

SOMMARIO



Pericoli alimentari	3
I microrganismi	3
I batteri	4
I virus	5
Le muffe	5
I lieviti	5
I parassiti	5
Le malattie trasmissibili con gli alimenti	5
Microrganismi patogeni e alimento	6
Parassiti e alimento	9
Malattia alimentare da contaminanti chimici	10
I contaminanti fisici dell'alimento	10
Sostanze che provocano allergie o intolleranze	11
La contaminazione crociata	11
La cottura dell'alimento	11
La fase post cottura	12
La conservazione dell'alimento	12
Abbigliamento	13
Stato di salute	12
Pulizia e disinfezione	13
Istruzioni operative di pulizia e disinfezione	14
Il controllo degli animali infestanti	15



IGIENE E SICUREZZA ALIMENTARE



PERICOLI ALIMENTARI

Gli alimenti possono presentare dei **pericoli** che potrebbero comprometterne la sicurezza, tra cui possono essere considerati i seguenti:

- **Pericoli biologici:** sono rappresentati da organismi viventi che possono rendere l'alimento non sicuro; tra questi agenti possono essere annoverati batteri, virus, muffe e lieviti, parassiti. I pericoli biologici sono associati alla materia prima dalla quale l'alimento è ottenuto, ma possono essere anche introdotti durante le lavorazioni, dall'ambiente in cui l'alimento è lavorato, dagli addetti alle lavorazioni, da altri ingredienti, dal processo produttivo stesso.
- **Pericoli chimici:** possono derivare da un componente naturale dell'alimento o da sostanze che lo contaminano, aggiunte intenzionalmente o meno, durante le fasi di vita del prodotto; tra i pericoli chimici vanno inclusi anche gli allergeni di origine alimentare, le micotossine, nonché le sostanze chimiche utilizzate normalmente nel corso dell'attività, quali prodotti detergenti e disinfettanti, lubrificanti, etc.
- **Pericoli fisici:** possono essere rappresentati da corpi naturalmente presenti negli alimenti (come ad esempio le lisce nel pesce, le ossa nella carne, etc.) oppure da elementi fisici che non entrano nella normale composizione dell'alimento e che possono causare malattia e/o lesioni. I più comuni pericoli fisici sono materiali estranei quali: frammenti di metallo, pezzi di vetro, peli e capelli, oggetti personali (orecchini, anelli, etc.), pezzi di plastica, pezzi di legno, animali infestanti, ecc. Le condizioni che possono causare o favorire la presenza di corpi estranei nell'alimento sono: materie prime contaminate all'origine, attrezzature ed utensili inadeguati o in cattive condizioni di manutenzione, materiali da confezionamento inadeguati, mancato rispetto delle norme igieniche e delle buone pratiche di lavorazione da parte degli addetti alla manipolazione dell'alimento.

I MICRORGANISMI



I microrganismi sono essere viventi di dimensioni piccolissime, invisibili ad occhio nudo, che possono misurare grandezze dell'ordine dei micron (dove un micron corrisponde ad un millesimo di millimetro) e che possono essere diffusi in tutto l'ambiente che ci circonda. Tra i microrganismi possiamo annoverare i **batteri**, i **virus**, le **muffe**, i **lieviti** ed alcuni **parassiti** (ad esempio i protozoi). I microrganismi possono essere suddivisi in diverse categorie:

1. **Microrganismi utili:** sono dei microrganismi che favoriscono la conservazione e la preparazione degli alimenti (influenzandone le caratteristiche organolettiche); possono essere presenti naturalmente nell'alimento, oppure possono essere stati aggiunti intenzionalmente dall'uomo per conferire particolari caratteristiche; gli alimenti prodotti grazie all'azione dei microrganismi vengono chiamati "**alimenti fermentati**". Alcuni esempi di questi alimenti sono rappresentati da salami, formaggi, yogurt e lattici fermentati, crauti, birra, prodotti da forno, ecc.

2. **Microrganismi alteranti:** sono tutti i microrganismi che determinano l'alterazione delle caratteristiche organolettiche dell'alimento (colore, odore, sapore, consistenza), che pertanto non risulta più adatto per il consumo



umano; solitamente non causano malattia all'uomo; tra questi microrganismi alcuni possono causare colorazioni particolari, come ad esempio *Pseudomonas* spp che è stato coinvolto negli episodi di "mozzarella blu".

