



***Frutta e verdura:  
quali pericoli per il  
consumatore?***

*Testi a cura di: Valentina Marotta, Bartolomeo Griglio, Claudio Maggi, Margherita Gulino*

## *Le epidemie legate al consumo di alimenti ieri ed oggi.*



Le modalità, il numero di persone coinvolte e gli alimenti implicati nelle tossinfezioni alimentari si sono evolute col tempo. Nel passato infatti le malattie alimentari si manifestavano sotto forma di epidemie che coinvolgevano un numero elevato di persone ed erano soprattutto legate a prodotti di origine animale. Oggi il quadro epidemiologico è cambiato: le epidemie classiche si sono notevolmente ridotte sostituite da focolai infettivi costituiti da un numero minore di soggetti coinvolti e quindi più difficili da individuare causati non più solo da alimenti di origine animale ma anche da altre tipologie di cibi, ritenuti fino a poco tempo fa improbabili veicoli di infezione, come frutta e verdura.

### *Quali alimenti sono stati responsabili di tossinfezioni alimentari negli ultimi anni?*

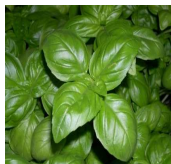
Tra il 1998 ed il 2006 gli alimenti che hanno causato tossinfezioni alimentari negli USA sono stati, per più del 75%, di origine vegetale (dati Food & Drug Administration USA):



- ✓ la lattuga è stata implicata in tossinfezioni da *E.Coli* e *Salmonella* (lattuga iceberg) ed *E.Coli* (romana e spinaci) causando il 30% degli episodi;



- ✓ i pomodori (per il 17%) ed i meloni (per il 13%) sono risultati veicoli di *Salmonella*;



- ✓ le erbe aromatiche sono risultate coinvolte: il basilico è stato veicolo di *Cyclospora* e recentemente di salmonella e il prezzemolo di *E.Coli* e *Shigella*;



- ✓ Le cipolle hanno contribuito alle tossinfezioni per l'11 %, veicolando il virus dell'epatite A.;

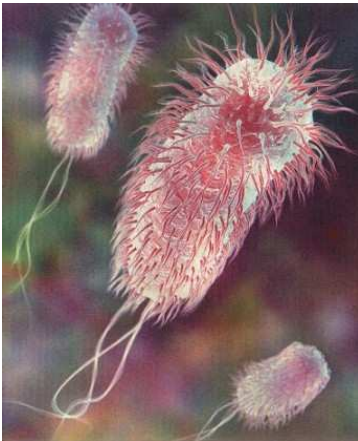


- ✓ Anche lamponi, fragole e mandorle sono stati identificati quali veicolo di infezioni per via alimentare.

### ***Quali sono i patogeni più coinvolti?***

I patogeni più isolati da episodi di tossinfezione legati al consumo di frutta e verdura sono *E.Coli 0157:H7* e *Salmonella enterica*.

#### ***E.Coli 0157:H7***



L'*E. Coli* è un ospite commensale del tratto digerente dei bovini; l'*E. coli* O157:H7 e i ceppi simili di *E. coli* (detti *E. coli* enteroemorragici) sono microrganismi produttori di tossine che determinano un danno diretto alla mucosa intestinale alle cellule endoteliali della parete vasale intestinali e, se assorbite, all'endotelio vascolare di altri organi come il rene.

