacco chimico per solubilizzare l'alimento, a cui segue una separazione dei frammenti, utilizzando sostanze

organiche caratterizzate da un peso specifico inferiore all'acqua, come benzina o paraffina; dopo opportuna decantazione si provvede a filtrare il liquido a più basso peso specifico, nel quale sono state trascinate le impurezze (insetti, acari, peli di roditore e loro frammenti). Il filtrato sarà poi osservato allo stereomicroscopio. Mentre per un analista è estremamente semplice eseguire correttamente la parte chimica del metodo, risulta invece difficile la lettura, se non si hanno sufficienti conoscenze entomologiche. Le parti cruscali e altre impurezze presenti sono spesso identificate come frammenti di insetto da analisti non sufficientemente esperti. E' necessario quindi preparare opportunamente i tecnici di laboratorio, ma è da rilevare che anche gli stessi ispettori degli Enti di certificazione, se non hanno una preparazione in questo settore, non sono in grado di verificare se il laboratorio, oltre ad applicare correttamente la metodica dal punto di vista chimico, effettua un'esatta lettura dei frammenti presenti nelle piastre.

A tutt'oggi, a quasi un anno dall'ufficializzazione in Italia di questo metodo di analisi, non sono ancora stati stabiliti dei limiti di accettabilità. Prima di fissare questi valori occorre però - avvalendosi sia dei dati già disponibili pubblicati su riviste del settore, sia attraverso analisi su campionature significative di differente provenienza - valutare le condizioni reali dei prodotti, per non rischiare di definire limiti troppo restrittivi o, al contrario, permettere l'idoneità ad alimenti ottenuti da materie prime e ambienti gravemente infestati. Per quanto riguarda ad esempio l'idoneità alla vendita dei funghi relativa alle contaminazioni entomatiche si fa riferimento all'art. 5 della legge 30 aprile 1962, n°283; recentemente è stata approvata la legge 23 agosto 1993, n°352 (successive modifiche GU 14 luglio 1995, n°376) che poco innova agli effetti igienico sanitari, mentre il decreto legislativo del 27 gennaio 1992 n° 109 stabilisce che debbono essere le Regioni a disciplinare con proprie leggi la raccolta e la commercializzazione dei funghi epigei. A tal proposito da un'indagine condotta su funghi commercializzati nel nostro Paese, tutti i campioni analizzati, eccetto uno surgelato, non potrebbero essere commercializzati o impiegati a scopo alimentare in Lombardia, in quanto secondo il "Regolamento Locale d'igiene Tipo" di questa Regione (art. 4.13.9), non è tollerata la presenza anche di un sola larva di insetto. Se riportiamo invece i dati ai valori di



ammissibilità della normativa americana, il 32% dei funghi secchi confezionati, il 25,9% di quelli non confezionati, il 30% in scatola e il 41,7% dei surgelati analizzati sarebbero accettabili (Locatelli et al., 1994).

In Italia diversi Autori hanno effettuato filth test su diversi alimenti, soprattutto su farine e prodotti derivati (Süss e Locatelli, 1978; Locatelli, 1978; Cerutti et al., 1980; Finoli et al., 1982; Locatelli e Codovilli, 1986; Pagani e Quadri, 1989a; Locatelli et al., 1993; Süss e Locatelli, 1993; Süss et al., 1994). Il numero di frammenti che si osservano su farina, semola e pasta, nella maggioranza dei casi è compreso entro i limiti stabiliti dalla legislazione americana, a cui attualmente si fa riferimento. Analisi di filth condotte negli ultimi due anni nei laboratori dell'Istituto di Entomologia agraria di Milano, su oltre 400 campioni di farina e paste secche, evidenziano una situazione tranquillizzante. Nelle farine di grano tenero 00 l'89% dei campioni presenta un numero di frammenti inferiore a 21 (limite USA: 50 frammenti in 50 g); per quanto riguarda invece la semola, i valori riscontrati sono lievemente superiori. La quasi totalità dei frammenti riconoscibili appartiene a specie in grado di svilupparsi all'interno delle cariossidi, come *Sitophilus granarius* (L.), *S. oryzae* (L.) e *Rhyzopertha dominica* (F.). In alcuni campioni sono presenti frammenti di dimensioni superiori alla granulometria della farina, che quindi provengono da infestazioni avvenute durante la lavorazione; quelli riconoscibili appartengono infatti a *Ephestia kuehniella* e a *Tribolium spp.* Nel 73% delle paste secche italiane, il numero delle contaminazioni entomatiche è inferiore a 51 (limite USA: 225 frammenti di insetto su 225 g); anche se in numero limitato spesso in alcuni campioni si rinvenivano pezzi di insetti di grosse dimensioni, tali da portare a respingere la partita non solo in Canada ma anche negli Stati Uniti; questi reperti spesso attestano attacchi in atto lungo gli impianti produttivi dovuti a *Stegobium paniceum* (L.), *Lasioderma serricornis* (F.) e *Tribolium spp.* (Süss, 1995). Rispetto ad indagini analoghe effettuate negli anni precedenti (Milatovic, 1972; Süss e Locatelli, 1978; Locatelli e Codovilli, 1986; Pedretti, 1984) si è potuta osservare una costante diminuzione del numero dei frammenti, a testimonianza di una maggiore attenzione alle condizioni del cereale e degli ambienti di molitura. Indubbiamente è aumentato rispetto ad alcuni anni fa l'impiego di

