

VII EDIZIONE



 vai alla scheda  
del libro

 della stessa  
collana

ALIMENTI

# Igiene degli alimenti e HACCP

 gli autori

Antonietta Galli, Alberto Bertoldi, Laura Franzetti

Fondamenti, pianificazione, gestione e controllo  
della sicurezza dei processi alimentari

Modelli applicativi

*Con contenuti digitali scaricabili*

 **EPC**  
EDITORE



## Come scaricare i contenuti digitali

### 1. accedi alla sezione **My EPC**

nel sito [www.epc.it](http://www.epc.it) (inserisci le credenziali utilizzate per l'acquisto o effettua una nuova registrazione)



### 2. attiva il tuo **contenuto digitale**

- a) entra nella sezione **Contenuti digitali** cliccando su ***I tuoi contenuti digitali***
- b) inserisci il **codice etichetta** che si trova **qui sotto** e premi **Attiva**
- c) ne **La mia libreria** saranno attivi i contenuti predisposti per te, clicca su ***Vedi contenuti*** per visualizzarli o scaricarli

**codice etichetta**

**etichetta sul libro cartaceo**



Per informazioni e chiarimenti

Servizio assistenza 06 33245273 – [tecnico@epclibri.it](mailto:tecnico@epclibri.it)

Antonietta Galli, Alberto Bertoldi, Laura Franzetti

---

# Igiene degli alimenti e HACCP

Fondamenti, pianificazione, gestione e controllo  
della sicurezza dei processi alimentari

Modelli applicativi

*Con contenuti digitali scaricabili*

VII edizione



HACCP

ISBN: 978-88-9288-139-6

---

Copyright © 2021-2022 EPC S.r.l. Socio Unico

EPC S.r.l. Socio Unico – Via Clauzetto, 12 – 00188 Roma

[www.epc.it](http://www.epc.it)

Servizio clienti: 06 33245277/271

Redazione: Tel. 06 33245264/205

*Proprietà letteraria e tutti i diritti riservati alla EPC S.r.l. Socio Unico. La struttura e il contenuto del presente volume non possono essere riprodotti, neppure parzialmente, salvo espressa autorizzazione della Casa Editrice. Non ne è altresì consentita la memorizzazione su qualsiasi supporto (magnetico, magneto-ottico, ottico, fotocopie ecc.). La Casa Editrice, pur garantendo la massima cura nella preparazione del volume, declina ogni responsabilità per possibili errori od omissioni, nonché per eventuali danni risultanti dall'uso dell'informazione ivi contenuta.*

---



*Il codice QR che si trova sul retro della copertina, consente attraverso uno smartphone di accedere direttamente alle informazioni e agli eventuali aggiornamenti di questo volume.*

*Le stesse informazioni sono disponibili alla pagina:*

<https://www.epc.it/Prodotto/Editoria/Libri/Igiene-degli-alimenti-e-HACCP-7ed/5041>

---

# SOMMARIO

NOTA INTRODUTTIVA.....	19
ASPETTI GENERALI.....	23

## SEZIONE 1 FATTORI DI CONTAMINAZIONE DEGLI ALIMENTI

### capitolo 1

<b>CONTAMINANTI BIOLOGICI.....</b>	<b>47</b>
Fonti di contaminazione.....	47
<i>Contaminazione all'origine o primaria</i> .....	48
<i>Contaminazione durante la lavorazione o contaminazione secondaria</i> .....	49
MOCA.....	49
<i>Fattori che influenzano lo sviluppo microbico</i> .....	53
I Microrganismi (Batteri, lieviti e muffe).....	55
Microrganismi patogeni o potenzialmente tali.....	55
<i>Infezioni batteriche</i> .....	56
<i>Salmonellosi</i> .....	57
<i>Shigellosi</i> .....	58
<i>Gastroenteriti da Yersinia enterocolitica</i> .....	59
<i>Gastroenteriti da Escherichia coli</i> .....	59
<i>Enterobacter sakazaki</i> .....	60
<i>Gastroenteriti da Vibrio parahaemoliticus</i> .....	60

IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

<i>Aeromonas hydrophyla</i> .....	61
<i>Gastroenteriti da Campylobacter</i> .....	61
<i>Gastroenteriti da Enterococchi</i> .....	61
<i>Febbre malsese</i> .....	62
<i>Listeriosi</i> .....	62
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> .....	62
<i>Batteri lattici patogeni</i> .....	63
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	63
Infezioni da parassiti e da Virus .....	63
<i>Parassiti</i> .....	63
<i>Infezioni da Virus</i> .....	64
<i>Tossinfezione in sensu strictu</i> .....	64
<i>Intossicazioni</i> .....	66
Intossicazione da prodotti ittici .....	68
<i>Mitilismo</i> .....	68
<i>Avvelenamento ciguatera</i> .....	68
<i>Avvelenamento da Tetradosine ed altre patologie da prodotti ittici</i> .....	68
Intossicazioni da funghi superiori .....	69
Micotossicosi .....	69
Intossicazione da ammine biogene .....	71
Microrganismi alterativi .....	73
<i>Coliformi</i> .....	74
<i>Proteus</i> .....	74
<i>Batteri lattici</i> .....	74
<i>Propionibacterium</i> .....	75
<i>Bacilli alterativi</i> .....	76
<i>Clostridi</i> .....	76
<i>Pseudomonadaceae</i> .....	76
<i>Lieviti</i> .....	77

<i>Muffe</i> .....	77
Microrganismi utili.....	77
<i>Batteri lattici</i> .....	77
<i>Bifidobatteri</i> .....	78
<i>Micrococcaceae</i> .....	78
<i>Acetobacter e Gluconobacter</i> .....	79
<i>Lieviti</i> .....	79
<i>Muffe</i> .....	79
Organismi superiori.....	79
<i>Ratti e topi</i> .....	80
<i>Insetti</i> .....	80
<i>Uccelli ed altri volatili</i> .....	81

## capitolo 2

<b>CONTAMINANTI CHIMICI</b> .....	83
<i>Fitofarmaci</i> .....	84
<i>Farmaci, ormoni e anabolizzanti</i> .....	84
<i>Metalli</i> .....	84
<i>Idrocarburi e sostanze organicheclorurate</i> .....	85
<i>Nitrosammine</i> .....	86
<i>Monomeri residui di polimerizzazione</i> .....	87
<i>Residui di detergenti</i> .....	87
<i>Contaminazione radiochimica</i> .....	87
<i>Fasciolicidi</i> .....	88

## capitolo 3

<b>CONTAMINANTI FISICI</b> .....	91
<i>Pezzi di vetro</i> .....	92
<i>Metalli</i> .....	92
<i>Sassolini</i> .....	92

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

<i>Pezze di legno</i> .....	93
<i>Plastica</i> .....	93
<i>Parti di macchinari, residui di operazioni di sanificazione e di manutenzione</i> .....	93
<i>Capelli e secrezioni</i> .....	93

## SEZIONE 2 RELAZIONE TRA CONTAMINANTI E CATEGORIE DI ALIMENTI

INTRODUZIONE .....	97
--------------------	----

### capitolo 1

<b>CARNI</b> .....	101
Contaminazioni microbiche.....	102
<i>Carni porzionate e macinate</i> .....	106
<i>Pollame e derivati</i> .....	106
<i>Carni cotte</i> .....	107
Alterazioni microbiche evidenti .....	107
Contaminazioni di tipo chimico.....	109

### capitolo 2

<b>SALUMI</b> .....	111
Contaminazioni di origine microbica.....	113
<i>Prodotti cotti</i> .....	113
<i>Prodotti crudi</i> .....	115
<i>Salami fermentati</i> .....	116
Contaminazioni di tipo chimico.....	118

### capitolo 3

<b>PRODOTTI ITTICI</b> .....	119
Contaminazioni microbiche.....	119
<i>Pesce</i> .....	119
<i>Tecniche di conservazione</i> .....	121
<i>Alterazioni microbiche evidenti</i> .....	121
Crostacei .....	124
Molluschi.....	124
Contaminazioni di tipo chimico.....	126

### capitolo 4

<b>LATTE E DERIVATI</b> .....	127
Microflora endogena e/o contaminante.....	127
Latte alimentare.....	129
Rischi di contaminazione delle diverse tipologie di latte.....	132
Requisiti di igienicità .....	134
Derivati del latte: lattii fermentati, formaggi e burro.....	134
<i>Lattii fermentati</i> .....	134
<i>Formaggi</i> .....	138
<i>Burro</i> .....	142
<i>Gelato</i> .....	144

### capitolo 5

<b>ORTOFRUTTA</b> .....	147
Contaminazioni microbiche.....	148
<i>I Gamma</i> .....	148
<i>II Gamma</i> .....	151
<i>III Gamma</i> .....	153

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

<i>IV Gamma</i> .....	154
<i>V Gamma</i> .....	160
<i>VI Gamma</i> .....	160
Contaminazioni di tipo chimico.....	161

### capitolo 6

<b>CEREALI E DERIVATI</b> .....	163
Contaminazioni microbiche.....	163
<i>Farina</i> .....	163
<i>Pane e prodotti da forno</i> .....	166
<i>Paste alimentari</i> .....	168
<i>Pasta secca</i> .....	168
<i>Pasta fresca</i> .....	169
Contaminazioni di tipo chimico.....	172

### capitolo 7

<b>ALIMENTI VARI</b> .....	173
Uova .....	173
<i>Parametri per determinare lo stato di freschezza delle uova</i> .....	175
<i>Contaminazioni microbiche</i> .....	175
<i>Contaminazioni di tipo chimico</i> .....	178
Spezie ed erbe aromatiche .....	178
Cacao.....	181
Frutta secca.....	184
Prodotti ready to eat .....	185

### capitolo 8

<b>BEVANDE</b> .....	187
Acqua .....	187
<i>Acqua potabile</i> .....	187

---

<i>Contaminazioni microbiche</i> .....	189
<i>Contaminazioni di tipo chimico</i> .....	192
Acque minerali .....	196
<i>Contaminazioni microbiche</i> .....	197
<i>Contaminazioni di tipo chimico</i> .....	200
Bibite analcoliche .....	200
Succhi di frutta e di verdura .....	203
Vino .....	204
<i>Microflora del vino</i> .....	205
<i>Malattie del vino</i> .....	206
Birra .....	208

### SEZIONE 3 OPERAZIONI FONDAMENTALI DELLA FILIERA ALIMENTARE

INTRODUZIONE .....	211
--------------------	-----

#### capitolo 1

TRATTAMENTI A CALDO .....	215
Temperatura .....	215
<i>Alte temperature</i> .....	216
Trattamenti a caldo .....	220
<i>Riscaldamento e cottura</i> .....	220
<i>Pastorizzazione e sterilizzazione</i> .....	224