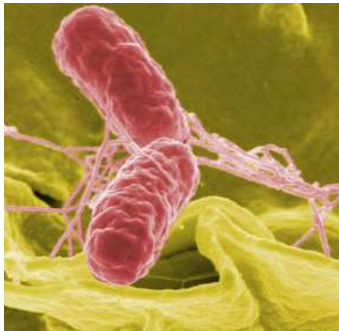
L'infezione da *E.Coli 0157:H7* si può manifestare in persone di ogni età, con una sintomatologia ad insorgenza acuta caratterizzata da gravi crampi addominali, febbre, diarrea acquosa ed emorragica di durata variabile dagli 1 agli 8 giorni. Il 5%-10% dei casi può essere complicato dalla cosiddetta Sindrome emolitica-uremica (SEU), molto più frequente in bambini ed anziani, caratterizzata da anemia emolitica, trombocitopenia e insufficienza renale acuta. L'*E.Coli 0157:H7* è una delle principali cause di Sindrome Emolitico-Uremica (SEU) negli U.S.A. che può causare gravi danni renali e risulta essere la più comune causa di insufficienza renale acuta nei bambini. Le epidemie e i casi sporadici di colite emorragica possono verificarsi dopo l'ingestione di carne bovina cruda o poco cotta (es. hamburger), latte non pastorizzato o cibi ed l'acqua contaminati.

L'incidenza di tossinfezioni legate a questo microrganismo ha avuto un declino tra il 1996 ed il 1998, è rimasta stabile tra il 2003 ed il 2004 ed ha poi avuto un nuovo incremento nel 2005- 2006.

#### ***Cosa viene fatto in Italia***

Dopo il primo caso osservato nel 1988 è stato attivato un sistema di sorveglianza su base volontaria presso l'Istituto Superiore di Sanità di Roma che ha consentito di monitorare l'incidenza media della sindrome emolitico-uremica che oggi si stima essersi assestata sul valore di 0.5% casi per 100.000 abitanti nella fascia di età compresa tra 0 e 15 anni con il riscontro di 25-30 casi all'anno.

## Salmonella Enterica



Le salmonelle sono bacilli appartenenti alla famiglia delle Enterobacteriaceae, gram-negativi, asporigeni, anaerobi facoltativi (crescono bene in presenza di aria ma possono crescere anche, ad esempio, in confezioni sottovuoto non ben sigillate), si sviluppano ad un pH compreso tra 4,5 ed 8 ed una temperatura tra 7 e 46 °C con un optimum di 37 °C.

Dal punto di vista epidemiologico si distinguono: salmonelle adattate all'ospite, che comprendono sierotipi che infettano solo l'uomo, come *S. Typhi* e *S. Paratyphi* A, B e C, e salmonelle non adattate all'ospite,

che sono in grado di infettare sia l'uomo che animali di specie diversa, come ad esempio *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*, e che sono principalmente coinvolte nelle tossinfezioni alimentari.

La trasmissione avviene per via oro-fecale attraverso l'ingestione di cibi o bevande contaminate.

I prodotti di origine animale, in particolare uova ed ovoprodotti, insaccati freschi di carne suina, carni avicole, consumate non ben cotte, frutti di mare sono i maggiori veicoli dell'infezione, meno frequentemente carni rosse, latte non pastorizzato, prodotti lattiero-caseari non stagionati (gelati, formaggi freschi), verdure ed ortaggi inquinati dal letame impiegato nella fertilizzazione durante la coltivazione in campo.

Inoltre qualsiasi alimento manipolato da persone infette e (che potrebbero anche non manifestare sintomatologia clinica-portatori sani) può rappresentare fonte di infezione. È frequente inoltre la contaminazione crociata, anche nella cucina di casa, tra cibi crudi e cotti, tra carni e vegetali, legati a errori di manipolazione e conservazione. Il cibo contaminato con salmonella non presenta generalmente alterazioni delle caratteristiche organolettiche (colore, odore, sapore, consistenza).

L'incubazione nell'uomo è variabile 12-72 ore (in genere 36 h) ed i sintomi sono rappresentati da dolore addominale, nausea, vomito, febbre e diarrea che possono protrarsi per 4-7 giorni; nella maggior parte dei casi si ha guarigione completa senza esiti e senza ospedalizzazione.

In alcuni soggetti a rischio (neonati, anziani, donne in gravidanza, soggetti immunodepressi) tuttavia l'infezione può avere manifestazioni anche gravi con possibilità di infezione sistemica.

