

Unità 13: sicurezza degli alimenti e additivi alimentari



SICUREZZA DEGLI ALIMENTI

Lezione

1



La sicurezza igienica di un alimento è un requisito fondamentale a cui deve rispondere la qualità dei prodotti agroalimentari. L'impiego degli additivi alimentari dovrebbe sempre rispondere ai criteri di innocuità e di adeguato utilizzo.

Contaminazione degli alimenti

CONTAMINAZIONE CHIMICA E FISICA

La contaminazione chimica e fisica avviene all'origine, considerando la presenza di residui e sostanze chimiche dannose che entrano nella catena alimentare.



Radioattività

La fuga di sostanze radioattive causa la contaminazione fisica dell'ambiente e delle coltivazioni agro-alimentari.



Farmaci

Vengono somministrati a scopo terapeutico e profilattico. Si distinguono in: antibiotici; ormoni; altri farmaci.



Foraggi

Possono contenere residui di sostanze utilizzate in agricoltura:

- pesticidi (insetticidi, anticrittogamici, erbicidi, ecc.);
- inquinamenti vari (metalli pesanti, ecc.)



Mangimi

Contengono additivi vari (conservanti, emulsionanti, ecc.) e integratori (vitamine, sali minerali, ecc.).



Contaminazione degli alimenti



LATTE
FORMAGGI
YOGURT
CARNE



Il **pericolo fisico** è costituito da:

- presenza di corpi estranei nell'alimento;
- inquinamento radioattivo.

Il **pericolo chimico** è rappresentato da:

- residui di prodotti impiegati nelle pratiche agricole e di allevamento animale;
- residui di detersivi e sanificanti utilizzati in cucina e in sala;
- residui di scarichi domestici e industriali;
- residui di sostanze rilasciate dai materiali di confezionamento;
- residui da contaminanti ambientali.

Il **pericolo biologico** è rappresentato da:

- contaminazione da agenti biologici responsabili di malattie.

La contaminazione più comune è rappresentata da microrganismi patogeni che determinano tossinfezioni e infezioni alimentari.

Questo tipo di pericolo è statisticamente più probabile nella preparazione e somministrazione dei pasti.

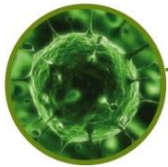
Il **calcolo del rischio**, cioè la probabilità che si verifichi un **pericolo**, si ottiene come segue:

Identificazione del rischio = (frequenza x gravità x rilevabilità) del pericolo.

Contaminazione degli alimenti

CONTAMINAZIONE BIOLOGICA

È dovuta all'azione degli agenti biologici indicati nello schema. I rischi igienici più frequenti sono dovuti a batteri e muffe.



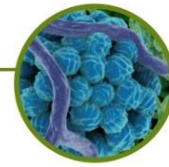
Prioni e virus

I prioni sono proteine infettive responsabili della BSE; i virus sono parassiti intracellulari responsabili delle malattie virali.



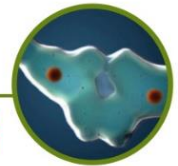
Batteri

I batteri sono i principali responsabili di infezioni e tossinfezioni alimentari.



Muffe

(funghi microscopici)
Le muffe sono responsabili di micotossine pericolose.



Protozoi e metazoi

I protozoi sono unicellulari eucarioti (es. ameba); i metazoi sono pluricellulari eucarioti (es. tenia).



Contaminazione degli alimenti

BISOGNI DELL'UOMO
 "Safety" e "Security"
 sono al secondo livello
 dei bisogni dell'uomo,
 dopo quelli fisiologici
 basilari (respirazione,
 alimenti, acqua, ecc.)



MISURE CORRETTIVE PER PREVENIRE IL PERICOLO DI CONTAMINAZIONE BIOLOGICA

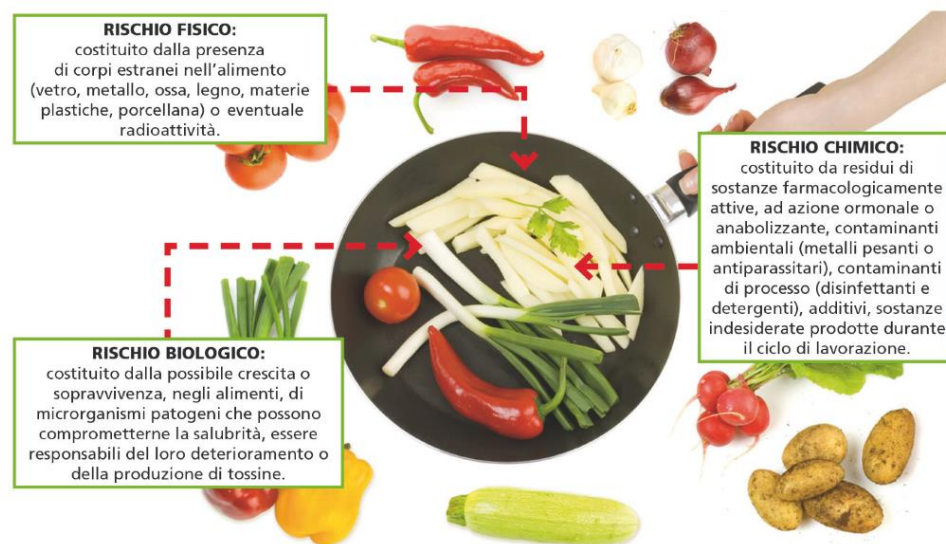
In caso di:	Intervenire con:
Temperatura troppo bassa	Riscaldamento
Temperatura troppo alta	Raffreddamento
Cottura incompleta	Ulteriore cottura
Blocco di un frigorifero	Spostamento in altro frigorifero
Tracce di roditori	Interventi di disinfestazione
Difetti dei prodotti	Resa dei prodotti
Prodotti scaduti	Eliminazione
Tracce di unto al tatto	Ulteriore pulizia prima dell'uso
Operazioni scorrette	Richiamo immediato dell'addetto