tecniche di monitoraggio, con la conseguente costante attuazione di norme di prevenzione. Inoltre, molte industrie del settore sottopongono a controlli costanti le farine già, segnalando ai fornitori valori superiori ai 15-20 frammenti, soprattutto se sono attribuibili ad infestazioni successive alla macinazione dei cereali (Locatelli et al., 1993).

In previsione dell'introduzione di limiti italiani, bisognerà porgere attenzione se seguire quelli americani o canadesi (Food and Drug Administration, 1994; Gouvernement of Canada, 1994); quest'ultimi prevedono anche la distinzione fra frammenti aventi dimensioni minori rispetto alla granulometria massima della farina o della semola e quindi provenienti con ragionevolezza dal campo e quelli superiori derivati da infestazioni post molitura. Non sempre però si verifica che i frammenti derivati da infestazioni lungo una linea siano di notevoli dimensioni; quando infatti un'infestante muore, progressivamente si disidrata e dopo alcuni giorni, il tegumento si può frammentare anche in minutissimi pezzi. Una minor tolleranza del numero di frammenti provenienti da infestazioni in atto dopo la macinazione del cereale induce i responsabili del controllo qualità all'applicazione di norme di prevenzione e di difesa negli ambienti di lavorazione e di trasformazione. Indubbiamente, considerare oltre al numero di frammenti presenti le relative dimensioni rende questo tipo di controllo più completo, anche se di più difficile applicazione. La presenza di insetti o larve interi dovrebbe determinare l'inidoneità al consumo della farina in quanto testimonia che lungo la filiera produttiva l'alimento non è stato sufficientemente protetto dagli attacchi degli Artropodi.

Nello stabilire i limiti ammissibilità occorrerà prevedere, come già avviene nelle legislazioni estere, la possibilità di variare i valori in funzione dell'evolversi dei mezzi a disposizione per il controllo degli infestanti.

Attualmente sono maggiormente richiesti analisi filth test con metodologia AOAC (1995), a cui fanno riferimento i limiti americani e canadesi. In caso di controversie, non essendo definiti dei limiti di accettabilità, sarà pressochè impossibile valutare l'idoneità del campione all'alimentazione umana. Si può solo fare riferimento alla legge sanitaria n. 283 del 30 aprile 1962, modificata dalla legge del 26 febbraio 1963, n. 441, relativa alla "Produzione e vendita di sostanze alimentari e di bevande". L'articolo 5 lettera d) della

predetta legge cita testualmente " E' vietato impiegare nella preparazione degli alimenti o bevande, vendere.... sostanze alimentari insudiciate, invase da parassiti ...". Anche ammesso che nella dizione insudiciati possano rientrare le impurezze corrispondenti al filth test, restano tuttavia da definire i limiti entro i quali questi corpi estranei risultino realmente alterare l'alimento.