Complessivamente l'incidenza degli episodi di salmonellosi legati a *S. Enterica* non sono cambiati dagli anni 1996-1998 ma si è assistito ad un aumento dei ceppi di salmonella isolati da episodi di malattia nell'uomo. A fronte di una prevalenza di *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*, sono infatti stati isolati ceppi come *S. Newport* e *S. Javiana*, ecc....

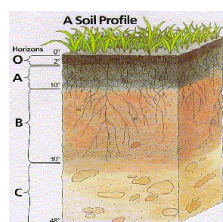
### Cosa viene fatto in Italia

In Italia, le infezioni umane da Salmonella sono soggette a notifica obbligatoria al Servizio Sanitario Nazionale (classe II-caso singolo o classe IV-focolaio epidemico della classificazione delle malattie infettive).

### Quali sono i veicoli di contaminazione dei prodotti freschi?



Acqua



Suolo



Concimi



Infezioni nel personale  
che manipola gli alimenti



Attrezzature sporche



Contaminazioni crociate

Molto spesso anche i fattori ambientali possono rappresentare una fonte di inquinamento e diffusione di patogeni. Nella stagione calda è più facile che animali presenti sui pascoli possano andare a “rinfrescarsi” in vicini a corsi d’acqua o laghetti presenti nelle vicinanze contribuendo così ad una possibile contaminazione. Anche le alte temperature fuori stagione possono favorire la crescita e la moltiplicazione di microrganismi nocivi nelle acque nel suolo e sulle piante.

Nella stagione fredda di contro forti piogge o alluvioni possono veicolare, nei canali d’acqua utilizzati per irrigare, schizzi di terra ed acqua proveniente da laghetti o zone stagnanti



### **La contaminazione dell’acqua**

Le fonti di contaminazione di corsi d’acqua, laghetti, fiumi, canali, e torrenti possono essere molteplici: dalla possibilità di accesso da parte di animali domestici e selvatici o alla presenza di fattorie in vicinanza di corsi d’acqua, alla contaminazione delle acque di irrigazione da parte di acque reflue, liquami (fognature straripanti, contaminazione da parte di acque reflue provenienti da trattamenti eseguiti sulle piante) o acque sotterranee provenienti da pozzi con necessità di manutenzione.

È stato stimato (FDA) che utilizzando un tipo di irrigazione con getto a spruzzo rispetto ad un’irrigazione di tipo superficiale il tasso di contaminazione da *E. Coli* 0:157:H7 può aumentare dal 19% al 90%.

### **Il suolo**

Il suolo può normalmente ospitare agenti patogeni e molti microrganismi sono in grado di sopravvivere nell’ambiente per lunghi periodi. Le fonti di contaminazione sono anche in questo caso numerose:

- ✓ irrigazione con acqua contaminata
- ✓ terra contaminata da animali domestici e selvatici (feci contenenti patogeni, parti di animali selvatici)
- ✓ utilizzo di terreno adiacente ad un terreno contaminato
- ✓ promiscuità delle aree popolate



### **Il ruolo dei concimi e dei fertilizzanti chimici**



*E. Coli* e *Salmonella* sono patogeni in grado di sopravvivere per diversi giorni nella terra ma anche in soluzioni contenenti pesticidi: è essenziale quindi un adeguato compostaggio del letame per distruggere i patogeni. Le produzioni biologiche risultano contaminate come le produzioni tradizionali.

### **Le contaminazioni crociate: cosa sono e da cosa sono causate?**



La contaminazione crociata o cross-contaminazione si verifica quando alimenti, acqua igienicamente sicuri, subiscono una contaminazione da parte di prodotti, materiali, strumenti, acqua o aria provenienti da aree e/o impianti inquinati; ciò può verificarsi per inadeguata separazione delle lavorazioni (ad es. fra zone di manipolazione alimenti crudi e cotti) o degli stessi impianti di scarico o d'aerazione (assente o inadeguata sanificazione dei residui nei canali o nell'acqua di lavaggio), ovvero per scorrette pratiche di lavorazione da parte degli operatori (es. prodotti pronti al consumo contaminati depositati nell'acqua al "fresco" o a rassodare" con conseguente inquinamento idrico).