Contaminazione degli alimenti

In base alla natura del **contaminante** si possono distinguere:

- **contaminazioni di tipo fisico**, dovute a particelle estranee o a radionuclidi (isotopi radioattivi);
- **contaminazioni di tipo chimico** dovute alla presenza di composti Chimici (es. pesticidi);
- **contaminazioni di tipo biologico**, dovute a microrganismi patogeni, come virus e batteri.



Contaminazione degli alimenti

Food safety

Il termine “*Food safety*” sta ad indicare un **prodotto idoneo e sano** il quale, quando viene consumato per via orale sia dagli umani sia dagli animali, non è causa di pericolo per la salute del consumatore.

In sostanza ciò significa garantire la **salubrità degli alimenti** in senso lato.



Contaminazione degli alimenti

Food defense

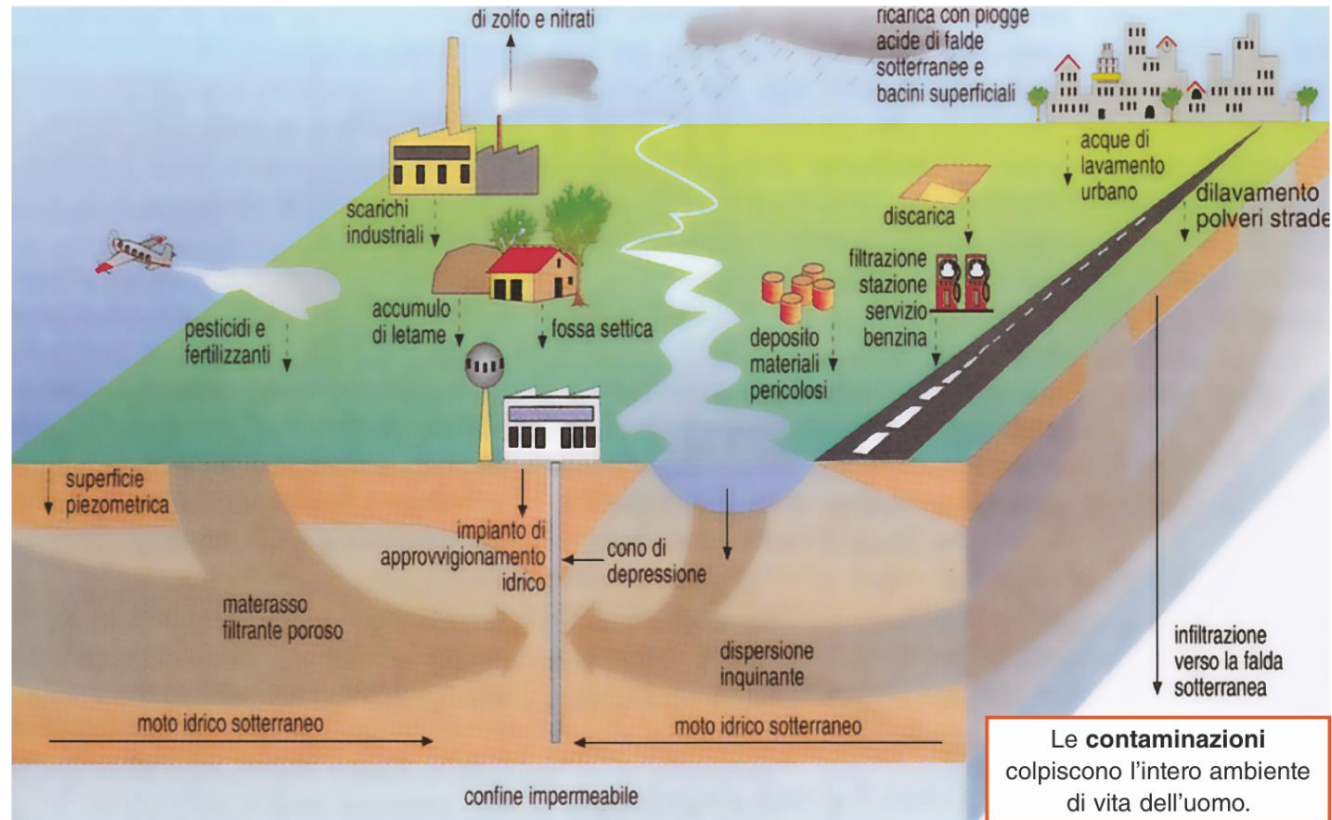
Il termine “*food defense*” indica la **protezione dei prodotti alimentari** dall'adulterazione intenzionale attraverso agenti biologici, chimici, fisici o radiologici.