3. **Microrganismi patogeni:** sono tutti quei microrganismi in grado di provocare malattia nell'uomo.
4. **Microrganismi opportunisti:** sono dei microrganismi normalmente innocui, ma che possono determinare malattie anche gravi, in persone particolarmente predisposte, ad esempio in seguito ad indebolimento delle difese organiche.
5. **Microrganismi saprofiti o commensali:** sono microrganismi che vivono e si moltiplicano a contatto con l'ospite senza provocare danni; a volte possono instaurare con l'ospite un rapporto di reciproco beneficio ("simbiosi").

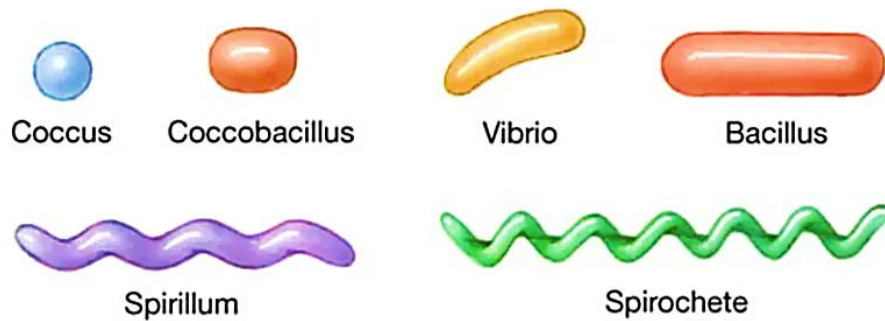
Lo sviluppo dei microrganismi è influenzato da numerosi **fattori:** presenza di **nutrimento, temperatura, tempo, umidità, tenore di ossigeno, pH**, presenza di **sostanze antimicrobiche**, etc.

- a) **Nutrimento:** per potersi sviluppare i microrganismi hanno bisogno di **sostanze nutritive** (carboidrati, proteine, lipidi, vitamine, Sali minerali); alimenti come la carne e il latte sono molto ricchi in acqua e sostanze nutritive e al loro interno i microrganismi possono moltiplicarsi rapidamente. Lo sporco ed i residui alimentari presenti sulle superfici rappresentano una fonte di cibo per i microrganismi.
- b) **Temperatura:** ogni microrganismo ha un intervallo predefinito di temperatura, alla quale trova le condizioni ideali per moltiplicarsi; in base alle temperature di sviluppo i microrganismi possono essere classificati in psicrofili (microrganismi che prediligono il freddo; si sviluppano preferibilmente a temperature tra 5 e 25°C, con optimum intorno ai 10°C), mesofili (microrganismi che prediligono temperature intermedie; si sviluppano a temperature comprese tra 20 e 45°C, con optimum intorno ai 30-37°C), termofili (microrganismi che prediligono il caldo; si sviluppano tra 45 e 70°C, con optimum a 50-55°C). La maggior parte dei batteri patogeni per l'alimento appartiene alla categoria dei mesofili; tra i microrganismi psicrofili possiamo trovare numerosi alteranti tra cui lieviti e muffe, ma anche alcuni batteri patogeni, come ad esempio *Listeria monocytogenes* e *Clostridium botulinum* tipo E.
- c) Per la maggior parte dei microrganismi, la riproduzione viene bloccata a temperature di refrigerazione, che tuttavia non comportano la distruzione delle cellule microbiche.
- d) Oltre i 65°C, la maggior parte dei microrganismi non si moltiplica; tali temperature vengono utilizzate per conservare "a caldo" gli alimenti (ad esempio nella ristorazione collettiva).
- e) La temperatura viene utilizzata per risanare l'alimento (ad esempio pastorizzazione, cottura, trattamento UHT, sterilizzazione, ecc.).
- f) Umidità: i microrganismi, per poter crescere nell'alimento, hanno necessità di acqua disponibile per il loro metabolismo, che viene denominata acqua libera o a_w ; ogni microrganismo può svilupparsi a valori preferenziali di acqua libera, come anche ogni alimento presenta valori diversi di acqua libera; in genere alimenti con alti valori di acqua libera sono facilmente deperibili.
- g) L'acqua libera di un alimento può essere diminuita tramite alcuni procedimenti tecnologici come l'essiccamento, l'aggiunta di sale o di zuccheri, la disidratazione, la cottura, la stagionatura, l'affumicamento.
- h) Tra i microrganismi patogeni, *Staphylococcus aureus* è quello che tollera le minori quantità di acqua libera dell'alimento ($a_w < 0,86$).
- i) Tenore di ossigeno: alcuni microrganismi crescono esclusivamente in presenza di ossigeno (aerobi), altri in assenza (anaerobi), altri ancora possono sopravvivere in entrambe le condizioni (aerobi ed anaerobi facoltativi).
- j) pH: è un valore che misura la basicità o l'acidità di una soluzione (e quindi anche dell'alimento); i valori di pH vanno da 0 a 7 per l'acidità e da 0 a 14 per la basicità; il valore 7 rappresenta un pH neutro. L'acidità di solito inibisce lo sviluppo dei microrganismi; l'aumento dell'acidità dell'alimento, ottenuto con la fermentazione o con l'aggiunta intenzionale di acidi, è un metodo utilizzato per la conservazione degli alimenti fin dai tempi più antichi.
- k) Presenza di sostanze antimicrobiche: in alcuni alimenti sono presenti alcune sostanze naturali dotate di azione antimicrobica, come ad esempio il lisozima nell'uovo e la lattoferrina nel latte.
- l) Barriere fisiche dell'alimento: impediscono l'ingresso dei microrganismi all'interno dell'alimento, proteggendolo; sono ad esempio il guscio delle uova, la buccia della frutta, il guscio delle noci, la crosta dei formaggi, ecc.