### **Contaminazione del personale**

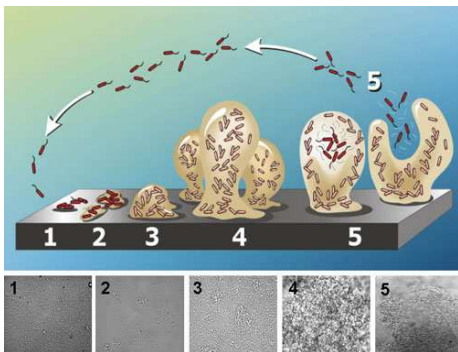


Il personale può contaminare i cibi durante tutta le fasi del processo produttivo.

Per limitare ed evitare le contaminazioni bisogna:

- ✓ non toccare a mani nude i prodotti pronti al consumo;
- ✓ escludere dal lavoro il personale che presenta sintomi di malattie trasmissibili come vomito diarrea o ittero;
- ✓ dare la possibilità anche coloro che lavorano nei campi di accedere a servizi igienici.

### **Ingresso e sopravvivenza dei patogeni nei prodotti vegetali**



Studi diretti delle popolazioni batteriche presenti in sistemi sia naturali che patologici hanno mostrato che molti batteri (*Salmonella*, *E.Coli*, *Listeria* etc..) sono in grado di aderire agli alimenti tramite la formazione di *biofilm*. L'organizzazione in biofilm, che potremmo semplicemente definire come una "comunità batterica" adesa ad una superficie e circondata da materiale polisaccaridico, rappresenta per i microrganismi un'ottima strategia di sopravvivenza: protegge i batteri dall'ambiente esterno, dallo stress, dall'essiccamento, da altri agenti batterici.

I biofilms rappresentano un sistema biologico ad elevato grado di organizzazione dove i batteri, appartenenti ad una singola specie o a specie diverse, sono strutturati e organizzati in una comunità funzionale. Il costituente principale è l'acqua, che compenetra profondamente la matrice polisaccaridica a formare una fitta rete di canali simile a un primitivo sistema circolatorio.



Una volta adesi al substrato i batteri possono penetrare in frutta e verdura tramite tagli o ammaccature: la linfa che fuoriesce dalle piante ha un'azione di richiamo nei confronti dei comuni patogeni e rappresenta una buona fonte di nutrimento. Alcuni agenti infettivi propri delle piante, inoltre, possono richiamare microrganismi responsabili di tossinfezioni alimentari: un'infestazione della pianta da parte di funghi, ad esempio, può determinare un incremento di pH e creare condizioni favorevoli per lo sviluppo di *Salmonella* o

E.Coli 0157:H7.



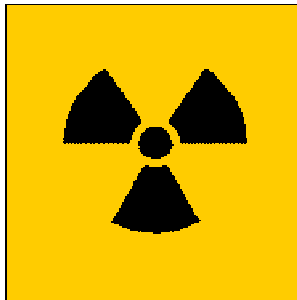
I patogeni alimentari quindi possono colonizzare e proliferare sull'alimento mediante diversi meccanismi:

- ✓ la motilità del patogeno
- ✓ la cuticola cerea dei vegetali
- ✓ la percolazione dei nutrienti dalle piante
- ✓ l'interazione con l'organismo vegetale
- ✓ il pH del tessuto della pianta

Il tempo impiegato per l'attecchimento del patogeno al substrato è variabile dai 30 ai 60 minuti ed è dipendente dalla disponibilità di acqua e nutrienti, dalla venatura e dalle radici da cui la pianta percola nutrienti e acqua, dalla presenza di tagli, rotture o ammaccature e dallo stoma. La rimozione dei batteri, dopo colonizzazione dell'alimento, non è semplice!