Si occupa di difendere la **sicurezza** fisica, personale e di gestione del cibo, causata anche da fenomeni terroristici. Comprende tutte le attività associate alla **protezione della filiera agroalimentare**.



Contaminazione degli alimenti

AMBIENTE – CATENA ALIMENTARE – UOMO

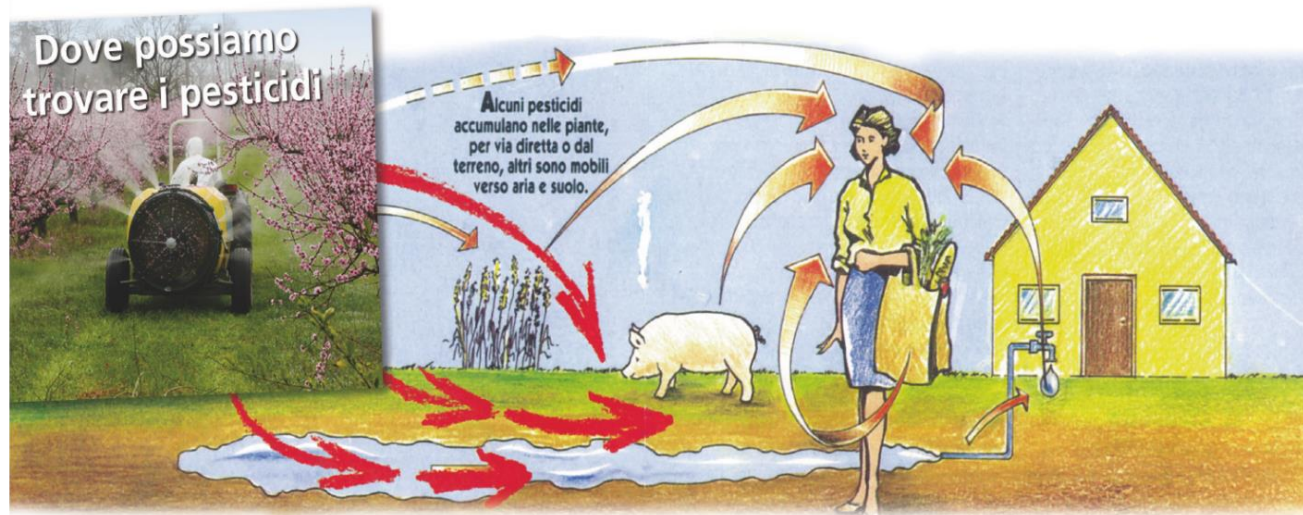


Ambiente

Con questo termine si intende sia l'**ambiente naturale** (comprendente aria, terreno, acqua, vegetazione e fauna selvatica) sia l'**ambiente costruito** dall'uomo (case, luoghi di lavoro, centri commerciali, ecc). L'ambiente può essere più o meno inquinato dalle attività umane.