I BATTERI

I **batteri** sono microrganismi microscopici (possono misurare 0,3 – 10 micron), unicellulari, capaci di vita autonoma; i microrganismi vengono denominati con un nome latino binomio che indica il genere e la specie (ad esempio *Staphylococcus aureus*); altre volte i microrganismi possono essere indicati anche con il nome generico della categoria (ad esempio Coliformi).

A seconda della morfologia i batteri possono essere chiamati in modo differente: **cocchi** (forma sferica), **bacilli** (forma bastoncellare), **vibrioni** (forma a virgola), **spirilli** (forma a spirale), **diplococchi** (se di forma sferica e disposti a coppie), **streptococchi** (se di forma sferica e disposti insieme a catene), **stafilococchi** (se di forma sferica e disposti a grappolo).



Alcuni batteri possono produrre le **spore**, che sono delle forme di resistenza che permettono la sopravvivenza dei batteri in condizioni avverse (ad esempio essiccamento, alte temperature, ecc.); quando il batterio si trasforma in spora arresta il suo metabolismo e si circonda di una robusta parete; quando le condizioni ambientali migliorano, la spora si risveglia e “germina”, dando origine nuovamente alla cellula batterica. Tra i batteri in grado di produrre spore possiamo ricordare *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*.

I batteri si riproducono molto velocemente per scissione, in cui la cellula batterica si divide in due dando origine ad altre due cellule; in condizioni ottimali la replicazione dei batteri è molto rapida.

I VIRUS

I **virus** sono dei microrganismi formati da una struttura molto semplice, composta da un filamento di materiale genetico e da una struttura molto resistente che lo racchiude; a differenza dei batteri per poter sopravvivere i virus hanno necessità di penetrare all’interno dell’organismo e di moltiplicarsi nelle sue cellule. Anche i virus, come i batteri possono contaminare gli alimenti e l’acqua e quindi, veicolati tramite questi possono entrare nell’organismo umano.

LE MUFFE

Le **muffe** sono dei microrganismi costituiti da strutture pluricellulari, composte da cellule allungate chiamate **ife**, che nel loro insieme formano il micelio e ad occhio nudo assumono l’aspetto di masse più o meno filamentose; una parte del micelio di solito è strettamente ancorata al substrato dove si impiantano le muffe, mentre quella superiore è formata dalle spore che si staccano e si diffondono nell’ambiente.

Le muffe rappresentano dei comuni microrganismi alteranti degli alimenti, come anche alcune specie possono produrre delle sostanze tossiche chiamate **micotossine**, ad azione potenzialmente cancerogena se assunte in grosse quantità o continuativamente nel tempo.

Altre muffe possono essere utilizzate in tecnologia alimentare per la produzione di particolari tipologie di alimento, come ad esempio le muffe utilizzate per la produzione di alcuni formaggi (ad esempio formaggio Gorgonzola) e di alcuni salumi.