#### capitolo 2

TRATTAMENTI A FREDDO .....	227
Refrigerazione .....	228

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

Congelamento e surgelazione.....	230
<i>Effetti sulla qualità degli alimenti</i> .....	231
<i>Effetti sui microrganismi</i> .....	232
<i>Effetti dello scongelamento</i> .....	233
Trattamenti ad alta pressione .....	234

### capitolo 3

<b>TRATTAMENTI CON ADDITIVI</b> .....	237
<i>Antimicrobici di origine animale</i> .....	243
<i>Antimicrobici di origine vegetale</i> .....	244
<i>Antimicrobici di origine microbica</i> .....	245

### capitolo 4

<b>TRATTAMENTI CON RADIAZIONI</b> .....	247
Irraggiamento .....	247
<i>Radiazioni ionizzanti</i> .....	247
<i>Radiazioni non ionizzanti</i> .....	250

### capitolo 5

<b>CONCENTRAZIONE</b> .....	251
Disidratazione .....	251
<i>Essiccamento</i> .....	253
<i>Essiccamento a letto fisso e a letto fluido</i> .....	253
<i>Essiccamento su cilindri rotanti</i> .....	253
<i>Essiccamento spray</i> .....	254
<i>Essiccamento sottovuoto</i> .....	254
<i>Liofilizzazione</i> .....	254
Affumicamento .....	255
<i>Stagionatura</i> .....	255

Conservazione mediante impiego di sale e zucchero.....	255
<i>Salagione</i> .....	255
<i>Aggiunta di zuccheri</i> .....	257

## capitolo 6

### CONFEZIONAMENTO..... 259

Tecniche di confezionamento.....	261
<i>Confezionamento in Atmosfera Modificata</i> .....	261
<i>Confezionamento sottovuoto</i> .....	264
<i>Tray wrap</i> .....	265
<i>Confezionamento asettico</i> .....	266
<i>Confezioni ed imballi</i> .....	267
<i>Active ed Intelligent packaging</i> .....	270
<i>Packaging commestibile</i> .....	270
Esempi di confezionamento.....	271

## capitolo 7

### DISTRIBUZIONE..... 275

## SEZIONE 4 SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA ALIMENTARE FSMS E PREREQUISITI

INTRODUZIONE .....	281
Prerequisiti – note generali .....	284

## capitolo 1

PREREQUISITI: INFRASTRUTTURE E UTILITIES .....	289
<i>Aree operative</i> .....	289

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

<i>Macchinari ed attrezzature</i> .....	297
<i>Metodologie di manutenzione e/o taratura</i> .....	299
<i>Tutela degli alimenti</i> .....	300
<i>Utilities (acqua, aria, vapore, ghiaccio ecc.)</i> .....	300
<i>Mezzi di trasporto</i> .....	305
<i>Sistema informativo</i> .....	306

## capitolo 2

### PREREQUISITI:

<b>PULIZIA, DISINFEZIONE E LOTTA AGLI INFESTANTI</b> .....	307
Detergenza .....	308
Disinfezione .....	310
<i>Disinfettanti al cloro attivo</i> .....	311
<i>Quaternari di ammonio</i> .....	311
<i>Anfolitici</i> .....	312
<i>Iodofori</i> .....	312
<i>Acido peracetico</i> .....	312
<i>Perossido di idrogeno</i> .....	312
<i>Composti a base di polibiguanide</i> .....	312
<i>Formaldeide</i> .....	313
<i>Composti fenolici</i> .....	313
<i>Ozono</i> .....	313
Gestione dei rifiuti .....	313
Controllo infestanti .....	314

## capitolo 3

<b>PREREQUISITI: RINTRACCIABILITÀ E TRACCIABILITÀ</b> .....	317
Requisiti di rintracciabilità .....	321

## capitolo 4

<b>PREREQUISITI: RISORSE UMANE</b> .....	323
Fattore sanitario .....	324
Igiene del personale e dispositivi di protezione .....	324
Idoneità professionale e sanitaria .....	326
Formazione/addestramento .....	328
Visitatori esterni.....	330

## capitolo 5

<b>PREREQUISITI: FORNITORI E APPROVVIGIONAMENTI</b> .....	333
Valutazione dei fornitori.....	333
Frodi alimentari .....	339
Dati di acquisto .....	340
Controlli in accettazione .....	341

## capitolo 6

<b>PREREQUISITI: ALLERGENI ED ETICHETTATURA</b> .....	343
-------------------------------------------------------	-----

## SEZIONE 5 SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA ALIMENTARE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	349
---------------------------	-----

## capitolo 1

<b>FSMS E SVILUPPO PIANO HACCP</b> .....	353
Riesame .....	372
<i>Piani di controllo analitici</i> .....	373

IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

**capitolo 2**

**FLESSIBILITÀ NELL'AMBITO DI UN FSMS** ..... 387

Flessibilità nell'attuazione dei PRP ..... 389

Flessibilità nell'applicazione dei principi basati sul sistema HACCP ..... 391

Procedure semplificate basate sul sistema HACCP ..... 392

*Manuali generici per l'attuazione delle procedure basate sul sistema HACCP* ..... 392

Flessibilità per quanto riguarda le attività preliminari e i principi del sistema HACCP ..... 394

*Attività preliminari* ..... 394

*Analisi dei pericoli e identificazione dei CCP* ..... 394

*Limiti critici* ..... 395

*Procedura di sorveglianza* ..... 396

*Procedure di verifica e convalida* ..... 397

*Documenti e registrazioni* ..... 398

**capitolo 3**

**DOCUMENTAZIONE DI SISTEMA**..... 413

Struttura della documentazione di sistema – generalità ..... 414

Struttura modulare della documentazione di sistema ..... 416

Procedure ..... 418

Documenti ..... 419

**capitolo 4**

**CODEX ALIMENTARIUS, MANUALI DI CORRETTA PRASSI IGIENICA, FSMA**..... 421

Codex Alimentarius ..... 421

Manuali di corretta prassi igienica ..... 423

Food safety modernization act ..... 443

**capitolo 5**

**NORME AD ADESIONE VOLONTARIA** ..... 451

**capitolo 6**

**CLIENTI, ORGANI DI CONTROLLO, AUDIT**..... 457

Organi di controllo.....460

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

**GLOSSARIO** ..... 467

**BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA** ..... 471

## NOTA INTRODUTTIVA

*Il giorno che decidemmo di scrivere questo libro, oramai nel lontano 1998, pensavamo di accingerci ad avviare semplicemente un lavoro di sintesi e di riordino dello stato dell'arte, del settore alimentare e della problematica relativa l'igiene degli alimenti, che vivevamo quotidianamente sia nell'ambito universitario che in quello delle imprese.*

*Il primo piano dell'opera risentiva fortemente di questa "certezza di contenuti". Successivamente, andando ad approfondire tematiche e modalità operative, ricercando quella quadratura che sempre una formalizzazione complessa comporta, ci siamo progressivamente accorti come le conoscenze disponibili fossero spesso parziali ed incomplete, almeno rispetto al bisogno delle imprese di disporre di riferimenti precisi, per poter operare con tranquillità. Non solo, ci siamo anche accorti come, in effetti, il tema igiene degli alimenti possa costituire spesso una scusa per trattare di organizzazione delle aziende alimentari, più in generale di organizzazione aziendale.*

*L'entrata in vigore (dal 1° gennaio 2006) di quell'insieme di disposizioni (Regolamenti (CE) 852, 853, 854 e 882 del 2004), denominati "pacchetto igiene," rappresenta ancora oggi l'evento più significativo dell'evolvere dei concetti e delle pratiche relative all'igiene dei prodotti alimentari.*

*L'evoluzione della normativa, comunitaria e nazionale e di quello "stato dell'arte" che è la summa delle esperienze applicative di un gran numero di aziende, sta dimostrando come anni di lavoro non abbiano assolutamente chiuso l'argomento, o reso routinario, ma abbiano mes-*

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

*so in luce una serie innumerevoli di problematiche da affrontare e di orizzonti nuovi da esplorare, oltre che di differenziazioni e di particolarità da accettare.*

*Nell'ambito del settore alimentare, propriamente detto, ovvero trasformazione conservazione e distribuzione, l'estensione dei concetti di igiene al di là dell'alimento in senso stretto ad imballi, attrezzature, prodotti ausiliari e quant'altro, anche sulla spinta di una serie di crisi internazionali, è diventato un fatto acquisito anche se ben lontano dalla risoluzione sul piano operativo.*

*Contemporaneamente, una serie di situazioni, soprattutto relative ai prodotti tipici, che negli anni si sono evidenziate per la difficoltà di un'applicazione letterale dei requisiti, sono state considerate come "particolari" e quindi da gestire con metodologie particolari.*

*Ma la rivoluzione vera è stata l'estensione, non solo concettuale, ma anche operativa, dei concetti di igiene alla produzione primaria (allevamento, agricoltura, caccia, pesca) ed ai mangimi.*

*La necessità di tale estensione era ormai da tempo evidente, perché fortemente condizionante le prestazioni del sistema a valle, come il caso BSE ci ha insegnato e ha aperto certamente un periodo molto attivo in questi settori.*

*D'altra parte la Commissione stessa, con l'utilizzo dello strumento "regolamento", ha indicato chiaramente la situazione evolutiva di tutta la tematica, non solo, ha già dichiarato la necessità di una futura nuova direttiva che riordini tutti gli aspetti.*

*Ad oggi, inizio 2022, quanto detto non può che essere confermato, pur se risulta evidente una crescente consapevolezza del bisogno di semplificare e facilitare, da un lato e di garantire un livello di sicurezza omogeneo anche per situazioni e prodotti molto particolari, dall'altro.*

*Questa nuova edizione dell'opera si pone quindi come un ulteriore passo in avanti, non certamente conclusivo.*

*La presente opera è stata pensata e realizzata nella logica di fornire uno strumento di supporto dialettico alle persone che dovranno gestire dall'interno o dall'esterno delle aziende tutto il lavoro di applicazione.*

*Il titolo dell'opera "Igiene degli alimenti ed HACCP – modelli applicativi" non deve trarre in inganno. Non si tratta di un manuale (handbook),*

*che non avremmo potuto realizzare per i tempi disponibili e che avrebbe richiesto il coinvolgimento di numerosi esperti dei diversi settori alimentari, ma di un'opera che vuole affrontare la tematica dell'igiene degli alimenti e delle metodologie per averne il controllo, non solo sul piano scientifico e teorico, ma in un'ottica di applicazione, proponendo cioè logiche e criteri fattibili e collaudati. Lontani comunque dalla possibilità di applicazioni immediate, senza elaborazioni da parte dell'azienda.*