Contaminazione degli alimenti

AMBIENTE – CATENA ALIMENTARE – UOMO



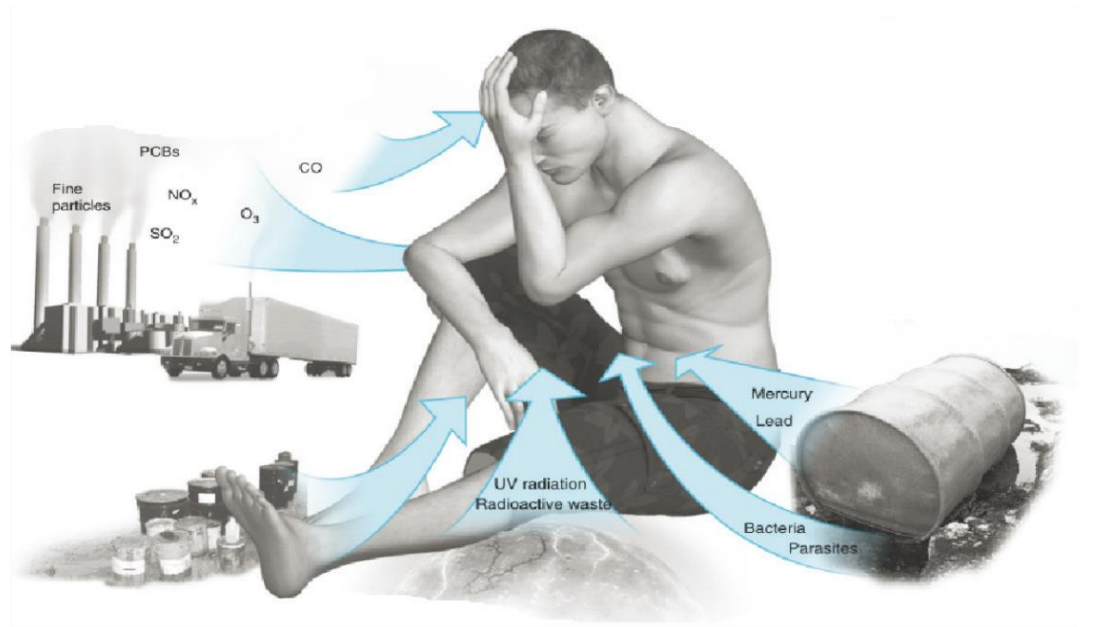
Catena alimentare

Il termine indica una serie di **legami** che collegano vari **organismi tra loro**. I contaminanti volontari o involontari si accumulano lungo la **catena alimentare** e colpiscono microrganismi, piante, animali e uomo.

Contaminazione degli alimenti

Salute dell'uomo

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO), come riportato nel *World Health Report* del 2002, l'**inquinamento dell'aria** e dell'**acqua** sono i principali fattori di rischio ambientale per la salute dell'uomo. La **contaminazione degli alimenti**, in questo quadro, costituisce un ulteriore fattore di rischio.



Pericoli chimici

Pesticidi

La terminologia è anglosassone e sta a significare “sostanza in grado di distruggere qualsiasi organismo che reca danno all’uomo”. Sono detti anche antiparassitari o fitofarmaci. A parte alcuni principi attivi naturali, come *nicotina* e *piretro*, la maggior parte dei pesticidi è di origine industriale e si possono distinguere i seguenti gruppi:

- **insetticidi** - sostanze che combattono gli insetti e altri parassiti animali (acari, molluschi, nematodi ecc.) per contatto, inalazione e ingestione;
- **fungicidi o anticrittogamici** - sostanze che combattono muffe e funghi, sia come cura sia come prevenzione;
- **diserbanti** - sostanze che eliminano, sia totalmente sia selettivamente, piante non ritenute utili;
- **fitoregolatori** - sostanze che regolano alcuni aspetti della vita delle piante (germinazione, fioritura, ecc.);
- **fitofarmaci** - sostanze impiegate nella cura e nella gestione di alcune fasi della vita delle piante o dei frutti (cicatrizzanti, antiruggine, disinfettanti, ecc.).



*I **pesticidi** sono considerati, per legge, dei **presidi sanitari**, quindi sottoposti alla vigilanza e al regime autorizzativo del Ministero della Salute.*

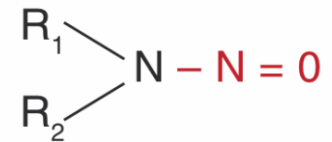
Pericoli chimici

Fertilizzanti

Si utilizzano in agricoltura allo scopo di arricchire il terreno di sali di **azoto (N)**, **fosforo (P)** e **potassio (K)**.

Le eccedenze di sostanze come l'**azoto** ed il **fosforo** possono, in seguito a precipitazioni, percolare nei corsi d'acqua superficiali e causare il fenomeno dell'**eutrofizzazione**, che comporta sviluppo di alghe, sottrazione di ossigeno disciolto e morte dei pesci.

Se la concimazione arricchisce il terreno con troppi **nitrati** ($-\text{NO}_3$), le piante li concentrano in valori superiori alla media. Alcune verdure come spinaci, insalate, carote, ecc., coltivate in abbondante concimazione o letamazione, possono presentare elevate concentrazioni di **nitrati**, che possono trasformarsi in **nitriti** i quali, oltre ad essere tossici, sono cancerogeni.



(*n*-nitrosammina)

I nitriti vengono parzialmente metabolizzati nello stomaco in nitrosammine ($\text{R}_2\text{N}-\text{NO}$) che sono potenti cancerogeni.

Pericoli chimici

Farmaci da pratiche zootecniche e veterinarie

La salubrità dell'animale può essere intaccata da:

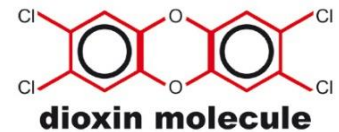
- **farmaci antielmintici**, costituiti da composti appartenenti ai gruppi fenolici ed organofosforici. Vengono impiegati per combattere larve e vermi di vario tipo, sia negli alimenti, sia nell'animale.
- **chemioantibiotici**, sostanze chimiche prodotte per inibire o bloccare la crescita delle specie microbiche. I residui di chemioantibiotici nelle carni, nel latte, nelle uova, possono determinare nell'uomo manifestazioni di allergie di vario tipo e favorire la formazione di ceppi batterici antibiotico-resistenti.
- **anabolizzanti**, sostanze che possono essere di origine naturale (*estradiolo, testosterone, progesterone*) o sintetica, come il *dietilstilbestrolo* (DES), l'*etinilestradiolo*, il *trembolone* e lo *zelarano*. Agiscono nell'organismo come ormoni sessuali e vengono impiegati illegalmente in zootecnia per favorire l'aumento delle masse muscolari degli animali. Nell'uomo sono responsabili di squilibri ormonali e biochimici. Ricordiamo la **ginecomastia** nei bambini, caratterizzata da disturbi sessuali con fenomeni di virilizzazione e femminilizzazione. I più pericolosi sono il *dietilstilbestrolo* (DES) e l'*etinilestradiolo*, severamente vietati perché sospetti cancerogeni.