I LIEVITI

I **lieviti** sono dei microrganismi unicellulari che si presentano solitamente come cellule rotonde o ellittiche, di dimensioni comprese tra 2 e 10 micron, di norma isolate.

I lieviti essere annoverati tra i **microrganismi utili**, tra i quali possiamo ricordare gli agenti della fermentazione alcolica della birra, del vino e quelli utilizzati durante i processi di panificazione.

Tuttavia i lieviti possono rappresentare anche degli **agenti di alterazione** degli alimenti, in quanto possono causare sviluppo di gas e colorazioni anomale del cibo; nonostante ciò non si conoscono patologie connesse alla presenza di lieviti negli alimenti.

I PARASSITI

I **parassiti** sono degli organismi che vivono nutrendosi a spese di altri organismi, che vengono chiamati “ospiti”; alcuni parassiti possono essere chiamati in causa nella trasmissione di malattie di origine alimentare.

LE MALATTIE TRASMESSE CON GLI ALIMENTI

Ogni giorno in tutto il mondo le persone contraggono malattie attraverso il cibo consumato; tali stati morbosi vengono definiti **Malattie Trasmesse da Alimenti (MTA)** e possono essere causati sia da microrganismi o parassiti pericolosi che da sostanze chimiche azione tossica; si parla di **Epidemia di Origine Alimentare** quando due o più persone vengono colpite dalla stessa malattia di origine alimentare.

Le MTA rappresentano un’importante problematica sia per i paesi sviluppati che per quelli in via di sviluppo e possono colpire severamente alcune categorie di persone più deboli, come neonati, bambini piccoli, donne in gravidanza, anziani, ammalati e immunodepressi.

Le MTA possono essere classificate come di seguito riportate:

1. **Infezione:** è uno stato di malattia causato dall'ingestione di alimento contenente microrganismi patogeni vivi e vitali, i quali possono causare danni all'interno dell'organismo umano; alcuni tra i microrganismi che possono causare infezioni sono *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*.
2. **Intossicazione:** è uno stato di malattia causato dall'ingestione di alimento contenente i prodotti del metabolismo di alcuni microrganismi patogeni (tossine microbiche) o sostanze chimiche tossiche (come ad esempio le sostanze prodotte da alcuni funghi velenosi); alcuni tra i microrganismi che possono causare intossicazioni di origine alimentare sono *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus*. Alcune tossine possono essere distrutte con il calore durante la cottura degli alimenti, mentre in altri casi il trattamento termico non risana il cibo contaminato.
3. **Tossinfezione:** è uno stato di malattia causato sia da microrganismi patogeni ingeriti con l'alimento, sia da tossine presenti nell'alimento e/o prodotte dai microrganismi che si moltiplicano all'interno dell'organismo umano.

MICRORGANISMI PATOGENI E ALIMENTO

Numerose Malattie Trasmesse da Alimento (MTA) possono essere causate da batteri e/o dai loro metaboliti (tossine batteriche), come anche da virus.

Salmonella spp

È un batterio di forma bastoncellare, non sporigeno, mesofilo (cresce a temperature comprese tra +5°C e 47°C) ed anaerobio facoltativo, ad **habitat prevalentemente intestinale**; esistono oltre 2.500 siero-varietà di Salmonella spp, di cui alcune possono anche non causare sintomi nell'uomo, mentre altre possono causare forme di infezione alimentare con sintomi di tipo gastrointestinale.

Gli **alimenti** più spesso coinvolti in infezioni da Salmonella spp sono rappresentati da: carne cruda o poco cotta (soprattutto avicola e suina), prodotti a base di carne, prodotti della pesca, prodotti di gastronomia, latte non pastorizzato, formaggi non stagionati o poco stagionati prodotti da latte crudo, prodotti di origine vegetale (ad esempio verdure in foglia); le uova rappresentano un alimento particolarmente a rischio (come anche gli alimenti prodotti con uova crude come ad esempio il tiramisù), in quanto Salmonella può penetrare al loro interno o da microscopiche incrinature, a causa di contaminazione fecale del guscio o per infezioni ovariche della gallina.

Il principale **serbatoio** di Salmonella spp è rappresentato dall'**intestino** di uomo ed animali; il batterio può essere quindi reperito in feci, letame e scarichi; conseguentemente la principale via di trasmissione della malattia è quella oro-fecale, sia per la contaminazione dell'alimento in origine che per cattiva manipolazione dell'alimento e scarsa igiene da parte degli operatori alimentari.