*Un aiuto in termini applicativi, e quindi essenziale compendio all'opera, sono i "Manuali di corretta prassi igienica", di cui riportiamo nel testo i titoli ad oggi approvati dal Ministero e dei quali si consiglia vivamente la consultazione per arrivare alle applicazioni specifiche di cui l'azienda necessita.*

*Suggeriamo, data la vastità della tematica e l'interconnessione degli argomenti, precedentemente alla lettura dell'opera un'attenta lettura dei regolamenti (CE) 178/2002, 852/2004, 853/2004, ed in particolare delle premesse che, numerose e ampie, forniscono una corretta idea dello "stato dell'arte" considerato dalla Commissione nell'emissione dei regolamenti stessi, e quindi facilitano la comprensione di alcune affermazioni presenti nel testo.*

*Crediamo che questo nostro lavoro abbia dimostrato e dimostri, se ancora ce ne fosse bisogno, che il collegamento tra università e mondo dell'impresa, equivalente al collegamento tra scienza ed applicazione pratica, sia un passaggio obbligato per lo sviluppo della nostra società, sia in termini economici che di qualità della vita. Purtroppo tale collegamento non è sempre agevole, non solo a causa degli atteggiamenti e dei ritmi personali, ma soprattutto a causa di un approccio (normativo, di incentivi, di obiettivi) che tende in teoria a risultati molto ambiziosi, ma che contemporaneamente perde l'opportunità di accelerare lo sviluppo qualitativo ed economico di un settore. In altri termini, si ha la sensazione, si potrebbe dire, che tra lo stato dell'arte delle applicazioni e le attività di ricerca a cui si mira (e che si incentivano), esista uno spazio consistente di concetti abbozzati, metodologie intuite ma non definite, tecnologia possibile, ma non industrializzata, sul quale pochi stanno lavorando e che costituisce un pesante condizionamento allo sviluppo delle imprese. Il settore alimentare italiano, caratterizzato dalla presenza di poche grandi imprese, per la maggior parte multinazionali, e che hanno i loro centri di ricerca all'estero e da una miriade di medie,*

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

*piccole, piccolissime imprese, risente fortemente di questa situazione.*

*Il collegamento tra impresa, anche piccola, ed università, per andare a chiarire quelle zone di limbo, potrebbe diventare un'attività con significativi ritorni.*

*Anche in questo caso, emerge il ruolo fondamentale delle associazioni di categoria o, più in generale, di tutte le forme di raggruppamento di imprese.*

*L'opera è stata pensata con l'obiettivo di fornire una copertura completa della tematica "sicurezza degli alimenti".*

*Abbiamo immaginato un lettore, o spesso una lettrice, che, con un minimo di conoscenza di base e/o con esperienza sul campo, stia approcciando la tematica sicurezza e voglia per prima cosa acquisirne un quadro il più possibile completo.*

*Nelle cinque sezioni dell'edizione attuale abbiamo voluto approfondire tutti gli aspetti che intervengono nell'ambito della sicurezza alimentare:*

- *i contaminanti (sez. 1);*
- *la relazione tra contaminanti ed alimenti (sez. 2);*
- *i processi della filiera alimentare (sez. 3);*
- *i sistemi di gestione della sicurezza alimentare (sez. 4 e 5);*

*in un'ottica il più possibile aggiornata rispetto allo "stato dell'arte" del settore, a livello nazionale ed europeo.*

*Stato dell'arte che continuerà ad evolvere, con periodi più vivaci, quale quello del primo decennio del 2000, con periodi più maturi, quale quello che stiamo vivendo in questi anni, ma che comunque comporterà un'analoga evoluzione dei concetti e delle metodiche.*

*Buona lettura.*

*Gli autori*

# ASPETTI GENERALI

Il periodo iniziato ufficialmente con l'adozione della Direttiva 93/43/CEE del 14 giugno 1993 (recepita in Italia con il D.Lgs. n. 155 del 26 maggio 1997), familiarmente denominata HACCP, in quanto introdusse in Europa tale metodologia di valutazione dei rischi e di controllo del processo, ha rappresentato per il settore alimentare europeo, sotto la spinta delle normative emesse dall'Unione Europea, un periodo molto dinamico e ricco di innovazione.

Due sono gli elementi importanti che hanno ispirato le logiche e gli obiettivi di tali normative:

- il primo è relativo alla salute pubblica, delle singole nazioni ma, in un mondo che si sta sempre più globalizzando, dell'intero continente europeo e a livello mondiale;
- il secondo è costituito dalla politica comunitaria nel campo delle attività produttive ed economiche.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità – *WHO, World Health Organization*, apriva il suo rapporto "World Health Statistics Quarterly" (Vol. 50, 1997), dedicato alla "*Sicurezza dei cibi e alle malattie dovute ai cibi*," con le seguenti affermazioni:

*"Le malattie dovute ai cibi contaminati costituiscono forse il problema di salute pubblica più diffuso nel mondo contemporaneo ed un'importante causa di riduzione della produttività economica. Siano esse in forma di diarrea infantile, colera, salmonellosi, listeriosi ecc. o di intossicazioni causate da contaminanti chimici, per menzionar-*

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

*ne alcune, le malattie dovute a cibi contaminati causano mortalità, malesseri, sofferenze e perdite economiche, che nessuna nazione può affrontare.*

*La sicurezza dei cibi non riceve il grado di attenzione e di stanziamenti che meriterebbe; i problemi di salute ed il peso dell'impatto economico delle malattie associate alla contaminazione dei cibi, devono essere riconosciuti a livello nazionale ed internazionale, in modo che possano essere individuate le risorse necessarie per la loro prevenzione."*

Una delle relazioni costituenti il rapporto sopra citato "Epidemiology of foodborne diseases: a worldwide review, di Ewen C.D. Todd," affermava:

*"Le infezioni e le intossicazioni acute da cibo sono più un elemento di preoccupazione dei governi e dell'industria alimentare oggi che una decina di anni fa. Alcuni dei fattori che hanno condotto a tale situazione sono, ad esempio, l'identificazione di nuovi agenti; la scoperta che alcuni agenti tradizionali sono stati ritrovati in cibi da sempre considerati esenti; un numero crescente di infezioni o intossicazioni di massa, l'impatto delle malattie da cibo sui bimbi, l'età della popolazione e l'immunocompromissione; la migrazione delle popolazioni che continuano a richiedere i loro cibi tradizionali nei nuovi luoghi di residenza; la facilità di movimentazione a livello mondiale di cibi freschi o congelati; e lo sviluppo di nuove industrie alimentari, inclusa l'acquacoltura.*

*I dati provenienti da tutto il mondo mostrano alcuni elementi comuni.*

*Salmonella è ancora il più importante agente di contaminazione ad opera di cibi di origine animale: carne e uova, sono i più implicati.*

*Dessert, gelati e dolci sono anch'essi coinvolti, poiché spesso contengono uova crude o parzialmente cotte. Gli incidenti più frequenti avvengono in casa o nei ristoranti ed i fattori principali che contribuiscono a tali eventi sono l'impiego di temperature non corrette e la scarsa attenzione alle più elementari norme igieniche nella preparazione e conservazione dei cibi. Botulino, salmonelle e VTEC sono più frequentemente documentati nelle nazioni industrializzate che in quelle in via di sviluppo. ETEC, EPEC, Shigella, Vibrio cholerae*

*e parassiti sono invece la principale causa di infezioni nelle nazioni in via di sviluppo, ma è incerto quanti casi siano da attribuire ai cibi, all'acqua, o alla trasmissione tra persone. L'apparente diminuzione delle intossicazioni dovute a S. aureus e Cl. perfringens rilevata nei paesi industrializzati, potrebbe essere correlata al fatto che nella maggior parte dei casi l'esito è benigno e pertanto non sempre comunicata.*

*Un numero crescente di intossicazioni è di livello internazionale, a causa di contaminazioni di prodotti commerciali, avvenute in una nazione ed aventi effetto su persone di numerose altre nazioni, o a causa di turisti che contraggono l'infezione all'estero e possono trasmettere il germe patogeno ad altre persone al loro ritorno a casa."*

All'inizio del 2006, il sito del OMS, in una pagina intitolata "Informazioni generali sulle malattie da alimenti", riportava:

*"L'esplosione di malattie da alimenti attrae l'attenzione dei media e fa crescere le preoccupazioni dei consumatori. I casi di malattie da alimenti avvengono però quotidianamente in tutte le nazioni, dalle più alle meno sviluppate. Poiché la maggior parte di questi casi non è rilevata, la reale dimensione del problema non è conosciuto e gli sforzi per assicurare le risorse ed il supporto necessari per l'identificazione e l'implementazione di soluzioni efficaci, spesso non hanno riscontro. Lo sviluppo di una strategia per ridurre i rischi legati agli alimenti richiede la conoscenza degli attuali livelli di malattie dovute ad alimenti presenti negli Stati Membri."*

Ancora, il rapporto del OMS del 2003, "Lo stato attuale delle malattie per alimenti nelle nazioni aderenti alla OECD – *Organizzazione per la cooperazione economica e lo sviluppo*", indicava due macrocause nell'incremento dell'incidenza delle malattie alimentari:

- nuove condizioni per lo sviluppo dei patogeni, dovuti a:
  - nuove pratiche di alimentazione degli animali;
  - nuove pratiche di allevamento;
  - cambiamenti nel processo agronomico;
  - incremento dei commerci internazionali;

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

- cambiamenti nella tecnologia di produzione alimentare;
- aumento della popolazione sensibile;
- aumento dei viaggi;
- cambiamenti nello stile di vita e della domanda dei consumatori;
- caratteristiche particolari dei nuovi patogeni.

Nel 2002, l'OMS emetteva la propria "Strategia globale per la sicurezza alimentare" che, con l'obiettivo di ridurre il carico sulla salute e sul sociale delle malattie dovute agli alimenti, individuava tre linee d'azione principali:

- sostenere e supportare lo sviluppo di un sistema per la sicurezza alimentare, basato sulla valutazione dei rischi, sostenibile, integrato;
- progettare provvedimenti, scientificamente corretti, lungo l'intera catena di produzione alimentare che prevengano l'esposizione a livelli inaccettabili ad agenti microbiologici e a composti chimici presenti nei cibi;
- valutare e gestire i rischi legati agli alimenti e diffonderne le informazioni, in collaborazione con altri settori e partner.

Quanto citato da alcuni documenti dell'Organizzazione Mondiale per la Sanità, mostra chiaramente come il fenomeno delle malattie collegate al consumo di cibo sia un aspetto rilevante per la salute dell'umanità e che non possa essere considerato solo un problema dei paesi più poveri, ma continui ad interessare a livello significativo i Paesi più evoluti, pur considerando sia il livello di affidabilità che di approssimazione dei dati disponibili.