### ***Interventi rivolti a controllare i patogeni nei prodotti freschi:***

#### **L'irradiazione**



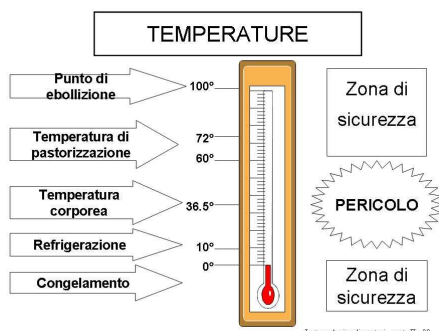
L'uso di radiazioni ad alta energia per impedire la crescita e la riproduzione di microrganismi nei prodotti alimentari e diminuirne la carica batterica risale al 1921 negli Stati Uniti, quando fu dimostrato che con questo mezzo si potevano eliminare le larve di trichina nella carne di maiale. Utilizzata su scala industriale nel 1943, sempre negli USA, per sterilizzare gli hamburger, è una delle più recenti tecniche di conservazione introdotte. Consiste nel sottoporre gli alimenti all'azione di radiazioni elettromagnetiche come raggi X, raggi gamma e ultravioletti; la dose utilizzata è generalmente da bassa a media e

comunque tale da non determinare la formazione di residui radioattivi nei prodotti trattati e generalmente gli alimenti irradiati sono indistinguibili alla vista e al gusto da quelli freschi non trattati.

L'irraggiamento non è approvato per la contaminazione microbica dei prodotti freschi mentre è consentito per:

- patate, cipolle, aglio per bloccarne la germinazione;
- alcuni frutti tropicali (es. ananas e banane) per ritardarne la maturazione;
- cereali, riso, alcuni frutti e alcune verdure per eliminare insetti ed altri parassiti;
- fragole per ritardarne la marcescenza;
- cacao, caffè, erbe aromatiche e spezie

#### **La Refrigerazione**



La maggior parte della frutta e della verdura rappresenta un ottimo substrato per la crescita dei microrganismi per la sufficiente quantità di nutrienti, il contenuto di acqua libera e il pH(>4,2).

Tuttavia pochi patogeni sono in grado di crescere al di sotto di 5°C: solitamente quindi la refrigerazione a temperature uguali o inferiori a 5°C permette di controllare la replicazione microbica e mantenere inalterata la qualità del prodotto.

Anche in fase di preparazione la crescita dei patogeni potrebbe essere tenuta sotto controllo utilizzando acqua ad una temperatura non superiore ai 5°C.

## Metodi di sanificazione

### Sanificazione chimica



L'utilizzo di composti chimici aggiunti all'acqua per renderla esente da patogeni è ancora un punto molto dibattuto: dopo contaminazione infatti il lavaggio e la sanificazione risultano efficaci solo in maniera parziale. Molti disinfettanti, determinano una riduzione della carica microbica di 4-6 unità logaritmiche, ma molto spesso, non hanno alcun effetto contro i patogeni adesi o che hanno già colonizzato le parti interne della pianta o del frutto. I disinfettanti in commercio comunemente utilizzati sono composti a base di cloro (cloro/ ipoclorito) in grado di ridurre la carica batterica del prodotto ma non di annullarla, ad alte concentrazioni sono attivi contro i virus, ma non sono efficaci contro cisti e oocisti di protozoi (es. Toxoplasma).

Disinfettanti che possono essere utilizzati alternativamente: diossido di cloro, sodio clorito acido, ozono, acqua idrolizzata con sodio cloruro (con produzione di ipoclorito di sodio, acidi organici).

## Nuovi metodi per incrementare la sicurezza dei prodotti

### Raccomandazioni per il trattamento dei prodotti freschi in negozi e ristoranti



- ✓ Prevenire le contaminazioni crociate durante lo stoccaggio e la preparazione dei prodotti
- ✓ Lavarsi sempre accuratamente le mani prima della manipolazione dei prodotti
- ✓ Lavare i prodotti sotto l'acqua corrente
- ✓ Leggere attentamente le informazioni riportate in etichetta dei prodotti freschi confezionati sulle modalità di lavaggio e conservazione
- ✓ utilizzare solamente utensili puliti e sanificati
- ✓ refrigerare i prodotti freschi tagliati a fette o a dadini ed i prodotti freschi tagliati preconfezionati ad una temperatura inferiore a 5° C (se il pH è >4,2)
- ✓ i prodotti freschi acidificati (es. le salse) con pH inferiore a 4,2 possono essere tenuti a temperatura ambiente

### Cosa può fare il consumatore per ridurre il rischio di contaminazione microbiologica ?



carote, possono essere conservati, ma la maggior parte dei prodotti deve essere consumata entro pochi giorni.