I **sintomi** della malattia sono rappresentati da nausea, vomito, diarrea, febbre, crampi addominali, debolezza, mal di testa; insorgono all'incirca 12-72 ore dopo l'assunzione di alimento contaminato e possono durare dai 4 ai 7 giorni per poi scomparire.

In alcuni soggetti, come neonati, bambini piccoli, anziani, ammalati, immunodepressi, i sintomi possono essere più severi, possono diventare cronici e possono portare anche a serie complicazioni, compresa la morte.

In alcune persone la malattia può essere asintomatica, ossia non presentano alcun sintomo visibile; i cosiddetti "**portatori sani**" sono i soggetti più pericolosi per la trasmissione della malattia, in quanto possono diffondere il batterio con le feci.

Per prevenire la malattia sono necessarie alcune precauzioni come cuocere in maniera completa le carni e le uova ad una temperatura minima interna di sicurezza, lavare accuratamente i prodotti di origine vegetale prima del consumo, lavarsi bene le mani prima di toccare gli alimenti, mantenere una accurata igiene personale, separare la carne cruda e i prodotti della pesca crudi, utilizzare superfici di lavoro separate per i differenti alimenti, non mettere a contatto i cibi cotti con i cibi crudi, pulire e disinfettare le superfici a contatto con l'alimento.

Staphylococcus aureus

È un batterio di forma rotonda, disposto al microscopio elettronico in gruppi a forma di grappolo d'uva; è anaerobio facoltativo, tollera alte concentrazioni in sale (anche 20%) e condizioni di scarsa umidità ($aw < 0,86$).

L'habitat di *Staphylococcus aureus* è rappresentato da suolo, aria, acqua, uomo ed animali (in cui si localizza preferenzialmente a livello di cute, mucose della cavità oronasale e intestino).

Staphylococcus aureus è in grado di produrre una tossina chiamata Enterotossina stafilococcica, termostabile (resiste a 121°C per circa 5-10 minuti, non distrutta quindi dalle normali condizioni di cottura dell'alimento), in grado di causare malattia alimentare; questo microrganismo è in grado di produrre inoltre altre sostanze tossiche, che sono implicate in svariate forme infiammatorie ed infettive (ad esempio malattie della cute, ascessi, necrosi, meningite, endocardite, ecc.).

La malattia alimentare causata da *Staphylococcus aureus* è una forma di intossicazione causata dalla ingestione di alimento contenente tossina preformata; i sintomi sono rappresentati da nausea, vomito, crampi addominali, diarrea e possono insorgere da 1 a 6 ore dall'ingestione dell'alimento contaminato e solitamente la malattia si risolve spontaneamente in 1-2 giorni.

L'alimento può essere contaminato soprattutto tramite l'operatore che lo manipola, ad esempio attraverso le mani, colpi di tosse o starnuti, in presenza di malattie della cute (dermatiti, foruncoli), ferite infette con pus, infezioni di naso e gola, orecchie ed occhi; sono stati coinvolti in episodi di infezione prodotti di pasticceria, prodotti di rosticceria (a base di carne), latte non pastorizzato, formaggi e prodotti a base di latte, prodotti pronti al consumo.



Le principali misure di prevenzione sono rappresentate dall'igiene del personale che manipola l'alimento e dal rispetto delle basilari norme di igiene, soprattutto proteggendo eventuali ferite ed infezioni alle mani ed evitando di contaminare l'alimento con tosse e starnuti, mantenere i cibi cotti a temperature di sicurezza, raffreddare rapidamente gli alimenti cotti e conservarli a temperature di refrigerazione.

Bacillus cereus

È un batterio molto diffuso, di forma bastoncellare, aerobio obbligato, sporigeno; alcuni ceppi del batterio sono psicotrofi, mentre la maggior parte cresce bene a temperature comprese tra 5 e 55°C.

Il principale habitat di *Bacillus cereus* è rappresentato da polvere, acqua e suolo, come anche numerosi cibi ed ingredienti alimentari.

Bacillus cereus è in grado di produrre due tipi di tossine (**tossina diarroica** e **tossina emetica**), che provocano forme di malattia nell'uomo.