Il mondo che si globalizza per gusti ed abitudini alimentari, la tecnologia che riduce le distanze, sino a renderle influenti sul piano economico, e che consente trattamenti dei prodotti alimentari sino a qualche anno fa impensabili, la mobilità della popolazione, rappresentano indubbiamente dei fattori di crescita qualitativa dell'umanità, ma comportano il rischio di innesco di fenomeni finora sconosciuti e di difficile controllo. Ne consegue che, a fronte di processi meno consolidati e tradizionali (quindi testati nel corso di decenni o secoli), diventi sempre più importante una significativa e sistematica attività di prevenzione.

Un ulteriore elemento è il fattore economico. La nostra società, perlomeno quella delle nazioni industrializzate, sta sempre più tentando di ottimizzare la qualità della vita dei cittadini anche sul piano economico, ovvero dei costi che la società deve sostenere, in un contesto che tende ad attribuire i costi a chi è responsabile del problema.

Nel settore alimentare ciò significa che il costo di una malattia causata da cibi, attualmente sostenuto dalla società nel suo insieme (spese sanitarie, pensioni, perdite di produttività ecc.), può essere trasferito all'industria che lo ha provocato solo attraverso il passaggio da una situazione di "problem solving" ad una di prevenzione, essendo ovviamente impensabile la via di ricerca del colpevole ed attribuzione a posteriori, e ottenendo contemporaneamente ritorni significativi in termini di qualità della vita.

La realizzazione del mercato unico europeo, senza barriere doganali e normative, quindi di libero scambio, ha messo a confronto realtà nazionali significativamente diverse ed ha provocato la necessità di rendere omogenei comportamenti e normative di riferimento.

A tale scopo, la Comunità europea si è prefissata di garantire un livello minimo di requisiti nei comportamenti e nell'offerta delle aziende, salvaguardando contemporaneamente la possibilità di una piena competizione tra le stesse.

Come requisiti minimi sono stati individuati quelli relativi alla sicurezza ed alla salute del cittadino, inteso sia come consumatore di beni e servizi, e quindi interessato da questi, sia come fattore di produzione di beni e servizi, e quindi interessato dai comportamenti aziendali.

Alla prima categoria appartengono le diverse direttive emanate in questi anni sui prodotti, quali giocattoli, ascensori, alimentari ecc., alla seconda, ad esempio, la direttiva sulla sicurezza degli ambienti di lavoro (in Italia nota come Testo Unico sulla sicurezza, D.Lgs. 81/2008).

In campo alimentare, garantire la sicurezza e la salute del cittadino significa essenzialmente garantire un prodotto alimentare salubre e sicuro. In tale direzione la comunità si è mossa già da molti anni, con tutte le direttive per l'adeguamento delle strutture produttive (bollo CEE) e per la definizione dei requisiti dei prodotti.

Appare però evidente l'impossibilità di normare tutti i prodotti e tut-

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

ti i comportamenti necessari per garantire l'igiene dei prodotti, sia a causa della differenziazione delle situazioni, sia per la rapida evoluzione di prodotti e processi. Si rende pertanto necessario che ogni azienda, nell'ambito del proprio settore merceologico e con il supporto delle organizzazioni (Associazioni, Centri di controllo/ricerca, Università ecc.) che nello stesso operano, sviluppi un'analisi specifica delle proprie condizioni operative al fine di individuare le modalità con cui garantire il controllo igienico del proprio processo.

È bene sottolineare il concetto di controllo. Nella lingua italiana il significato più diffuso del termine controllo è: verifica, sorveglianza. Nella lingua tecnica angloamericana, il significato di control (tradotto in italiano controllo) è dominio, padronanza, ovvero avere sotto controllo.

Nel primo caso l'azione di controllo è quindi intesa come lettura dei risultati e degli andamenti, nel secondo caso è invece sì lettura, ma anche confronto di quanto rilevato con l'obiettivo, e, soprattutto, azione volta a ricondurre il fenomeno verso l'obiettivo desiderato. La differenza è tutt'altro che trascurabile.

Il periodo iniziato negli anni 90 a seguito delle numerose emergenze sanitarie (BSE, contaminazione da diossine negli alimenti, zoonosi, OGM) ha visto quindi un'importante evoluzione della normativa comunitaria, i cui passi più importanti possono essere considerati i seguenti:

- 1993 con il **Trattato di Maastricht** (art. 152), vengono specificate le competenze alla Comunità Europea in materia di sanità pubblica e tutela degli interessi del consumatore, si è assistito ad una graduale uniformazione delle regole;
- l'emanazione della Direttiva 93/43/CE, della 96/3/CE, entrambe recepite in Italia con il D.Lgs. n. 155 del 26/05/1997, entrato in vigore nel 1998;
- scrittura del **Libro verde del 30 aprile** 1997 che stabilisce i Principi generali della legislazione alimentare nell'Unione Europea e che disciplina la normativa sulla evoluzione del diritto alimentare,
- il **Trattato di Amsterdam** due anni dopo amplia le competenze della Comunità Europea, estendendole a tutte le azioni volte a proteggere e a migliorare la tutela della sanità pubblica in generale.

La garanzia della sicurezza dei prodotti alimentari e la loro libera circo-

lazione all'interno della comunità, ha infine preso forma con la stesura del **Libro Bianco** nel 2000 la cui finalità principale era appunto quella di progettare la sicurezza alimentare (Safety Design), attraverso lo sviluppo di precisi concetti:

- Creazione di un' **Autorità Alimentare Europea** indipendente, come organo di consulenza scientifica e pubblicamente disponibile.
- Attuazione di misure destinate a **garantire la sicurezza** dei prodotti **" dal campo alla tavola "**.
- Attribuzione all' **operatore alimentare** della responsabilità per la sicurezza dell'alimento.
- Creazione di **sistemi di controllo efficaci** da parte degli organi pubblici (audit e ispezioni).
- Informazione dei consumatori.

Tutto quanto trattato nel Libro Bianco assume validità giuridica nel Regolamento Quadro CE 178/2002, che stabilisce i principi e requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità Europea per la sicurezza alimentare e fissa le procedure nel campo della sicurezza alimentare:

- il Regolamento (CE) n. 178/2002, che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (con sede in Parma), e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare (estendendo il concetto alla produzione primaria e ai mangimi);
- il Regolamento (CE) n. 853/2004 sull'igiene dei prodotti alimentari che, abrogando la Direttiva 93/43/CEE, ne conferma i contenuti, chiarendoli, ampliandoli ed arricchendoli, in vigore dal 1 gennaio 2006;
- il Regolamento (CE) n. 853/ 2004 che stabilisce norme specifiche in materia di igiene degli alimenti per gli alimenti di origine animale, anch'esso in vigore dal 1 gennaio 2006;
- oltre all'adozione, nel corso degli anni, di varie direttive volte a fissare norme sanitarie specifiche.

L'evoluzione ben lontana dalla conclusione, di alcuni concetti fondamentali relativi all'igiene dei prodotti alimentari, parte dalla presa di

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

coscienza dell'importanza fondamentale che riveste per la salute pubblica e per un'effettiva libera circolazione delle merci.

Tali concetti fondamentali possono essere così riassunti:

- **la responsabilità oggettiva delle organizzazioni costituenti la catena alimentare**, dalla produzione primaria (con l'estensione ai mangimi) sino al consumo dell'alimento;
- **l'analisi del rischio come elemento fondamentale della legislazione alimentare**, da cui ne consegue l'applicazione della metodologia HACCP e di cui ne è presupposto la conoscenza scientificamente provata dei fenomeni;
- **il principio di precauzione**, per cui in presenza di una possibilità, non certezza, di effetti dannosi per la salute possono essere adottate misure provvisorie di gestione del rischio;
- **il requisito della rintracciabilità**, cioè della capacità di individuare la provenienza di alimenti, mangimi, animali destinati alla produzione alimentare e di qualsiasi altra sostanza destinata o atta a entrare a far parte di un alimento o di un mangime;
- **la dinamicità dei concetti e la differenziazione delle metodologie relative all'igiene degli alimenti**, da cui una serie di esclusioni, applicazioni parziali, semplificazioni, affermazioni di principio e non ancora vincolanti, volte a rendere fattibile ed efficace l'applicazione delle metodologie per il raggiungimento dei livelli auspicati di igiene degli alimenti.

**La responsabilità oggettiva delle organizzazioni costituenti la catena alimentare**, dalla produzione primaria sino alla distribuzione e al consumo, in tutte le sue forme è stata sviluppata ampiamente dal D.Lgs. 155/97 relativamente alle responsabilità dell'industria alimentare. All'articolo 2 affermava infatti:

*" b) industria alimentare: ogni soggetto pubblico o privato, con o senza fine di lucro, che esercita una o più delle seguenti attività: la preparazione, la trasformazione, la fabbricazione, il confezionamento, il deposito, il trasporto, la distribuzione, la manipolazione, la vendita o la fornitura, compresa la somministrazione, di prodotti alimentari."*

Di fatto per industria alimentare si intendono tutte quelle attività che

trattano alimenti, successive alla produzione primaria, che include tra l'altro la raccolta, la macellazione e la mungitura, sino all'acquisto da parte del consumatore. In tale definizione rientrano pertanto non solo le attività produttive, ma tutte quelle di distribuzione e di erogazione di cibi, in qualsiasi modo e situazione vengano svolte. Il D.Lgs. 155/97 interessa le compagnie aeree e di navigazione, i bar, i ristoranti e gli alberghi, i chioschi degli ambulanti, i negozi di alimentari, la ristorazione presso le feste di paese, le mense per l'erogazione dei pasti ai poveri, gli ospedali e le scuole, gli ambulanti ed i chioschi, i distributori automatici di bevande e cibi ecc. Facendo mente locale è facile scoprire attività che a prima vista potrebbero sembrare escluse, poiché normalmente non assimilate all'industria alimentare.

Il numero di soggetti pubblici e privati coinvolti è enorme. Si tratta certamente di alcune centinaia di migliaia, dalle grandi imprese multinazionali, alla microimprese di carattere familiare.

**L'estensione del concetto di responsabilità alla produzione primaria** è invece avvenuto con il Regolamento (CE) n. 178/2002. Infatti tale regolamento introduce esplicitamente il concetto che la responsabilità principale per la sicurezza degli alimenti incombe all'operatore del settore alimentare (OSA), cioè a tutte le entità che operano lungo tutta la catena alimentare, a cominciare dalla produzione primaria, ovvero dei prodotti della terra, dell'allevamento, della caccia e della pesca. Il regolamento in oggetto estende inoltre il campo di applicazione della legislazione alimentare ai mangimi, definiti come: "qualsiasi sostanza o prodotto, compresi gli additivi, trasformato, parzialmente trasformato o non trasformato, destinato alla produzione per via orale degli animali". Rimangono escluse la produzione primaria per uso domestico privato e la preparazione, la manipolazione, la conservazione domestica di alimenti destinati al consumo domestico privato.