Pericoli chimici

Policlorobifenili o PCB

I **PCB** sono composti prodotti in vari settori dell'industria e trovano impiego come vernici, oli isolanti, lubrificanti, carte autocopianti, ecc. I **PCB** che contaminano l'ambiente si accumulano lungo la catena alimentare con lo stesso meccanismo dimostrato dal più famoso **DDT** (*diclorodifeniltricloroetano*). Una volta giunti nell'organismo, tendono ad accumularsi soprattutto nella parte lipidica. Sono riconosciuti *mutageni* e *cancerogeni*, e la loro pericolosità è accentuata dal fatto che tendono a persistere nell'ambiente per lunghi periodi di tempo (anche diverse decine di anni).



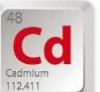



Idrocarburi policiclici aromatici o IPA

Gli **IPA** sono composti che derivano dai processi di combustione di qualsiasi sostanza organica, sia industriale, sia domestica, compresi gli scarichi di autoveicoli. Gli **IPA** si disperdono facilmente nell'ambiente e si accumulano nella catena alimentare. Da esperimenti fatti in laboratorio, numerosi composti sono riconosciuti cancerogeni: *benzoantracene*, *dibenzoantracene*, *benzofluorantene*, *crisene*, *benzopirene*, ecc. Si possono formare in seguito ad arrostitimento della carne, pesce, ecc.; il più noto di tutti è il *benzopirene*, considerato cancerogeno.



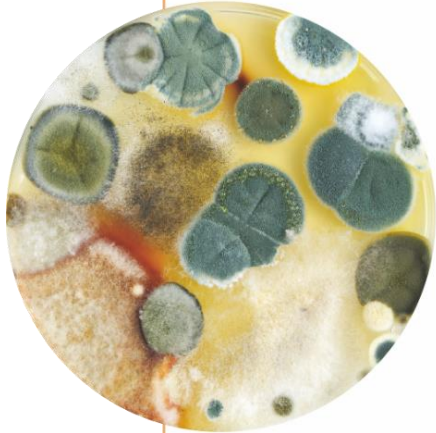
Pericoli chimici

<p>Piombo (Pb)</p> 	<p>È un metallo pesante fortemente tossico, la cui fonte di contaminazione sono le tubature e i contenitori di piombo, nonché alcuni tipi di smalti e di fitofarmaci. Il piombo veniva utilizzato in passato per il suo potere antidetonante (PbO, PbBr₂, PbCl₂), ormai vietato da parecchi anni grazie all'uso della benzina verde. Gli effetti tossici del piombo sono molteplici e si manifestano sotto forma di bruciori alla faringe, vomito, respirazione irregolare, debolezza generale e disturbi al sistema nervoso centrale.</p>
<p>Mercurio (Hg)</p> 	<p>È un elemento abbastanza diffuso nell'ambiente, specialmente in alcune zone costiere, a causa delle attività industriali e dell'inquinamento dovuto anche all'uso di fitofarmaci a base di mercurio (vietati per legge). I composti mercurici, ed in particolare il <i>metil mercurio</i> (CH₃Hg) contaminano soprattutto i prodotti ittici, per effetto della bioaccumulazione. L'avvelenamento è stato descritto per la prima volta in Giappone a Minamata, nei primi anni '50, ed è noto come morbo di Minamata (disturbi a carico del sistema nervoso centrale con gravi casi di paralisi e morte).</p>
<p>Cadmio (Cd)</p> 	<p>È un metallo pesante a bassissima concentrazione nell'ambiente. Le principali fonti di contaminazione sono dovute alle attività industriali e ad utensili o contenitori rivestiti da vernici a base di cadmio. Nell'organismo umano il cadmio arriva portato soprattutto dall'acqua potabile, ma anche dagli alimenti. I molluschi tendono ad accumulare il cadmio in quantità notevolmente superiori rispetto ad altri organismi. Il cadmio può procurare disfunzioni renali, problemi ossei e disturbi della riproduzione.</p>
<p>Alluminio (Al)</p> 	<p>Viene assorbito attraverso l'uso di farmaci antiacidi e antidiarroici a base di idrossido di alluminio (Al(OH)₃), pentole di alluminio nudo (in particolare se vi si lasciano cibi acidi), caffettiere in alluminio, cibi e bevande contenuti in barattoli, lattine o fogli che possono essere lentamente corrosi. L'alluminio è ritenuto un metallo a bassissima tossicità per l'uomo, perché scarsamente assimilato nell'intestino e espulso attraverso i reni, ma risulta tossico per il sistema nervoso in caso di gravi malattie renali che ne ostacolano l'espulsione.</p>
	<p>Altri metalli, come il rame, il ferro, lo zinco, il cobalto, il manganese, il cromo, il nichel, indispensabili per l'organismo in dosi adeguate, diventano dannosi se assunti in quantità eccessive.</p>



Pericoli chimici

Micotossine



Alcuni tipi di muffe (ben 220 specie diverse) producono temibili veleni denominati **micotossine**, che si sviluppano in alcuni prodotti alimentari, in particolare nei cereali.