La **sindrome diarroica**, causata dall'omonima tossina, è una tossinfezione che deriva dall'ingestione con il cibo di microrganismi che si moltiplicano nell'intestino dove producono la tossina; i sintomi compaiono dopo 10-12 ore dall'ingestione dell'alimento contaminato e sono rappresentati da dolori addominali, diarrea acquosa e nausea che regrediscono di norma entro le 24 ore.

La **sindrome emetica**, causata dall'omonima tossina, compare dopo 1 - 6 ore dall'ingestione di alimento contenente la tossina preformata; i sintomi sono dati da vomito, nausea ed occasionalmente diarrea; i sintomi normalmente regrediscono entro le 24 ore.

La tossina emetica è **estremamente resistente al calore** (può rimanere attiva dopo un trattamento a 126°C per 90 minuti), mentre la tossina diarroica è termolabile (è inattivata a 56°C in 5 minuti).

La sindrome diarroica è legata all'assunzione di svariati tipi di alimenti (carni, prodotti di origine animale, prodotti di origine vegetale, ecc.); la sindrome emetica viene causata invece da alcuni ceppi particolarmente presenti nei prodotti ricchi di amido (ad esempio riso, patate, altri prodotti di origine vegetale); la larga diffusione delle spore nell'ambiente e la loro capacità di resistere ai trattamenti termici, rende possibile la presenza di *Bacillus cereus* in tutti gli alimenti pronti per il consumo, soprattutto se cotti e non raffreddati o conservati correttamente dopo la cottura.

Shigella

È un batterio di forma bastoncellare, anaerobio facoltativo, non sporigeno, mesofilo (cresce a temperature comprese tra 6 e 48°C), dotato di una bassa resistenza al calore e agli stress ambientali; è in grado di causare una tossinfezione con sintomi gastroenterici nota come "**Shigellosi**" o "**Dissenteria bacillare**".

Il microrganismo è essenzialmente di origine intestinale umana e l'infezione si contrae assumendo alimenti contaminati con le mani sporche; può essere presente lo stato di portatore sano della malattia.

Gli alimenti più spesso coinvolti in infezioni da *Shigella* sono rappresentati da carne (soprattutto di pollo), prodotti della pesca, prodotti di origine vegetale, ecc.

La gastroenterite da *Shigella* può manifestarsi dopo un periodo di incubazione da 1 a 7 giorni e può avere una durata di 5 o 6 giorni; i sintomi sono rappresentati da diarrea, febbre, crampi addominali, a volte vomito, mentre nei casi più gravi della malattia può essere presente una diarrea emorragica, accompagnata da forte disidratazione.

Solitamente la mortalità è bassa, ma può incorrere tuttavia in soggetti immunocompromessi o debilitati.

Per prevenire la malattia sono necessarie alcune precauzioni come l'igiene delle mani ed il rispetto delle altre regole igieniche durante la manipolazione dell'alimento.

Clostridium botulinum

È un batterio di forma bastoncellare, anaerobio obbligato (può crescere esclusivamente in condizioni di basso tenore di ossigeno), **sporigeno**, cresce a temperature comprese tra 25 e 40°C, non si moltiplica a temperature di refrigerazione (< +4°C), non si sviluppa a pH < 4.5, viene inibito da nitrati e nitriti; il principale habitat del batterio è rappresentato da suolo, acqua, intestino umano ed animale, vegetali.

Le **spore** sono **termostabili** (resistono al calore di 121°C per 3 minuti), mentre le forme batteriche possono essere inattivate a 60°C in pochi minuti.

Clostridium botulinum è in grado di produrre una potente tossina (**tossina botulinica**) che colpisce il sistema nervoso e che può essere letale anche a dosi di 0,1 - 1 µg; la tossina botulinica è termolabile a 80°C per 6 minuti.

L'ingestione di tossina botulinica preformata nell'alimento può causare una forma di intossicazione chiamata **Botulismo Alimentare**.

I **sintomi** di botulismo alimentare possono insorgere dopo 12 - 36 ore dall'ingestione di alimento contaminato e sono rappresentati da nausea, vomito, segni neurologici come incoordinazione, problemi alla vista, paresi, possibile esito letale per paralisi respiratoria o circolatoria.

La contaminazione dell'alimento può avvenire per presenza di spore in origine oppure per cattiva manipolazione dell'alimento stesso.