Il Regolamento (CE) 178/2002 inoltre stabilisce l'**analisi del rischio** come elemento basilare della legislazione alimentare. La conseguente obbligatorietà per tutti gli operatori del settore alimentare di predisporre, attuare e mantenere una o più procedure permanenti, basate sui principi del **sistema HACCP** (Hazard Analysis and Critical Control Points – Analisi del rischio e punti critici di controllo), è stata stabilita dal Regolamento (CE) 852/2004, con l'esclusione della produzione primaria e

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

delle operazioni associate, per le quali si ritiene prematura l'applicazione dell'HACCP, che però si auspica e si prevede in futuro, rimandando a disposizioni più specifiche contenute nell'allegato I del suddetto Regolamento: Produzione Primaria.

Il Regolamento (CE) 178/2002 definisce:

- *“rischio”*; funzione della probabilità e della gravità di un effetto nocivo per la salute, conseguente alla presenza di un pericolo;
- *“pericolo”* o *“elemento di un pericolo”*; agente biologico, chimico o fisico contenuto in un alimento o mangime, o condizione in cui un alimento o un mangime si trova, in grado di provocare un effetto nocivo sulla salute;
- *“analisi del rischio”*, processo costituito da tre componenti interconnesse: valutazione, gestione e comunicazione del rischio;
- *“valutazione del rischio”*; processo su base scientifica costituito da quattro fasi: individuazione del pericolo, caratterizzazione del pericolo, valutazione dell'esposizione al pericolo e caratterizzazione del rischio;
- *“gestione del rischio”*; processo, distinto dalla valutazione del rischio, consistente nell'esaminare alternative d'intervento ... e, se necessario, compiendo adeguate scelte di prevenzione e controllo;
- *“comunicazione del rischio”*; lo scambio interattivo, nell'intero arco del processo di analisi del rischio, di informazioni e pareri riguardanti gli elementi di pericolo e i rischi, i fattori connessi al rischio e la percezione del rischio, tra responsabili della valutazione del rischio, responsabili della gestione del rischio, consumatori, imprese alimentari e del settore dei mangimi, la comunità accademica e altri interessati, ivi compresi la spiegazione delle scoperte relative alla valutazione del rischio e il fondamento delle decisioni in tema di gestione del rischio.

Il Regolamento (CE) 852/2004 stabilisce i principi del sistema HACCP:

- a) identificare ogni pericolo che deve essere prevenuto, eliminato o ridotto a livelli accettabili;
- b) identificare i punti critici di controllo nella fase o nelle fasi in cui il controllo stesso si rivela essenziale per prevenire o eliminare un rischio o ridurlo a livelli accettabili;

- c) stabilire, nei punti critici di controllo, i limiti critici che differenziano l'accettabilità o l'inaccettabilità a i fini della prevenzione, riduzione o eliminazione dei rischi identificati;
- d) stabilire ed applicare procedure di sorveglianza efficaci nei punti critici di controllo;
- e) stabilire le azioni correttive da intraprendere metodologie di analisi e valutazione dei rischi e di controllo del processo, che garantiscano una adeguata prevenzione dei problemi igienici e, comunque, un'accettabile capacità di individuazione dei problemi insorti e di una loro tempestiva eliminazione.

L'obbligatorietà dell'applicazione della metodologia HACCP già introdotta dal D.Lgs. 155/97, riconosciuta ed adottata a livello mondiale, rappresentava già nel 1993 un notevole passo in avanti rispetto al metodo ispettivo, caratterizzato peraltro da notevoli carenze, poiché permette un più razionale riconoscimento dei pericoli. Concentrando inoltre l'attenzione su fattori essenziali quali la salubrità del prodotto e trascurandone altri, non fondamentali, evita un dispendio di energie e di risorse, garantisce il raggiungimento dei livelli di sicurezza desiderati e garantisce soprattutto che essi siano mantenuti.

Per effettuare una completa e approfondita analisi dei rischi si deve prendere in considerazione tutta la storia del prodotto e riuscire in una prima fase a:

- identificare le materie prime potenzialmente pericolose per la presenza di microrganismi patogeni o loro tossine; per la presenza di un elevato numero di microrganismi alteranti; perché la loro composizione favorisce la crescita microbica o perché possono contenere composti chimici dannosi o impurità fisiche;
- identificare le fonti di contaminazione;
- valutare le probabilità di sopravvivenza e di moltiplicazione dei microrganismi durante tutto il processo;
- stimare i rischi e la severità dei pericoli.

Successivamente è opportuno identificare tutte quelle operazioni a livello delle quali può essere esercitato un controllo al fine di eliminare, prevenire o minimizzare il pericolo.

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

Per verificare che un'operazione venga mantenuta sotto controllo i parametri da controllare saranno diversi a seconda del prodotto: chimici, fisici, visivi, sensoriali ed organolettici. Tutti i controlli effettuati dovranno essere registrati e documentati nel modo più chiaro possibile; per ciascuno dovrà poi essere stabilito un limite di tolleranza in funzione delle specifiche esigenze. Dovranno essere effettuate sistematiche osservazioni, misurazioni, registrazioni di tutti i fattori significativi per il controllo del pericolo (monitoraggio). Dovranno poi essere messe a punto procedure che permettano di riprendere rapidamente il controllo attraverso l'adozione di procedure correttive, qualora questo sia sfuggito al controllo.

In questo modo è possibile intervenire repentinamente ed effettuare le necessarie correzioni prima che il prodotto sia posto in commercio.

I principali metodi di monitoraggio a disposizione sono:

- osservazione visiva;
- valutazione organolettica;
- misurazione dei parametri chimico fisici;
- esami microbiologici.

È inoltre fondamentale stabilire a priori delle misure correttive qualora il monitoraggio evidenzia che i criteri di sicurezza stabiliti non sono stati raggiunti. Da ultimo bisogna verificare che il sistema funzioni.

È bene sottolineare come il controllo del processo dal punto di vista igienico non consista in una serie di operazioni specificamente mirate al controllo di un determinato patogeno (*Salmonella*, *Listeria*) o, contaminante chimico ecc., ma piuttosto nel controllo dei parametri di processo che possono eliminare o minimizzare le possibili contaminazioni siano esse biologiche, chimiche o fisiche.

L'utilizzo della metodologia HACCP non è una situazione statica, ma bensì una situazione dinamica. Non si tratta di svolgere un lavoro una volta, ma si tratta di applicare determinate procedure quotidianamente.

L'applicazione diffusa di tale metodologia rappresenta per il settore alimentare una grossa occasione e un significativo passo in avanti, non solo nel senso più stretto dell'igiene degli alimenti (risultato concreto), ma anche, e soprattutto, nel senso di iniziare ad applicare logiche orga-

nizzative, ormai ampiamente diffuse, la cui validità è indiscussa.

Tutto ciò potrebbe essere, ed in molti casi lo è stato o lo sarà, il primo passo verso l'applicazione di sistemi di gestione più complessi, quali ad esempio quelli mirati ad assicurare la qualità di prodotti e servizi (ISO 9000), e, più in generale, verso sistemi organizzativi più raffinati, strumenti più adatti per supportare le imprese in un mercato globale, caratterizzato da un livello di competizione sempre più crescente.

Il Regolamento (CE) 178/2002 tratta al capo II della "Legislazione alimentare generale", precisando nella Sezione 1 "*Principi generali della legislazione alimentare*":

- obiettivi generali;
- analisi del rischio;
- principio di precauzione;
- tutela degli interessi dei consumatori.

Nella Sezione 2 "*Principi di trasparenza*":

- consultazione dei cittadini;
- informazione dei cittadini.

Nella Sezione 3 "*Obblighi generali del commercio alimentare*":

- alimenti e mangimi importati nella Comunità;
- alimenti e mangimi esportati dalla Comunità;
- norme internazionali.

Nella Sezione 4 "*Requisiti generali della legislazione alimentare*":

- requisiti di sicurezza degli alimenti;
- requisiti di sicurezza dei mangimi;
- presentazione;
- obblighi;
- rintracciabilità;
- obblighi relativi agli alimenti: operatori del settore alimentare;
- obblighi relativi ai mangimi: operatori del settore mangimi;
- responsabilità.

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

Tra i principi, obblighi e requisiti introdotti o riaffermati dal Regolamento (CE) 178/2002, sicuramente si evidenzia per la novità **il principio di precauzione**. Questo determina che in presenza di una possibilità, non certezza, di effetti dannosi per la salute possono essere adottate misure provvisorie di gestione del rischio necessarie per garantire il livello elevato di tutela della salute che la Comunità persegue, in attesa di elementi più certi (scientifici) per una valutazione del rischio. Le misure adottate devono essere proporzionate e prevedono solo restrizioni al commercio.

Un elemento importante, riaffermato dal regolamento in oggetto è **il requisito della rintracciabilità**, cioè della capacità di individuare la provenienza di alimenti, mangimi, animali destinati alla produzione alimentare e di qualsiasi altra sostanza destinata o atta a entrare a far parte di un alimento o di un mangime. Tale requisito è alla base della possibilità di un operatore del settore alimentare di soddisfare gli "Obblighi relativi agli alimenti" individuati dall'articolo 19 del suddetto regolamento.

Il Regolamento (CE) 178/2002, istituisce la **Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA – European Food Safety Authority)** con sede a Parma e rappresenta il massimo organo scientifico europeo per la sicurezza alimentare. Essa fornisce la risposta concreta ad un diffuso bisogno di scientificità nelle affermazioni inerenti l'igiene degli alimenti, oltre che di uniformità interpretativa.

L'applicazione diffusa, generalizzata, in tutte le nazioni della Comunità e per tutte le attività della catena alimentare, unitamente ad una serie di momenti di crisi avvenute in questi anni (BSE, aviaria, packaging ecc.) e alle "battaglie" per salvare i prodotti (e le modalità produttive) della tradizione, hanno dimostrato che la sicurezza alimentare è ben lontana da essere scienza, ma è, e non potrebbe essere altrimenti, altro che una disciplina in cui conoscenze scientifiche, esperienze di secoli, aspetti economici e sociali interagiscono a formare un insieme instabile fortemente in evoluzione. Ne consegue una forte **dinamicità dei concetti relativi la sicurezza degli alimenti** ed una altrettanto forte necessità di **differenziare le metodologie relative all'igiene degli alimenti** per facilitarne ed estenderne l'applicazione. Da ciò deriva il bisogno di continui aggiornamenti dei riferimenti normativi (sicuramente l'applicazione dei regolamenti più recenti daranno luogo nei prossimi anni ad una nuova direttiva), la necessità di fissare i presupposti scientifici e di adeguarli

rapidamente (EFSA), di riconoscere le fattibilità applicative (ruolo del Comitato permanente per la catena alimentare e la salute degli animali, che assiste la Commissione; Manuali di corretta prassi igienica nazionali e comunitari), di stabilire requisiti specifici per categorie di alimenti particolari (si veda ad esempio quelli per gli alimenti di origine animale).