In Italia sono state effettuate ricerche sulla presenza di contaminazioni entomatiche anche su diversi tipi di alimenti mettendo a punto anche metodiche originali (Laurita e Pedretti, 1972; Milatovic, 1972; Frilli, 1979; Locatelli e Colombo, 1981; Locatelli, 1982; Domenichini, 1984; Locatelli e Lovino, 1984; Locatelli, 1986; Locatelli, 1987a,b; Domenichini et al., 1987; Galli et al., 1988a,b; Pagani e Quadri, 1989a,b; Locatelli e Papale, 1990; Zanotti, 1990; Zanotti e Pagani, 1990; Locatelli e Viganò, 1991; Colombo et al., 1993; Loi e Pinzauti, 1993; Pagani e Zanotti, 1993). Queste indagini sono state sollecitate soprattutto dall'esigenza delle varie industrie del settore di garantire il consumatore, anche sotto questo aspetto non trascurabile della qualità igienica del prodotto.

E' auspicabile che sia reso ufficiale il filth test anche su funghi, spezie, cacao, vegetali in scatola, camomilla e caffè. I frammenti presenti in questi alimenti sono attribuibili in parte a fitofagi viventi sui vegetali in pieno campo, in parte a infestanti giunti durante lo stoccaggio che precede la lavorazione; in parte, infine, sono tipici infestanti dei reparti nell'industria alimentare. A differenza delle farine in cui non si dovrebbe tollerare alcun Artropode intero, nel caso, invece, di alcuni alimenti come ad esempio le conserve di pomodoro e i funghi, considerata la natura di questi prodotti, occorre, limitatamente a specie la cui assenza è pressochè inevitabile in pieno campo, ammettere la loro presenza anche, se in numero limitatissimo, come del resto già si verifica in altri Paesi.

In alcuni alimenti come le conserve vegetali sono presenti spesso Ditteri a testimonianza di scarsa cura del prodotto prima dell'inscatolamento; i più frequenti sono i Drosofilidi, questi insetti sono attratti da liquidi in fermentazione, in cui successivamente si completa lo sviluppo delle larve (Locatelli, 1982; Zanotti, 1990). I filth tests effettuati

su cacao evidenziano frammenti provenienti soprattutto da infestazioni dei Lepidotteri Ficitidi (Pagani et al., 1989).

Nel corso di un centinaio di analisi effettuate sulle più svariate spezie si è accertato che i frammenti più frequenti appartengono ai Coleotteri Anobidi, *Oryzaephilus* spp. e *Cryptolestes* spp.; si rinvencono anche i Lepidotteri Ficitidi *Plodia interpunctella* (Hbn.) e *Ephestia* spp.; pressochè costantemente e in gran numero si osservano Acari di specie diverse a testimonianza delle frequenti cattive condizioni di immagazzinamento e conservazione delle spezie medesime (Süss, 1984). Nella generalità dei casi infatti queste sono di origine tropicale o subtropicale e facilmente in questi ambienti possono venire aggredite da Artropodi il cui ciclo è spesso estremamente rapido, essendo favorito dal clima. La raccolta è seguita da cernite più o meno approssimate, da magazzini e mezzi di trasporto spesso non opportunamente disinfestati, in queste condizioni subentrano nuove infestazioni, che si aggravano progressivamente con il passare del tempo.

Si evidenzia la necessità che la legislazione italiana stabilisca al più presto dei limiti di accettabilità riguardo le contaminazioni entomatiche dei derivati dei cereali e che questo tipo di analisi sia esteso a un sempre maggiore numero di alimenti.

### Bibliografia

- AOAC. Extraneous materials: isolation official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 1995, 15° Ed., Washington: 369-407.
- CERUTTI G., FINOLI C., VECCHIO A., PUGNARINI E., MANNINO S., LOCATELLI D.P. Alimenti "integrali" del commercio. Residui clororganici, microelementi, materiali estranei. *Tecnologie alimentari*, 1980, 3 (2): 9-16.
- COLOMBO M., LOCATELLI D.P., SPREAFICO M. Rilevazione di infestanti e di impurità in polline in commercio. Atti V Simposio "La difesa antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza, 23-25 settembre 1992, 1993: 363-370.
- DOMENICHINI G. (Curatore), Impurità solide negli alimenti (filth-test). Chiriotti Editori, Pinerolo, 1984: 188 pp.
- DOMENICHINI G. Il filth-test, servirsene per migliorare la qualità. *Tecnica Molitoria*, 1994, 45 (12): 1385-1387.