Nell'uomo possono provocare intossicazioni acute e/o croniche, chiamate **micotossicosi**. Possono avere inoltre effetti *cancerogeni*, *mutageni* e *teratogeni*. I maggiori effetti tossici sono stati individuati a carico del fegato, del sistema immunitario ed urogenitale.

- Le **aflatossine**, prodotte soprattutto dall'*Aspergillus*, sono sostanze cancerogene *genotossiche* che si sviluppano in condizioni di alta temperatura e umidità. Alcuni trattamenti fisici consentono di ridurre il tenore di aflatossine per alcuni prodotti quali le arachidi, la frutta con guscio, la frutta secca, il mais e il riso.
- L'**ocratossina A** è una micotossina prodotta dal *Fusarium* ed ha proprietà cancerogene, nefrotossiche, teratogene. È naturalmente presente in numerosi prodotti vegetali diffusi ovunque, quali i cereali, il caffè in grani, il cacao e la frutta secca.
- La **patulina** è una micotossina prodotta da vari tipi di funghi. Essa può trovarsi nei succhi di frutta, segnatamente nel succo di mela.

Pericoli chimici

Imballaggi

I materiali a contatto con gli alimenti devono garantire:

- assenza di fenomeni di cessione dei propri componenti chimici;
- resistenza alle trasformazioni che possono essere indotte da alcuni componenti degli alimenti;
- proprietà di non modificare le caratteristiche nutrizionali ed organolettiche degli alimenti.

I contenitori per alimenti devono riportare contrassegni che consentano di riconoscere i materiali utilizzati per la loro produzione (ad eccezione del vetro, facilmente riconoscibile):

PVC = Polivinilcloruro;

PE = Polietilene;

PET = Polietilentereftalato;

PP = Polipropilene;

PS = Polistirene;

PT = Poliestrusi;

CA = Carta;

AL = Alluminio;

CC = Banda stagnata;

PI = Poliaccoppiati.