Il Regolamento (CE) 852/2004 al Capo V "Disposizioni finali" definisce le modalità di modifica e adattamento degli allegati I (Produzione primaria: parte A – requisiti generali in materia di igiene per la produzione primaria e le operazioni associate; parte B – raccomandazioni inerenti ai manuali di corretta prassi igienica) e II (Requisiti generali in materia di igiene applicabili a tutti gli operatori del settore alimentare, diversi da quelli di cui all'allegato I), precisando tra l'altro che modifiche e aggiornamenti possono essere attuati in relazione all'esperienze di applicazione del HACCP maturate, degli sviluppi tecnologici e delle aspettative dei consumatori, dei pareri scientifici. Inoltre possono essere concesse deroghe a quanto disposto dagli allegati, in particolare per l'applicazione dell'HACCP, allo scopo di agevolare le piccole imprese. Possono essere inoltre adottate misure nazionali, al fine di consentire l'utilizzazione di metodi tradizionali o di tener conto delle esigenze delle imprese situate in regioni soggette a particolari vincoli geografici.

Gli elementi alla base delle affermazioni di dinamicità dei concetti e di differenziazione delle metodologie sono ampiamente illustrati nelle premesse riportate da ciascuno dei tre Regolamenti (CE) (178/2002, 852/2004, 853/2004) in vigore. A questi rimandiamo per i contenuti.

Un aspetto che, pur non appartenendo alla tematica della sicurezza, è però collegato e che sta assumendo, insieme agli aspetti ambientali, un ruolo via via crescente, è quello dello **Spreco alimentare**.

Lo spreco alimentare è un problema che, soprattutto negli ultimi anni, ha assunto dimensioni spaventose. Ad oggi, non esiste una definizione univoca di spreco alimentare, la definizione più accreditata e a cui fa riferimento la stessa Unione Europea, è quella fornita dalla FAO che definisce lo spreco alimentare come "*qualsiasi sostanza sana e commestibile che, invece di essere destinata al consumo umano, viene persa, sprecata, degradata o consumata da parassiti in ogni fase della filiera agroalimentare*". Sono individuate due tipologie di rifiuti alimentari: food loss e food waste.

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

**Food loss** sono le perdite alimentari che si verificano nella prima fase della filiera produttiva, (coltivazione, raccolto, conservazione postraccolta, e lavorazione delle materie prime). Sono per lo più conseguenti a fenomeni naturali, gestione errata della logistica, decisioni sbagliate da parte degli operatori del settore, limiti tecnologici e inadeguatezza delle infrastrutture.

**Food waste** sono gli sprechi di cibo che avvengono nelle fasi finali della filiera, ovvero durante la distribuzione, la vendita e il consumo sia a livello domestico che in esercizi di ristorazione. In questo caso gli sprechi dipendono da moltissimi fattori: errori nella gestione dei magazzini da parte dei rivenditori e degli esercizi commerciali che comportano l'eliminazione di prodotti poiché vicini alla data di scadenza o al termine minimo di conservazione; influenze culturali e sociali che portano il consumatore a evitare di acquistare prodotti che non rispecchiano l'idea estetica ottimale (taglia, colore, forma); acquisto eccessivo di prodotti che rimangono inutilizzati e vengono buttati perché scaduti o non più commestibili.

Le cause dell'importante incremento dello spreco alimentare sono da ricercare:

- incremento popolazione mondiale: alla maggior richiesta di cibo ne consegue un maggiore spreco;
- aumento urbanizzazione con allungamento filiera: l'allontanamento dalle zone di produzione ha determinato l'aumento del numero di passaggi del cibo determinando una filiera sempre più lunga; a seguito di ciò il cibo va incontro più facilmente a danni fisici e/o deperimento, diventando così spreco;
- globalizzazione ed aumento del reddito medio mondiale che spinge i consumatori verso il consumo di una maggior quantità di prodotti freschi;
- scarsa consapevolezza dell'impatto dello spreco sull'ambiente e sulla società.

La FAO ha calcolato che il 56% dello spreco alimentare totale, avviene nei paesi industrializzati, ed è suddiviso per 35% a livello del consumatore finale e per 21% nella prima fase della filiera, mentre il 44% proviene dai paesi in via di sviluppo, suddiviso in un 30% nella filiera produttiva e il 14% a livello del consumo finale:

Nei Paesi sviluppati è prevalentemente una conseguenza della selet-

tività del consumatore, errori nella lettura/comprendimento della data scadenza e del termine minimo di conservazione e ad acquisti domestici eccessivi. In particolare troppo spesso i consumatori finali eliminano prematuramente prodotti ancora idonei al consumo, solamente perché non conoscono la differenza tra la data di scadenza, “da consumarsi entro”, e il termine minimo di conservazione, (TMC) “da consumarsi preferibilmente entro”. Nei Paesi in via di sviluppo e poco sviluppati invece lo spreco si concentra nelle fasi iniziali della filiera (coltivazione e conservazione post-raccolto) principalmente per mancanza tecnologie, infrastrutture e attrezzature scadenti

Considerando le diverse categorie di alimenti sempre secondo i dati FAO i prodotti vegetali e gli ortofruttili in particolare sono, a causa della loro estrema deteriorabilità, i prodotti più sprecati; precisamente ogni anno vengono sprecati il 46% della frutta e della verdura prodotti in tutto il mondo, il 29% dei cereali, il 46% dei tuberi e delle radici e 22% delle colture oleaginose e di legumi. Valori decisamente più bassi sono invece stati calcolati per i prodotti animali: il 17% dei latticini, il 21% dei prodotti carni.

Oltre che ad una ricaduta economica, si pensi che solo in Italia lo spreco alimentare costa 20 miliardi di euro l'anno, esso incide fortemente anche a livello ambientale e sociale.

**Ambiente.** Sono tantissime le risorse utilizzate per produrre cibo sprecato: acqua, suolo, perdita biodiversità per deforestazione e pesticidi, combustibili. Allo spreco alimentare è associata l'emissione di 3,3 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> ogni anno; valore che sale a 4,4 miliardi di tonnellate l'anno se si considera anche lo sfruttamento del suolo.

**Sociale.** Si stima che attualmente nel mondo 690 milioni di persone siano denutrite o malnutrite, solo in Europa 33 milioni di persone vivono in condizioni precarie di alimentazione

Da questi dati appare evidente come sia importante intervenire e porre un freno a questa situazione ed anche rapidamente. Il problema viene attualmente affrontato cercando di coinvolgere il più possibile le persone attraverso campagne di sensibilizzazione e educazione al riciclo.

Anche a livello normativo è possibile contribuire a rallentare la produzione di spreco alimentare.

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

L'Italia, è uno dei paesi con una legislazione all'avanguardia. La normativa attualmente in vigore è la Legge 166 del 2016, (legge Gadda) che fa chiarezza nell'attività di donazione. Essa riprende la precedente Legge del Buon samaritano (155/2003), stabilisce norme precise a favore del recupero dei beni commerciali, ma non ammette esenzioni dalle norme igieniche dettate dai Regolamenti del pacchetto d'igiene. Persegue la finalità di ridurre gli sprechi per ciascuna delle fasi di produzione, trasformazione, distribuzione e somministrazione di prodotti alimentari, farmaceutici e di altri prodotti, attraverso la realizzazione dei seguenti obiettivi prioritari:

- a) *favorire il recupero e la donazione delle eccedenze alimentari a fini di solidarietà sociale...*
- b) *favorire il recupero e la donazione di prodotti farmaceutici e di altri prodotti a fini di solidarietà sociale;*
- c) *contribuire alla limitazione degli impatti negativi sull'ambiente;*
- d) *contribuire al raggiungimento degli obiettivi generali stabiliti dal Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti...*

Viene ampiamente chiarita la differenza tra eccedenza e spreco alimentare:

**Eccedenza alimentare** è definita come la componente della disponibilità alimentare che viene prodotta/distribuita/servita, ma che per varie ragioni non viene venduta o consumata. Sono ritenute eccedenze:

- *prodotti invenduti o non somministrati per carenza di domanda;*
- *prodotti ritirati dalla vendita in quanto non conformi ai requisiti aziendali di vendita;*
- *rimanenze di attività promozionali;*
- *prodotti prossimi al raggiungimento della data di scadenza;*
- *rimanenze di prove di immissione in commercio di nuovi prodotti;*
- *prodotti invenduti a causa di danni provocati da eventi meteorologici;*
- *prodotti invenduti a causa di errori nella programmazione della produzione;*
- *prodotti non idonei alla commercializzazione per alterazioni dell'imballaggio secondario che non inficiano le idonee condizioni di conservazione.*

Lo **Spreco alimentare** è invece la quota parte della eccedenza alimentare che non viene recuperata per il consumo umano o per l'alimentazione animale.

Con la Legge 166, inoltre, per la prima volta è possibile donare, oltre i prodotti che riportano errori di stampa in etichetta, prodotti con difetti nell'imballaggio od estetici e prodotti confiscati da attività criminali, alimenti che hanno superato il termine minimo di conservazione da non oltre trenta giorni, a condizione che siano sempre stati conservati in condizioni idonee al tipo di prodotto per garantirne la sicurezza alimentare. I prodotti invece che hanno superato la data di scadenza non possono mai essere donati, poiché potrebbero causare dei problemi alla salute dell'eventuale consumatore.

Nel 2018, prendendo spunto proprio dalla legislazione italiana del 2016, è stata emessa dal Parlamento Europeo la Direttiva (EU) 2018/851 in cui viene richiesto agli stati membri di adottare misure idonee a monitorare gli sprechi alimentari in ogni fase della filiera e, allo stesso tempo, di impegnarsi nella riduzione degli stessi, valutandone l'evoluzione nel tempo. Nella stessa direttiva, inoltre, l'Unione Europea incoraggia gli stati a concentrarsi sul tema della redistribuzione e della donazione di cibo ancora commestibile, destinandolo con priorità al consumo umano e solo alternativamente verso l'alimentazione animale ed altri utilizzi.