- DOMENICHINI G., PAGANI M., QUADRI G. Analytical methods for solid impurities in food (filth-test) (Abstract N. 38). In: Third Subproject: Conservation and Processing of Foods. A research report (1982-1986). CNR-IPRA Research Report (1982-1986) IPRA, 1987: 124-126.
- FINOLI C., CERUTTI G., LOCATELLI D.P. Fibra alimentare ed inquinanti di prodotti alimentari e dietetici a base di crusca. *Tecnologie alimentari*, 1982, 5 (7): 14-20.
- FOOD and DRUG ADMINISTRATION. The Food defect Action Levels. Current Levels for Natural or Unavoidable Defects for Human use that Present No Health Hazard. Department of Health and human Services. Public Health Service. Center for Food Safety and Applied Nutrition, Washington, 1994: 1-14.
- FRILLI F. Impurità nel miele e negli alimenti che lo contengono: risultati di filth-test. Atti II Simposio "La difesa antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza, 28-30 settembre 1977, 1979: 479-488.
- GALLI A., DI FRATTA A., LOCATELLI D.P. Ricerche sulla qualità microbiologica ed igienica di frutta secca. *Industrie Alimentari*, 1988a, XXVII (2): 109-113.
- GALLI A., PASTORI G., LOCATELLI D.P. Influenza delle spezie sulla qualità igienica di wurstel, mortadella e ripieno per ravioli. *Industrie Alimentari*, 1988b, XXVII (3): 277-282.
- GELOSI A., SÜSS L. Insetti e Acari dei cereali in magazzino. Edagricole, Bologna, 1991: 1-105
- GOUVERNMENT of CANADA. Health Protection Branch Standars and Guidelines for Microbiological Safety and general Cleanliness of Food an Overview, 1991, 6:1-119.
- LAURITA L., PEDRETTI C. Metodi per l'individuazione degli Artropodi negli alimenti. Atti I Simposio "La difesa antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza, 18-20 ottobre 1972, 1972: 167-174.
- LOCATELLI D.P. L'applicazione di "Filth-test" per l'esame delle impurità nei biscotti. *Panificazione e Pasticceria*, 1978, 6 (12): 51-55.
- LOCATELLI D.P. Filth-test su conserve di pomodoro e succhi di frutta. - Atti III Simposio "La difesa antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza, 22-24 settembre 1982, 1982: 407-412.
- LOCATELLI D.P., LOVINO R. Individuazione di artropodi presenti in spezie ed erbe aromatiche mediante la tecnica del filth-test. *Industrie alimentari*, 1984, XXIII (1): 2-27.
- LOCATELLI D.P. Artropodi e loro frammenti in conserve di frutta destinate alla preparazione dello Yogurt. *L'Industria del latte*, 1986, XXII (3-4): 65-71.
- LOCATELLI D.P. Considerazioni riguardo al numero e alle dimensioni dei frammenti di insetti presenti nelle farine. Atti IV Simposio "La difesa antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza, 23-25 settembre 1987, 1987a: 371-377.
- LOCATELLI D.P. Use of the Filth test to Find Arthropods and Solid Impurities in Foods (abstract N. 37). In: Third Subproject: Conservation and Processing of Foods. A research report (1982-1986). CNR-IPRA, 1987b : 122-123.
- LOCATELLI D.P., CODOVILLI F. Considerazioni da un'indagine su frammenti di insetti in farine di tipo e provenienza differenti. *Tecnica Molitoria*, 1986, XXXVII (6): 425-430.
- LOCATELLI D.P. COLOMBO M. Analisi dei mieli commerciati a Milano. *L'Apicoltore moderno*, 1981, 72 (1): 7-14.
- LOCATELLI D.P., MORONI E., DAOLIO E. Contaminazioni entomatiche rilevate in farine destinate all'industria dolciaria. Atti V Simposio "La difesa antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza, 23-25 settembre 1992, 1993: 357-362.