- ✓ Quando si fa la spesa utilizzare sempre i guanti monouso quando si tocca frutta e verdura .
- ✓ Scegliere frutta e verdura dall'aspetto fresco e in buone condizioni; evitare i prodotti che abbiano odore di vecchio o che siano chiaramente danneggiati o ammuffiti. Non acquistare verdure confezionate che abbiano del liquido nel sacchetto, anche se talvolta un minimo di condensa nelle confezioni di insalata pronta può essere normale.
- ✓ Maneggiare con cura i prodotti: persino quelli che sembrano più resistenti possono ammaccarsi. Comprare solo ciò di cui si ha bisogno. Alcuni tipi di frutta e verdura, come le mele e le



- ✓ Riporre subito i prodotti in un frigorifero freddo (5°C) e pulito. Banane, pomodori, o altra frutta che ha bisogno di maturare ulteriormente può essere conservata a temperatura ambiente.



- ✓ Leggere e seguire le istruzioni sulle etichette di frutta e verdura confezionate, come ad esempio “tenere in frigorifero”, “consumare entro...” o “consumare preferibilmente entro”....”lavare prima dell’uso” . Buttar via tutto ciò che si è conservato per tanto tempo o che ha un aspetto o un odore che indicano il deterioramento del prodotto.
- ✓ Lavare frutta e la verdura con abbondante acqua corrente prima di consumarla. Sbucciarla e asportare le foglie esterne. Lavare a fondo la frutta che se si mangiano con la buccia. Usare la spazzola apposita per pulire i prodotti con la buccia

dura, come meloni, mele, o carote prima di tagliarli e servirli crudi. I frutti più piccoli e delicati, come i frutti di bosco, possono essere facilmente risciacquati in un colino per evitare di danneggiarli.



- ✓ Lavare i prodotti appena prima di consumarli, non prima di metterli in frigo. Lavare bene le mani prima di maneggiare i prodotti. Se si sono maneggiati carne fresca e pollame, assicurarsi di aver pulito bene le superfici, gli utensili e le mani prima di toccare prodotti freschi (o qualsiasi altro cibo).
- ✓ Coprire i piatti contenenti frutta o verdura già tagliata. Tenere la macedonia o altri prodotti pronti da consumare nel frigorifero fino al momento di servirli. Eliminare questi prodotti se sono rimasti fuori dal frigorifero per più di quattro ore.

#### Bibliografia:

- ✓ "Get the Best from your Food". Food and Agricultural Organization of the United Nations, 1999.
- ✓ Means, Kathy, "Safe Handling of Fruits and Vegetables." National Food Safety Database, FDA, USA.
- ✓ FDA Guide to Produce Farm investigation <http://www.cfsan.fda.gov>
- ✓ Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards of Fresh-cut Fruit and Vegetables <http://www.cfsan.fda.gov>
- ✓ Commodity Specific Guidelines for the melon Supply Chain <http://www.cfsan.fda.gov>
- ✓ Commodity Specific Guidelines for the Lettuce and Leafy Greens Supply Chain <http://www.cfsan.fda.gov>
- ✓ Commodity Specific Guidelines for the Fresh Tomato Supply Chain <http://www.cfsan.fda.gov>
- ✓ Norme igieniche per il consumo di frutta e verdura fresca. [www.eufic.org](http://www.eufic.org)
- ✓ [www.salmonella.org](http://www.salmonella.org)
- ✓ [www.epicentro.iss.it](http://www.epicentro.iss.it)