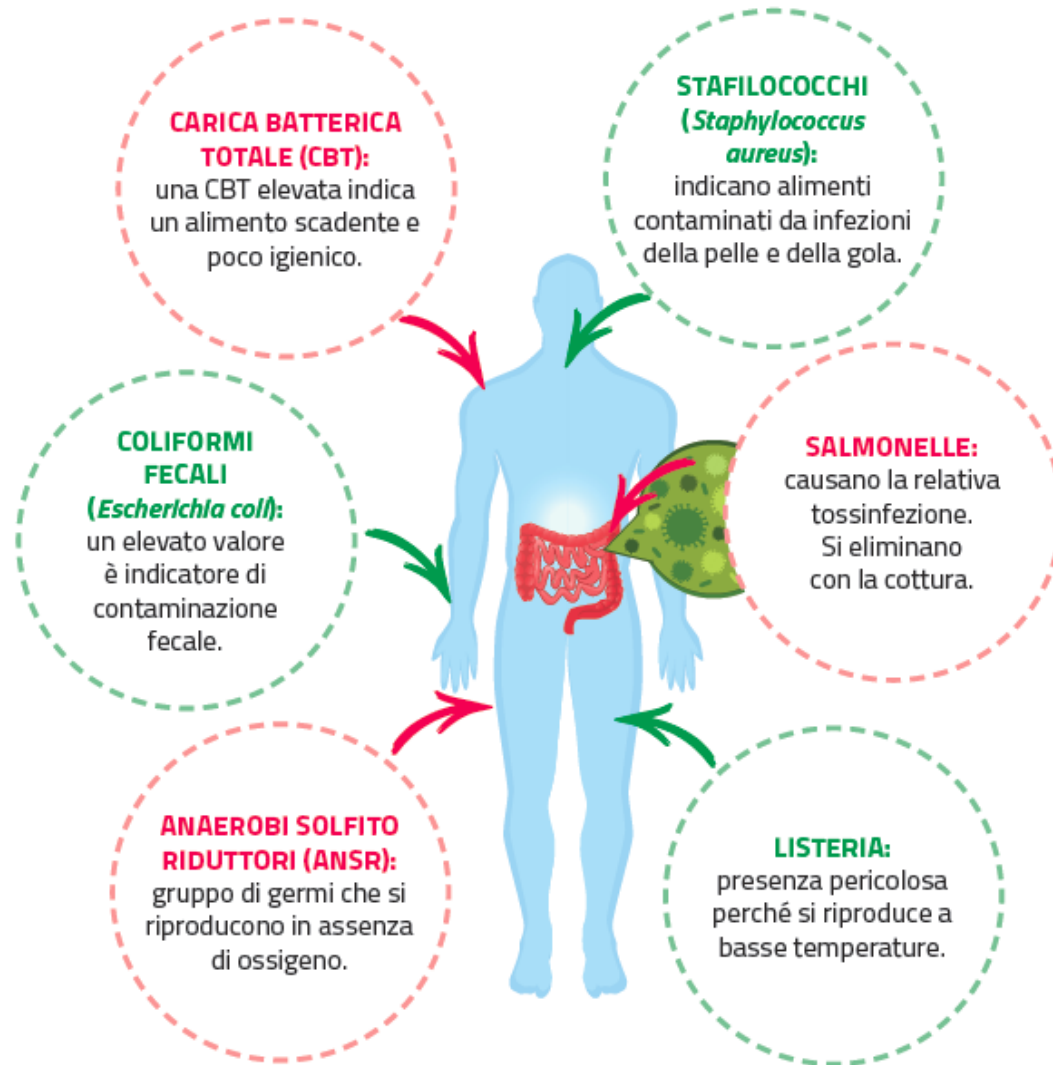


Pericoli biologici

MICRORGANISMI PRESENTI NEGLI ALIMENTI E RELATIVA UTILITÀ/DANNOSITÀ			
ALIMENTI	MICRORGANISMI		
	Utili	Dannosi	
		Alterativi	Potenziati patogeni
Ortaggi e frutta fresca		Batteri e muffe	<i>Amoeba histolica</i> , <i>Pseudomonas</i> , virus ep. A
Vegetali fermentati	Batteri lattici	Bacillacee (produzione di gas), lieviti (colonie anomale), batteri lattici (filanti, pustole sub-epidermiche)	Non si segnalano casi di infezione o intossicazione
Vino	Lieviti, batteri lattici	Lieviti (fioretta), batteri acetici (spunto acetico), batteri lattici (girato, agrodolce)	Non si segnalano casi di infezione o intossicazione
Pane e altri prodotti da forno	Lieviti, batteri lattici	<i>Bacillus mesentericus</i> (pane filante), muffe (colorazione anomala)	<i>Aspergillus flavus</i> e altre muffe produttrici di micotossine
Yogurt	Batteri lattici	Lieviti e muffe (gonfiori e colorazioni anomale)	Non si segnalano casi di infezione o intossicazione
Burro	Batteri lattici	Lieviti e muffe coliformi, <i>Pseudomonas</i> (putrefazione)	<i>Brucella</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
Formaggi	Batteri lattici, altri batteri (ad es. propionici), muffe	Coliformi e lieviti (gonfiore precoce), batteri propionici e clostridi butirrici (gonfiore tardivo)	<i>Brucella</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , streptococchi β -emolitici
Uova		<i>Pseudomonas</i> , enterobatteri (putrefazioni), muffe	Salmonelle, stafilococchi
Pesci		<i>Pseudomonas</i> , coliformi (putrefazioni), micrococchi, lieviti e muffe (colorazioni anomale, irrancidimento)	Salmonelle, vibroni (<i>V. cholerae</i>), <i>Erlsiphelotrix insidiosa</i> (mal rossino)
Carni e insaccati	Batteri lattici, micrococchi	Salmonelle (putrefazione), micrococchi, lieviti e muffe (colorazioni anomale, irrancidimento)	Salmonella, <i>Staphylococcus</i> , <i>Lysteria monocytogenes</i> , <i>Brucella</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Pasteurella</i>

Fonte: adattata da Pelczar e coll., op. cit.

Pericoli biologici



Pericoli biologici

Salmonella

Le **salmonellosi** sono tossinfezioni causate dal consumo di cibi come carne, pollame, uova, latte e infetti. Si conoscono circa 2000 ceppi di salmonelle che sono batteri a forma di bastoncino corto, asporigeni, aerobi facoltativi, Gram-negativi (es. *S. enteriditis* e *S. typhimurium*).

Vivono nell'intestino degli animali e si distruggono con la pastorizzazione (60 ° C in 15-20').



Pericoli biologici

Stafilococco

Lo *Staphylococcus aureus* è un batterio sferico (cocchi a grappolo), anaerobio facoltativo, Gram-positivo. L'intossicazione è causata dalle **enterotossine** termostabili alle normali temperature di cottura.

Gli alimenti a rischio sono i prodotti di pasticceria, latticini, maionese, ecc. Occorre osservare una igiene scrupolosa nelle fasi di lavorazione e proteggere gli alimenti.

