

*Parte tredicesima*

***Indagini sulla qualità igienico-sanitaria  
di prodotti da forno realizzati in Sicilia***

G. Russo\*, A. Migliazzo\*\*, R. Schiavo\*\*, R. Schinelli\*\*,  
D. Costantino\*, P. Spina\*\*, S. Caracappa\*\*

---

\* Consorzio di Ricerca Gian Pietro Ballatore - Assoro (ENNA)

\*\* Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia "A. Mirri" - PALERMO



## 1. Introduzione

Il pane e i prodotti da forno in generale sono sempre stati un elemento fondamentale della dieta mediterranea e la varietà delle tipologie realizzate in Italia sono una dimostrazione della ricchezza della nostra tradizione panaria. In Sicilia il pane è prevalentemente prodotto con sfarinati di frumento duro anche se una fascia della popolazione consuma abitualmente “pane bianco” ottenuto con farine di grano tenero. Da una indagine effettuata nel triennio 1998-2000 dal Consorzio di Ricerca Gian Pietro Ballatore, è emerso che nella regione sono prodotti circa un centinaio di tipologie di differenti prodotti da forno molti dei quali realizzati attraverso tecniche e metodologie tradizionali (Consorzio di Ricerca Ballatore, 2001). Un numero sempre crescente di consumatori predilige i prodotti di origine locale realizzati attraverso l’impiego di metodiche tradizionali, considerandoli di maggiore qualità rispetto alle altre produzioni.

Il consumo annuo di pane nel 2006 in Italia si attesta intorno ad 1 milione di tonnellate, con una distribuzione che vede tra i maggiori consumatori, le famiglie del Sud (Sicilia - 37,6 %) seguite dal Centro (Sardegna - 23,1%), mentre le aree del Nord-Ovest e del Nord-Est seguono rispettivamente con il 22,1 % e 17,2 % (fonte: *Rapporto Annuale ISMEA Outlook 2007*).

Di fronte alla grande varietà di prodotti commercializzati e alla moltitudine di informazioni al loro riguardo il consumatore esprime tra le proprie preferenze la richiesta di una qualità attenta al valore nutrizionale ed igienico-sanitario dei prodotti da forno.

Obiettivo del presente lavoro è evidenziare, attraverso uno specifico piano di ricerca realizzato a cavallo del 2007 e del 2008, la qualità igienico-sanitaria di alcuni prodotti da forno realizzati in Sicilia. La ricerca rientra nell’ambito di un progetto di ricerca corrente dal titolo “Qualità dei prodotti di panificazione alla luce della globalizzazione delle materie prime”, finanziato dal Ministero della Sanità e coordinato dall’Istituto Zooprofilattico Sperimentale per la Sicilia “A. Mirri”.

## 2. Materiali e metodi

Sono state scelte 4 tipologie di prodotti da forno realizzati in Sicilia il cui consumo è correlato al valore tradizionale delle metodologie di produzione (Atlante del Pane di Sicilia - Consorzio Ballatore, 2001).

I prodotti inclusi nel programma di ricerca sono stati pertanto: la Pagnotta del Dittaino (Enna), il Pane nero di Castelvetro (Trapani), il Pane casereccio di Piana degli Albanesi (Palermo), la Pagnotta delle Madonie (Palermo).

Per ogni prodotto sono state individuate le aziende produttrici (panifici) ed i principali fornitori (molini) di materia prima (sfarinati). Nel caso della Pagnotta del Dittaino, che è prodotta da un panificio industriale, il molino fa parte dello stabilimento di produzione. Le indagini effettuate presso i fornitori hanno consentito di individuare all'origine eventuali punti critici che potessero influenzare la qualità igienico sanitaria dei prodotti finiti.

Sono state individuate pertanto 7 aziende come di seguito riportato:

Territorio	N° Aziende	Tipologia
Piana degli albanesi (PA)	2	Panificio - Molino
Castelvetrano (TP)	2	Panificio - Molino
Assoro (EN)	1	Panificio industriale con annesso un mulino
Castellana Sicula (PA)	2	Panificio - Molino

Per ogni prodotto sono stati investigati i relativi processi di trasformazione con particolare attenzione alle metodologie di preparazione tradizionale (utilizzo di forni a legna o impiego si lievitazione naturale); in particolare ogni informazione è stata annotata su un'apposita scheda di rilevamento, nella quale sono stati annotati anche i dati relativi ai campioni raccolti.