Più recentemente è stato pubblicato il Reg. UE 2021/382 che modifica in parte il Reg. CE 852/2004, sull'igiene dei prodotti alimentari, in particolare agli allegati I e II. Tali modifiche riguardano la gestione degli allergeni, la redistribuzione degli alimenti e la cultura della sicurezza alimentare.

Per quanto concerne specificatamente la redistribuzione degli alimenti viene considerato che le **donazioni alimentari** presentano problematiche di sicurezza diverse rispetto alla vendita al dettaglio. È introdotto nell'allegato II il Capitolo V bis. Sulla redistribuzione degli alimenti. È fatto obbligo per gli addetti di verificare che gli alimenti da redistribuire siano ritenuti non dannosi per la salute e adatti al consumo umano secondo il Reg. CE 178/20029. Qualora l'esito di tale verifica sia positivo, gli operatori del settore alimentare possono quindi redistribuire:

- gli alimenti ai quali si applica una data di scadenza, prima della scadenza di tale data;

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

- gli alimenti ai quali si applica un termine minimo di conservazione, fino a tale data e successivamente;
- gli alimenti per i quali non è richiesto un termine minimo di conservazione, in qualsiasi momento.

Affinché i prodotti alimentari siano ritenuti idonei alla ridistribuzione, come specificato nel Regolamento, gli elementi da considerare sono:

- termine minimo di conservazione o data di scadenza;
- integrità dell’imballaggio, se opportuno;
- corrette condizioni di magazzinaggio e trasporto, compresi i requisiti in materia di temperatura;
- data di congelamento, se applicabile;
- condizioni organolettiche;
- garanzia di rintracciabilità, nel caso di prodotti di origine animale.

Proprio relativamente alla durabilità dei prodotti il Ministero della Salute ha fornito delle indicazioni sulla “Rideterminazione shelf life dei prodotti alimentari e congelamento carni fresche”:

*Per i prodotti donati “l’OSA può stabilire un prolungamento della durabilità di un alimento laddove disponga di dati adeguati a supporto della shelf life che tengano conto della natura dell’alimento stesso, delle modalità di conservazione previste, delle modalità di consumo”.* L’assegnazione di nuova durabilità di un prodotto alimentare deve avvenire prima della data di scadenza e deve comunque essere segnalata sull’etichetta come da Regolamento (UE) n. 1169/2011.

Da segnalare a tale proposito la “COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE (UE) che fornisce orientamenti sui sistemi di gestione per la sicurezza alimentare per le attività di commercio al dettaglio concernenti alimenti, comprese le donazioni alimentari (2020/C 199/01)”.

Per riuscire nell’obiettivo di ridurre gli sprechi alimentari, è necessario quindi intraprendere azioni lungo tutta la filiera agroalimentare: dalla produzione in campo e l’allevamento del bestiame fino al consumo finale, che sia in attività ristorative o in ambiente domestico. A seconda della zona geografica in cui ci si trova e del grado di sviluppo della filiera in esame, le misure da adottare saranno poi differenti; nei paesi in via di

sviluppo la priorità dovrebbe essere eseguire investimenti in infrastrutture e tecnologie innovative per poter ridurre le perdite durante le fasi di lavorazione e trasporto precedenti la fase di consumo e aumentare le rese di produzione dei campi e di lavorazione.

Nei paesi industrializzati invece da un lato favorire l'adozione da parte delle aziende di una **economia circolare** e dall'altro sensibilizzare i consumatori e gli utenti in genere.

Una delle problematiche principali che oggi rallenta, se non addirittura frena del tutto, il passaggio ad un sistema di economia circolare, è l'estrema carenza, che spesso diventa assenza, di regolamenti, indicazioni e linee guida nazionali e internazionali. La definizione stessa di economia circolare, oggi, risulta differente a seconda dell'ente o dell'organizzazione che tratta l'argomento.

Per ovviare a queste problematiche, la maggior parte degli enti di certificazione nazionali e internazionali stanno lavorando alla stesura di standard e norme volontarie relative alla transizione e alla gestione di sistemi di economia circolare, facendo sì che le organizzazioni possano adottare misure omogenee e confrontabili tra loro, anche se applicate a realtà molto diverse.

A livello nazionale, l'UNI attualmente è impegnato nella creazione di due differenti standard tecnici relativi all'economia circolare, la UNI/TS 11820, "Misurazione della circolarità – Metodi ed indicatori per la misurazione dei processi circolari nelle organizzazioni," e la UNI/TR 11821, "Analisi di buone pratiche di economia circolare per la valutazione del loro funzionamento e delle prestazioni e per favorirne la replicabilità". La Norma 11820 rappresenterà una specifica tecnica dedicata ad uniformare le modalità di misurazione del livello di circolarità raggiunto da un'organizzazione. Al suo interno, infatti, saranno presenti metodologie standard per valutare il raggiungimento degli obiettivi preposti e quanto la propria attività risulta essere integrata in un sistema di economia circolare. Utilizzando modalità di misurazione standard, inoltre, sarà possibile confrontare diverse realtà tra loro, a condizione che abbiano tutte adottato la normativa volontaria.

La Norma 11821, invece, sarà un rapporto tecnico, una raccolta delle migliori pratiche circolari adottate da organizzazioni diverse e valutate nella loro efficacia dalla commissione tecnica dell'UNI. Una realtà che

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

vuole eseguire una transizione verso un sistema economico circolare, quindi, potrà prendere spunto dalle pratiche presenti nella certificazione, avendo la garanzia che siano già state sperimentate in situazioni reali e abbiano già dimostrato la loro efficacia.

Oltre a normative e rapporti tecnici, l'UNI mette a disposizione delle realtà che intendono adottare principi di economia circolare anche numerose prassi di riferimento, le UNI/PdR (Prassi di Riferimento). Si tratta di documenti contenenti prescrizioni tecniche su un determinato argomento e rappresentano un primo riferimento per affrontare tematiche che non sono ancora presenti in normative tecniche ufficiali e complete. UNI/PdR 75:2020 tratta il tema del recupero di materiali da costruzione ottenibili dagli edifici che devono essere abbattuti.

- UNI/PdR 79:2020 contiene alcuni metodi sperimentali per valutare il funzionamento e l'efficacia degli impianti di compostaggio industriali;
- UNI/PdR 80:2020 riporta delle linee guida per poter effettuare trattamenti finalizzati al recupero dei rifiuti formati da miscele di acqua e idrocarburi ottenuti dalla filiera di lavorazione dei minerali;
- UNI/PdR 88:2020 definisce alcune modalità di valutazione utilizzabili da parte di un organismo di certificazione ufficiale per valutare il contenuto ottenuto da operazioni di riciclo o recupero presente all'interno di un qualsiasi prodotto commerciale;
- UNI/PdR 91:2020 è rivolta agli operatori del settore agricolo, zootecnico e lattiero-caseario e fornisce delle linee guida per poter organizzare la propria attività in modo tale da soddisfare i requisiti per poter usufruire degli incentivi statali; per i settori a cui è rivolta la prassi di riferimento, infatti, sono presenti delle agevolazioni fiscali destinate a coloro che adottano misure per effettuare una transizione verso un sistema economico circolare.

Anche l'ISO attualmente sta lavorando sull'economia circolare. In particolare, nel 2018 è stato formato il comitato tecnico ISO 323 (ISO TC 323) il quale, in collaborazione con gli enti di normazione nazionali, tra cui l'UNI, ha il compito di studiare e redigere le norme volontarie relative al tema dell'economia circolare.

## SEZIONE 1

# FATTORI DI CONTAMINAZIONE DEGLI ALIMENTI

## capitolo 1

# CONTAMINANTI BIOLOGICI

I contaminanti di natura biologica (organismi vitali e/o loro tossine) appartengono a due grosse categorie: i microrganismi (batteri, lieviti e muffe) e gli organismi superiori. In entrambi i casi possono essere presenti nell'alimento all'origine (contaminazione primaria) oppure penetrarvi nelle diverse fasi di lavorazione, distribuzione, commercializzazione e somministrazione (contaminazione secondaria).

### Fonti di contaminazione

Le principali fonti di contaminazione microbica degli alimenti sono rappresentate da:

- **Suolo:** costituisce la maggior fonte di contaminazione sia a livello qualitativo che quantitativo, costituisce infatti l'habitat delle più svariate forme microbiche che, sebbene non in grado di moltiplicarsi, vi resistono a lungo.
- **Acque:** possono contenere una svariata gamma di microrganismi sia saprofiti che patogeni e di virus provenienti da acque di irrigazione o da scarichi di acque reflue.
- **Aria:** non rappresenta un substrato ideale per la crescita microbica, tuttavia può veicolare un gran numero di microrganismi, che adesi alle particelle di pulviscolo, in continuo movimento orizzontale e verticale, possono essere dispersi ovunque.
- **Animali:** i principali habitat per la microflora di origine animale sono

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

rappresentati dagli apparati digerente e respiratorio, dalla superficie esterna del corpo e dalle mammelle delle specie lattifere.

- **Uomo:** anche in questo caso, come per gli altri animali, le fonti principali di contaminazione sono l'apparato digerente (responsabile della maggior parte delle forme patogene o potenzialmente tali e di altre specie utilizzate come indice di contaminazione fecale) e la pelle (assai importante data la manipolazione degli alimenti effettuata dagli operatori del settore alimentare sia per condizioni igieniche non adeguate sia anche semplicemente per l'inevitabile desquamazione dello strato superficiale dell'epidermide).
- **Piante:** rappresentano l'habitat soprattutto di batteri lattici, Pseudomonadaceae e alcune Enterobacteriaceae, rinvenute in particolare su foglie, frutti e sulle superfici rugose del vegetale.
- **Superfici:** piani di lavoro e attrezzature non pulite, nonché impianti non correttamente progettati e/o assemblati favoriscono il deposito di microrganismi provenienti dall'ambiente e dai prodotti lavorati (contaminazione crociata). Tale fenomeno, particolarmente temibile nell'industria alimentare, è alla base della formazione di biofilm. Si tratta di un aggregato di cellule microbiche adese ad una superficie, incluse in una matrice polimerica (EPS), sintetizzata dai microrganismi stessi.
- **Organismi superiori:** animali ubiquitari quali insetti, uccelli, animali domestici e topi. Essi possono venire a contatto con gli alimenti sia all'origine, sulle materie prime, che durante le diverse fasi di lavorazione, ma soprattutto sono da temere durante lo stoccaggio e la conservazione in magazzino ed il trasporto.

### *Contaminazione all'origine o primaria*

La contaminazione all'origine si verifica sia nel caso di prodotti di origine animale che vegetale e può essere dovuta a diversi fattori: nel caso delle uova, ad esempio, i microrganismi si possono ritrovare nell'intestino del volatile (generalmente salmonelle) e da qui sul guscio per poi diffondersi all'interno successivamente alla rottura dell'uovo, oppure la contaminazione è legata ad una infezione delle ovaie per cui interesserà direttamente il contenuto interno (contaminazione endogena o verticale).