- LOCATELLI D.P., PAPALE G. Artropodi e loro frammenti nella camomilla. *Disinfestazione*, 1990, 7 (6): 15-18.
- LOCATELLI D.P., SÜSS L., GRUA P. Contaminazioni entomatiche dei funghi conservati. *Industrie Alimentari*, 1994, XXXIII (11): 1084-1088.
- LOCATELLI D.P., VIGANO' C.A.M. Contaminazioni entomatiche in caffè crudo e tostato. *Industrie Alimentari*, 1991, XXX (11): 977-981.
- LOI G., CONTI B., MANNUCCI L. Indagini su alcuni mezzi di monitoraggio per il rilevamento dell'artropodofauna infestante l'industria molitoria. *Frustrula Entomologica*, 1987, N.S.X. (XXIII): 153-180.
- LOI G., PINZAUTI M. Metodi analitici per evidenziare impurità solide (filth-test) nel miele. Atti del V Simposio "La difesa antiparassitaria nelle industrie alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza 23-25 settembre 1992, 1993: 345-356.
- MILATOVIC L. Filth-test delle farine di frumento nella pratica industriale. Atti I Simposio "La difesa antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza, 18-20 ottobre 1972, 1972: 175-182.
- PAGANI M., QUADRI G. Filth-test su prodotti dolciari con alto tenore di grassi e con cacao. *Industrie Alimentari*, 1989a, 28 (3): 389-391.
- PAGANI M., QUADRI G. Risultati di filth-test su vegetali surgelati. Atti IV Simposio "La difesa antiparassitaria nelle industrie alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza 23-25 settembre 1987, 1989b: 409-413.
- PAGANI M., QUADRI G., VAZHAPILLY P. Indagine sulle impurità presenti in polveri di cacao. Atti IV Simposio "La difesa antiparassitaria nelle industrie alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza 23-25 settembre 1987, 1989: 361-370.
- PAGANI M., ZANOTTI M.R. Indagine su latte in polvere d'importazione e italiano con il metodo del filth-test. Atti del V Simposio "La difesa antiparassitaria nelle industrie alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza 23-25 settembre 1992, 1993: 371-375.
- PEDRETTI C. Ricerche sul filth-test di farine di grano tenero con particolare riguardo ai frammenti di insetti. Atti del III Simposio "La difesa antiparassitaria nelle industrie alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza 22-24 settembre 1982, 1984: 381-392.
- PLATE' M. Difesa antiparassitaria nell'industria alimentare e protezione degli alimenti. *Informatore Agricolo*, 1983 XXXIX (18): 25751-56.
- QUADRI G. Indagine sull'igiene nelle industrie alimentari con l'ausilio del filth-test. Atti IV Simposio "La difesa antiparassitaria nelle industrie alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza 23-25 settembre 1987, 1989: 345-359.
- SALUNKHE D.H., CHAVAN J.K., KADAM S.S. Postharvest Biotechnology of Cereals. Ed. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, 1985: 1-208.
- SÜSS L. L'individuazione di Artropodi e di loro frammenti nelle spezie. In: Domenichini G., Impurità solide negli alimenti (filth-test). Chiriotti Editore, 1984: 99-103.
- SÜSS L. La protezione dalle infestazioni della filiera produttiva. Atti Convegno "La pasta di qualità". *Molini d'Italia*, 1995, III: 28-37.
- SÜSS L., GHIDONI R., FRANZETTI L., GALLI A. Artropodi e microrganismi nella filiera produttiva di un molino per frumento tenero. *Tecnica molitoria*, 1994, 45 (9): 921-931.
- SÜSS L., LOCATELLI D.P. L'impiego dei "Filth-test" per analizzare la sanità delle farine. *Panificazione e Pasticceria*, 1978, 6 (10): 17-20.

- SÜSS L., LOCATELLI D.P. Considerazioni su un esperimento di controllo pluriennale delle condizioni igieniche di alcuni molini. Atti del V Simposio "La difesa antiparassitaria nelle industrie alimentari e la protezione degli alimenti", Piacenza 23-25 settembre 1992, 1993: 153-162.
- ZANOTTI M.R. Indagine sulle impurità solide (Filth-test) in prodotti derivati dal pomodoro. *Industrie Alimentari*, 1990, XXIX: 369-372.
- ZANOTTI M.R., PAGANI M. Metodo per la ricerca di impurità solide nei gelati senza materie prime aggiunte. *Industrie Alimentari*, 1990, XXX (2): 9-14.