Il programma di ricerca ha previsto un calendario di almeno 2 visite in azienda realizzate rispettivamente nel periodo autunno-inverno 2007 e primavera-estate 2008.

**Tabella 1:** Prodotti tipici analizzati

	Bukë	Pane nero di Castelvetrano	Pagnotta delle Madonie	Pagnotta del Dittaino
<b>Aziende rilevate</b>	N. 2 (Piana degli albanesi)	N.2 (Castelvetrano, Campobello di Mazara)	N. 1 (Castellana Sicula)	N. 1 (Assoro)
<b>Forma</b>	Rotonda	Rotonda	Rotonda	Rotonda
<b>Dimensioni (cm)</b>	Ø 25 h 6	Ø 25-30 h 10	Ø 24 h 5-6	Ø 20 h 7
<b>Peso (kg)</b>	1	0,5 - 1	1	1
<b>Struttura</b>	Compatta con alveolatura minuta, crosta croccante	Mollica omogeneamente alveolata, crosta croccante e spessa.	Mollica mediamente alveolata, crosta croccante	Alveolatura della mollica omogenea e fina, crosta sottile poco croccante
<b>Componenti</b>	Semola, lievito di birra e naturale, sale, acqua, sesamo	Miscela di semola di grano duro integrale e semola della varietà <i>timilia</i> , lievito naturale (biga), sale, acqua, sesamo	Semola di grano duro, lievito naturale, sale, acqua	Semola, lievito di birra e naturale, sale, acqua

Dal punto di vista analitico, si è provveduto a valutare il profilo microbiologico della materia prima, dei prodotti finali e delle superfici degli attrezzi utilizzati nella trasformazione; le analisi effettuate sui campioni raccolti hanno interessato: CMT o conta batterica totale, la presenza di patogeni quali *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp.*. Le metodiche impiegate sono state quelle delle analisi ufficiali (ISO 4833:2003, ISO 6579:2002, ISO 11290-1:1996/Adm 1:2004).

Per quanto riguarda le determinazioni chimiche, si è proceduto alla valutazione dei parametri centesimali (ceneri, grassi, proteine, carboidrati, fibra, umidità) nei campioni di pane e nei campioni di sfarinati, secondo i metodi ufficiali di cui al D.M. 21 Aprile 1986.

Successivamente è stata valutata anche l'eventuale presenza di residui di contaminanti quali micotossine e fitofarmaci.

In relazione alla determinazione analitica utilizzata per evidenziare la presenza di micotossine è stato utilizzato un saggio di screening ELISA di tipo competitivo diretto per le Aflatossine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, Ocratossina, Zearalenone e di tipo competitivo indiretto per la Vomitossina (DON). L'assorbanza è stata quantificata utilizzando un lettore di micropiastra a 450 nm e per interpolazione su curve di calibrazione in soluzione di standard a concentrazione nota.

In relazione alla determinazione analitica utilizzata per evidenziare la presenza di fitofarmaci del tipo pesticidi organo-clorurati (2,4'-DDD, 2,4'-DDT, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Aldrin,  $\alpha$ -BHC,  $\alpha$ -Endosulfan,  $\beta$ -BHC,  $\beta$ -Endosulfan,  $\delta$ -BHC, Dieldrin, Endosulfan-solfato, Endrin, Endrin-aldeide, Endrin-chetone, Eptacloro, Eptacloro-eossido, Esaclorobenzene,  $\gamma$ -BHC, Metossicloro), è stata utilizzata la tecnica strumentale della gas-cromatografia con rivelatore a cattura di elettroni (GC-ECD), previa estrazione con etere di petrolio/diclorometano 80:20 e purificazione su colonna di Florisil attivato a 130 °C.

Al fine di fornire anche indicazioni sulla salubrità e sulle condizioni igieniche sono stati saggiati, attraverso il Filth test, n. 10 campioni (8 di semola di grano duro e 2 di semola di Timilia) di cui cinque sono stati prelevati nei 4 molini oggetti dello studio e altrettanti campioni nei panifici che si approvvigionano di materia prima dai suddetti molini.