## SEZIONE 1 - CAP. 1 - CONTAMINANTI BIOLOGICI

Anche per la carne la contaminazione all'origine può essere legata alla presenza di salmonelle, in questo caso presenti sulla superficie delle carni crude (soprattutto carni e fegati di suini e carni di volatili quali polli, tacchini e anatre), oltre che di *Clostridium perfringens*, le cui spore possono essere disseminate nell'area di lavoro durante le fasi di macellazione e sezionamento delle carni.

Il latte, invece, già naturalmente ricco dei microrganismi che si trovano sulle mammelle, può essere ulteriormente contaminato da microrganismi patogeni o potenzialmente tali, quali stafilococchi e brucelle, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. se non vengono rispettate buone norme igieniche.

I molluschi bivalvi (mitili, ostriche, vongole ecc.) accumulano addirittura al loro interno microrganismi quali salmonelle, *Vibrio cholerae*, virus dell'epatite A e delle gastroenteriti virali pervenuti nell'ambiente marino attraverso i liquami degli scarichi, mentre i prodotti della pesca (pesci, crostacei, polipi, calamari) presentano spesso sulla loro superficie o nell'apparato digerente vibrioni (*Vibrio cholerae* e *Vibrio parahaemolyticus*) o salmonelle.

Per quanto riguarda i vegetali, invece, la contaminazione all'origine avviene grazie agli eventi atmosferici, alle infestazioni degli insetti, alle acque di irrigazione.

### ***Contaminazione durante la lavorazione o contaminazione secondaria***

Durante la lavorazione, da materia prima a prodotto finito, sono numerosi i fattori ed i momenti di contaminazione. L'aria è anche in questo caso responsabile della dispersione dei microrganismi (contaminazione indoor), tuttavia un ruolo non secondario è svolto da operatori e macchinari. L'operatore può infatti essere portatore di germi patogeni o più semplicemente di microrganismi casualmente presenti sulle mani, mentre gli oggetti e i macchinari possono presentare residui di lavorazioni precedenti e/o cariche microbiche dovute a contaminazioni crociate o accidentali.

### ***MOCA***

Con il tempo nel comparto alimentare la consapevolezza del ruolo degli impianti, riguardo la contaminazione degli alimenti, ha assunto

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

sempre maggiore importanza. È necessario tenere conto che molto spesso i processi adottati in campo alimentare (pressioni, temperatura, acidità ecc.) possono danneggiare i materiali degli impianti stessi che fungono da substrato di crescita per microrganismi. Alla luce di questo dato di fatto la sicurezza alimentare non può prescindere dalla conoscenza di tutto quanto, nel processo produttivo, direttamente o indirettamente entra a qualsiasi livello a contatto con la materia prima, semilavorato o prodotto finito.

Quindi le attrezzature utilizzate dovranno soddisfare la finalità tecnologica, ma essere progettate secondo il concetto di Progettazione igienica il che riguarda, il design, il corretto assemblaggio dei componenti e la scelta di materiali. Si parla in particolare di MOCA acronimo di Materiali e Oggetti a Contatto con Alimenti.

Rientrano in questa categoria:

- gli imballaggi (carte, pellicole, plastiche);
- i contenitori (pentole, scatole);
- utensili, stoviglie;
- macchinari e impianti industriali;
- i distributori automatici di bevande calde (caffè, the, ecc.);
- le attrezzature e macchinari per l'industria alimentare gli impianti industriali.

La normativa di riferimento è rappresentata dal Regolamento (CE) n. 1935/2004 riguardante i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari e che abroga le direttive 80/590/CEE e 89/109/CE e dal Regolamento (CE) n. 2023/2006 sulle Buone Pratiche di Fabbricazione (GMP) dei materiali e degli oggetti destinati a venire a contatto con prodotti alimentari. In particolare il Reg. 1935 stabilisce che “i MOCA devono essere sufficientemente inerti da escludere il trasferimento di sostanze agli alimenti in quantità tali da mettere in pericolo la salute o da comportare una modifica inaccettabile della composizione degli alimenti o un deterioramento delle loro caratteristiche.”

La normativa prende in considerazione soprattutto la componente chimica, mentre per quanto riguarda l'aspetto microbiologico, si limita a quanto riportato del Reg. CE 852/2004 al cap. V all. 2, relativamente ai Requisiti

## SEZIONE 1 - CAP. 1 - CONTAMINANTI BIOLOGICI

applicabili alle attrezzature dove il problema è trattato in modo generale.

Se la componente chimica può essere sufficientemente tenuta sotto controllo mediante la scelta dei materiali, peraltro estremamente regolamentati, le problematiche igienico-microbiologiche sono decisamente molto meno controllabili. Alla base della contaminazione microbica dei materiali è la formazione di biofilm, struttura complessa che si può definire come: aggregato di cellule microbiche (comunità microbica) adese ad una superficie, incluse in una matrice polimerica (EPS), sintetizzata dai microrganismi stessi. Attualmente tutti i ricercatori concordano nell'affermare che proprio la fase adesa (forma sessile) rappresenta il sistema di crescita favorito dai microrganismi a scapito della forma planctonica (liberi e fluttuanti come cellule singole). La formazione di un biofilm è un processo complesso che prevede una serie di fasi successive e che si ripetono in modo ciclico (Tab. 1.1).

**Tab. 1.1 – Fasi della produzione di Biofilm**

<b>Fase</b>	<b>Fenomeno</b>	<b>Caratteristiche</b>
I Fase Adsorbimento	Le cellule in forma planctonica (cellula isolata fluttuante) entrano in contatto con una superficie	Fase spontanea, rapida e reversibile
II Fase Fissazione	Ancoraggio dei microrganismi adesi alla superficie, grazie alla produzione di sostanze di natura polisaccaridica (EPS) e di estroflessioni	Processo lento (metabolismo del microrganismo) irreversibile
III Fase Colonizzazione	Formazione di microcolonie sempre più grandi	Si crea una vera e propria nicchia ecologica, un ecosistema
IV Fase Rottura	Liberazione di cellule in forma planctonica	In prossimità di una superficie riprende il ciclo

Molti sono i settori produttivi dell'industria alimentare a rischio: è il caso dell'imbottigliamento di acque minerali, soft drink, latte e altri liquidi alimentari, la macellazione e lavorazione delle carni e del pesce, gastronomie industriali, pasta all'uovo e ripiena, lavorazione di vegetali freschi e conservati, produzione di formaggi freschi e stagionati.

*Pagine omesse dall'anteprima del volume*

# NORMATIVA DI RIFERIMENTO

*La seguente normativa di riferimento è scaricabile, per i lettori del volume, secondo le indicazioni riportate a pagina 1*

- **Decreto Ministeriale 27 febbraio 1996**, n. 209 Regolamento concernente la disciplina degli additivi alimentari consentiti nella preparazione e per la conservazione delle sostanze alimentari in attuazione delle direttive n. 94/34/CE, n. 94/35/CE, n. 94/36/CE, n. 95/2/CE e n. 95/31/CE (GU Serie Generale n. 96 del 24/04/1996 - Suppl. Ordinario n. 69).
- **Commissione Europea (1997)**. Libro verde della Commissione "Principi generali della legislazione in materia alimentare nell'Unione Europea".
- **Codex alimentarius** – FAO/WHO, 1997.
- **Codex Alimentarius International Food Standard GENERAL PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE CXC 1-1969** Adopted in 1969. Amended in 1999. Revised in 1997, 2003, 2020. Editorial corrections in 2011.
- **Commissione Europea (2000)**. Libro Bianco sulla sicurezza alimentare.
- **Regolamento CE n. 178/2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio** del 28 gennaio 2002 che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare.
- **Regolamento CE n. 852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio** del 29 aprile 2004 sull'igiene dei prodotti alimentari.
- **Regolamento CE n. 853/2004 del Parlamento Europeo e del Consi-**

## IGIENE DEGLI ALIMENTI E HACCP

---

- glio** 29 aprile 2004 sull'igiene dei prodotti alimentari di origine animale.
- **Regolamento (UCE) n. 1333/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio** del 16 dicembre 2008 relativo agli additivi alimentari.
  - **Regolamento UE n. 1169/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio** del 25 ottobre 2011 relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori, che modifica i Regolamenti (CE) n. 1924/2006 e (CE) n. 1925/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga la direttiva 87/250/CEE della Commissione, la direttiva 90/496/CEE del Consiglio, la direttiva 1999/10/CE della Commissione, la direttiva 2000/13/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 2002/67/CE e 2008/5/CE della Commissione e il Regolamento (CE) n. 608/2004 della Commissione.
  - **Regolamento (UE) n. 1129/2011 della Commissione**, dell'11 novembre 2011, che modifica l'allegato II del Regolamento (CE) n. 1333/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio istituendo un elenco dell'Unione di additivi alimentari.
  - **Legge 19 agosto 2016, n. 166**, Disposizioni concernenti la donazione e la distribuzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e per la limitazione degli sprechi. (16G00179).
  - **Regolamento (UE) 2017/625 del Parlamento europeo e del Consiglio**, del 15 marzo 2017, relativo ai controlli ufficiali e alle altre attività ufficiali effettuati per garantire l'applicazione della legislazione sugli alimenti e sui mangimi, delle norme sulla salute e sul benessere degli animali, sulla sanità delle piante nonché sui prodotti fitosanitari, recante modifica dei Regolamenti (CE) n. 999/2001, (CE) n. 396/2005, (CE) n. 1069/2009, (CE) n. 1107/2009, (UE) n. 1151/2012, (UE) n. 652/2014, (UE) 2016/429 e (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio, dei Regolamenti (CE) n. 1/2005 e (CE) n. 1099/2009 del Consiglio e delle direttive 98/58/CE, 1999/74/CE, 2007/43/CE, 2008/119/CE e 2008/120/CE del Consiglio, e che abroga i Regolamenti (CE) n. 854/2004 e (CE) n. 882/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 89/608/CEE, 89/662/CEE, 90/425/CEE, 91/496/CEE, 96/23/CE, 96/93/CE e 97/78/CE del Consiglio e la decisione 92/438/CEE del Consiglio.
  - **Regolamento (UE) 2021/382 della Commissione del 3 marzo 2021** che modifica gli allegati del Regolamento (CE) n. 852/2004 del

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

Parlamento europeo e del Consiglio sull'igiene dei prodotti alimentari per quanto riguarda la gestione degli allergeni alimentari, la ridistribuzione degli alimenti e la cultura della sicurezza alimentare.

*Pagine omesse dall'anteprima del volume*