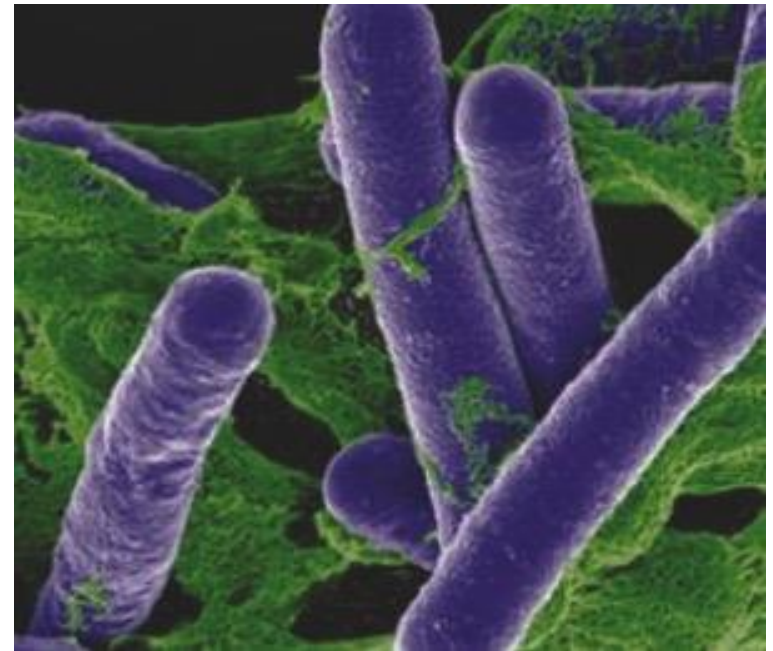


Pericoli biologici

Botulino

Il **botulismo** è causato da una neurotossina, mortale a piccole dosi, prodotta dal ***Clostridium botulinum*** che è un batterio sporigeno e anaerobio, Gram-positivo.

Alimenti a rischio sono le conserve non preparate adeguatamente e gli insaccati. È importante non consumare conserve maleodoranti o che presentino contenitori rigonfi in modo anomalo.



Pericoli biologici

Clostridium perfringens

È un bacillo tozzo, sporigeno, anaerobico, Gram-positivo.

Le spore sono caratterizzate da una notevole termoresistenza.

Può essere veicolato da una gran varietà di alimenti, specialmente cibi a base di carne.

Il personale addetto deve osservare una scrupolosa igiene personale (soprattutto pulizia e disinfezione delle mani dopo l'uso dei servizi igienici) e delle attrezzature.



Pericoli biologici

Listeria

La **listeriosi** è una infezione causata dal bacillo aerobico *Listeria monocytogenes*, mobile, asporigeno, Gram-positivo.

Gli alimenti a rischio sono latte e derivati, carne cruda, ecc.

Poiché il batterio sopravvive alle temperature di frigorifero, occorre cuocere adeguatamente il cibo.

Complicanze sono la *meningite* e il rischio di *aborto* nelle donne in gravidanza.

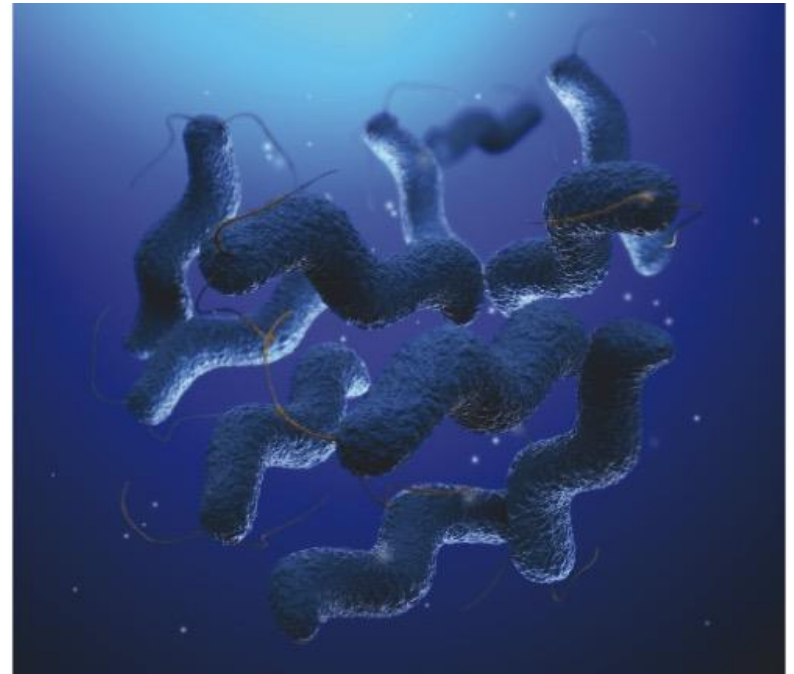


Pericoli biologici

Campylobacter

La **campilobatteriosi** è una tossinfezione causata dal batterio *Campylobacter jejuni*, a forma di S, aerobio, asporigeno, Gram-negativo. Il batterio si trova facilmente negli uccelli e animali domestici.

Si tratta di una delle malattie batteriche gastrointestinali più diffuse al mondo e si manifesta con mal di testa, nausea e vomito.



Pericoli biologici

Shigella

La **shigellosi** è una malattia provocata dalle shigelle (*Shigella dysenteriae*, *S. sonnei*, ecc.), bacilli aerobici o anaerobici facoltativi, Gram-negativi.

Il batterio, responsabile di disturbi gastro-enterici, si diffonde per contatto personale o per contaminazione crociata.

Ha una dose infettante molto bassa che determina un'elevata trasmissibilità.



OCCHIO ALL'IGIENE

Gli operatori di cucina e sala-bar devono sempre osservare una scrupolosa igiene della persona, delle attrezzature e degli ambienti di lavoro. In particolare, ricorda che l'**igiene delle mani** è il primo passo per ridurre il rischio di contaminazioni microbiche veicolate con gli alimenti.