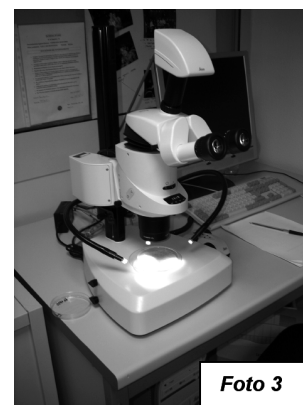
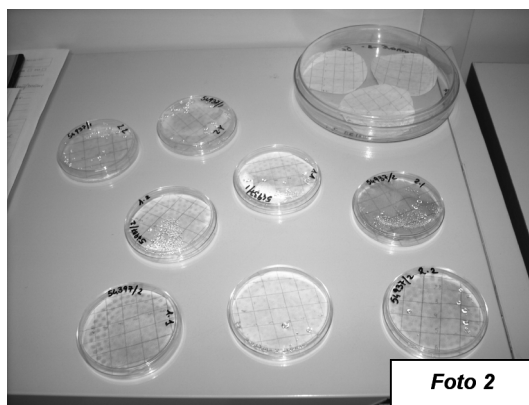
Il metodo di prova utilizzato a tale scopo (Filth-Test) ha lo scopo di evidenziare l'inquinamento di matrici alimentari da parte di particelle solide, generalmente di origine biologica, e di classificarne la natura (frammenti di artropodi, peli di roditori, fibre tessili, etc.). Tale metodo è applicato a numerose tipologie di alimenti di origine vegetale e animale (Pagani *et al.*, 1989). Il Filth-Test è un indicatore utile per valutare la salubrità dell'alimento, lo standard igienico proprio del prodotto e/o relativo alle fasi di lavorazione e conservazione, al fine di stabilire l'idoneità o meno dell'alimento stesso al consumo umano (Maroli *et al.*, 1996). Dal punto di vista igienico, gli artropodi, infestando ambienti diversi e differenti matrici organiche, possono veicolare molteplici microrganismi patogeni. Oltre ai rischi sanitari, la presenza di impurità (capelli, peli, fibre, escrementi) possono inoltre compromettere fortemente l'immagine dell'azienda (Domenichini 1996). La normativa italiana prevede, infatti, tolleranza zero (Legge 283/62), imponendo alle autorità di provvedere all'applicazione delle sanzioni previste, con conseguente danno economico diretto. Per ogni

campione prelevato sono state effettuate due determinazioni, ciascuna con 50 gr. di matrice.

L'estrazione del sedimento è stata eseguita in tre fasi fondamentali:

- 1) idrolisi acetico-nitrica (acido acetico al 30%, acido nitrico al 65%, alcool isoamilico) durante la quale il colore vira dal bianco al giallo; dapprima opaco, poi trasparente;
- 2) separazione delle impurità nella beuta di Wildman (nella Foto1), con alcool etilico al 60% e benzina;
- 3) filtrazione dello strato di benzina, contenente le eventuali impurità su disco di carta da filtro (Foto 2) mediante imbuto di Buchner.

L'identificazione delle impurità avviene mediante l'osservazione al microscopio (Foto 3) delle caratteristiche morfologiche e strutturali. Le impurità di origine animale vengono identificate e contate. Il risultato è espresso come presenza (P) / assenza (N) di impurità. La prova è eseguita in doppio al fine di verificare che si è operato in condizioni di ripetibilità: infatti la differenza tra i risultati delle due determinazioni effettuate simultaneamente o in rapida successione dallo stesso operatore, non deve essere superiore a 10 frammenti.



### 3. RISULTATI E CONCLUSIONI

Per quanto riguarda la valutazione dello stato igienico sia delle materie prime che del prodotto finito, è stata considerata, come indicatore, la carica batterica microbica a 30°C. I dati analitici ottenuti sono risultati sempre inferiori ai limiti di accettabilità previsti dalla normativa vigente. Inoltre, tutti i campioni sottoposti ad analisi per verificare la presenza dei più comuni agenti quali *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp.* hanno dato esito negativo. In riferimento ai parametri chimici, i valori riscontrati relativamente alla composizione centesimale media sono abbastanza sovrapponibili a quelli riportati nelle Tabelle di Composizione chimica e Valore energetico degli Alimenti elaborate dall'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN) e con quanto riportato da altri Autori, sia per il pane che per le materie prime analizzate.

I saggi di screening ELISA per la determinazione della contaminazione da micotossine non hanno evidenziato presenza sulle materie prime ne sul prodotto finito: le concentrazioni sono risultate inferiori al limite di rivelabilità del metodo (Tabella 4).

**Tabella 4:** Limiti per la rivelabilità delle micotossine

Molecola	Limite	Molecola	Limite
Aflatossina B1	1.0 ng/g	Zearalenone	1.7 µg/Kg
Aflatossina B2	1.3 ng/g	Ocratossina	1.0 ng/g
Aflatossina G1	1.5 ng/g	Vomitossina	18.5 µg/Kg
Aflatossina G2	4.0 ng/g		

Le determinazioni gas-cromatografiche effettuate su tutti i campioni prelevati hanno rivelato concentrazioni di pesticidi organo-clorurati inferiori al limite di rivelabilità del metodo relativamente alle molecole utilizzate come standard di riferimento (Tabella 5).

**Tabella 5:** Limiti per la rivelabilità dei prodotti fitosanitari

Molecola	Limite	Molecola	Limite
2,4'-DDD	0.03 mg/Kg	Dieldrin	0.003 mg/Kg
2,4'-DDT	0.03 mg/Kg	Endosulfan-solfato	0.003 mg/Kg
4,4'-DDD	0.03 mg/Kg	Endrin	0.003 mg/Kg
4,4'-DDE	0.03 mg/Kg	Endrin-aldeide	0.003 mg/Kg
4,4'-DDT	0.03 mg/Kg	Endrin-chetone	0.003 mg/Kg
Aldrin	0.003 mg/Kg	Eptacloro	0.003 mg/Kg
α -BHC	0.005 mg/Kg	Eptacloro-eossido	0.003 mg/Kg
α -Endosulfan	0.003 mg/Kg	Esaclorobenzene	0.005 mg/Kg
β -BHC	0.005 mg/Kg	γ -BHC	0.01 mg/Kg
β -Endosulfan	0.003 mg/Kg	Metossicloro	0.03 mg/Kg
δ -BHC	0.005 mg/Kg		

Il Filth-Test, eseguito sugli sfarinati prelevati nei molini e nei panifici, è risultato efficace per accertare la presenza di impurità, indice di una non corretta conservazione e/o manipolazione della matrice alimentare all'interno dell'azienda. Tale tipologia di analisi permette inoltre alle aziende stesse (molino/forno) di valutare se le materie prime acquistate presentano infestazioni nascoste o sono "sporcate" con contaminanti di varia natura.

Relativamente alle analisi effettuate attraverso Filth test, sono stati registrati alcuni campioni positivi per la presenza di frammenti di *Tribolium spp.* (Coleotteri, Tenebrionidi), un commensale abituale delle matrici alimentari studiate, ascrivibili a piccole realtà produttive.

I risultati ottenuti, inerenti lo studio della qualità igienico-sanitaria dei prodotti da forno indagati, sebbene abbiano ancora carattere preliminare, hanno permesso di delineare un quadro generale positivo e favorevole per il consumatore nel quale emerge un valore igienico-sanitario di un prodotto

salubre. Tuttavia ulteriori indagini, sviluppate su orizzonti temporali maggiori ed allargate anche ad altre produzioni, sono necessarie per individuare eventuali punti critici non emersi nella presente fase di studio. Inoltre, alla luce dell'applicazione del "pacchetto igiene" e del regolamento 178/2002, che prevede lo studio dell'analisi del rischio come misura di profilassi, è importante individuare a quale livello della filiera è avvenuta una eventuale contaminazione, sia per l'azione correttiva da effettuare, sia per individuare le responsabilità degli operatori che operano nell'industria alimentare.

### **Riferimenti bibliografici**

- **Ismea** (2007). *Outlook dell'agroalimentare italiano, Rapporto Annuale*.
- **Barbara Carrai** (2001). *Arte Bianca, Materie prime, processi e controlli*.
- **AA.VV.**, 2001, *Atlante del Pane di Sicilia*.
- **Domenichini G.** (1997). *Atlante delle impurità solide negli alimenti*- Chiriotti Editori.
- **Maroli M. & Khoury C.** (1996). *Impurità solide negli sfarinati e nei prodotti di trasformazione: metodo ufficiale di analisi (Filt Test) e aspetti normativi. Rapporti Istisan 96/8*.
- **Pagani M.** (1989). *Filt Test sui prodotti dolciari con alto tenore di grassi e con cacao. Industrie Alimentari XXVIII*.
- **La difesa antiparassitaria nelle industrie alimentari e la protezione degli alimenti (2002). Atti del VII simposio.**