I possibili alimenti coinvolti nella trasmissione del botulismo alimentare sono rappresentati da prodotti della pesca (soprattutto pesce affumicato, conserve di origine vegetale, cibi sottovuoto, insaccati ai quali non sono stati addizionati nitrati e nitriti; sono spesso coinvolti alimenti di preparazione casalinga, ed i fattori predisponenti sono rappresentati da bassa acidità, condizioni di assenza di ossigeno (come ad esempio nelle conserve sottolio), mantenimento dell'alimento a temperatura ambiente.

La **prevenzione** del botulismo alimentare consiste nelle seguenti misure: refrigerazione dell'alimento (ad esempio conservazione delle conserve sottolio in frigorifero), cottura dell'alimento, igiene delle mani e della persona, utilizzo a

crudo solo di conserve acide (ad esempio conserve di pomodoro, sottaceti), eliminare i barattoli rigonfi per la presenza di gas o con il contenuto alterato (che potrebbero essere possibili sintomi di botulino).

Esiste un'altra forma di botulismo, chiamata **Botulismo Infantile**, che è una tossinfezione correlata alla ingestione di miele contenente spore di botulino da parte di **bambini di età inferiore ad un anno**; nell'intestino del bambino si creano delle condizioni ottimali per la germinazione delle spore (assenza di ossigeno, scarsa motilità intestinale, ecc.), le spore generano le forme batteriche che producono tossina in grado di causare sintomi neurologici che possono culminare con la morte.

La **prevenzione** di questa forma di botulismo consiste nell'evitare la somministrazione di miele in bambini di età inferiore ad un anno.

Clostridium perfringens

È un batterio di forma bastoncellare, anaerobio (cresce in condizioni di basso tenore di ossigeno), produce **spore**, non si moltiplica a temperatura di refrigerazione (< 4°C).

Le spore di *Clostridium perfringens* sono termostabili (resistono all'ebollizione per circa 1 ora), mentre i batteri possono essere inattivati a 60°C in pochi minuti.

La localizzazione del batterio è a livello di suolo, acqua, intestino umano ed animale, vegetali.

Clostridium perfringens può produrre una tossina (enterotossina) che è in grado di causare una malattia con sintomi intestinali dopo un periodo di incubazione di 8 – 22 ore dal consumo di alimento contenente tossina preformata al suo interno.

I **sintomi** di intossicazione da *Clostridium perfringens* sono rappresentati da diarrea e dolori addominali.

La contaminazione dell'alimento avviene per presenza di spore in origine, per contaminazione fecale o per cattiva manipolazione dell'alimento stesso.

I possibili alimenti coinvolti negli episodi di malattia sono rappresentati da carne e prodotti a base di carne, conserve vegetali e prodotti di origine vegetale, ecc.

La prevenzione della malattia consiste nel refrigerare l'alimento e nel mantenere i prodotti cotti a temperature superiori a +65°C.

E.coli O157:H7

È un batterio di forma bastoncellare, mesofilo, che viene trasmesso solitamente tramite un **ciclo oro-fecale**.

I ruminanti (tra cui il **bovino**) rappresentano il principale **serbatoio** della malattia e possono eliminare il batterio con le feci.

Questo batterio è in grado di causare una malattia caratterizzata da forme di **colite emorragica**, che può dare come complicazione la **Sindrome Emolitico Uremica (SEU)**, caratterizzata da edema ed insufficienza renale acuta, con mortalità del 3-5%. *Escherichia coli O157:H7* produce una tossina denominata **Verocitotossina**, in grado di danneggiare seriamente le cellule dell'intestino. I primi sintomi della colite emorragica compaiono dopo 12-60 ore dal consumo di alimento contaminato.

Tra gli alimenti più frequentemente coinvolti in episodi di malattia si possono citare la carne macinata e preparazioni a base di carne macinata (può vivere anche alcuni mesi all'interno della carne macinata congelata), verdure, germogli vegetali, latte crudo e prodotti a base di latte crudo, succhi di frutta non pastorizzati, insaccati freschi, ecc.

La contaminazione dell'alimento può avvenire in fasi della produzione rappresentate dalla macellazione, dalla mungitura, dalla coltivazione in campo.

Le principali misure di precauzione sono rappresentate da igiene durante le fasi di macellazione e preparazione delle carni, cottura completa dell'alimento ("a cuore"), trattamenti di fermentazione o pastorizzazione dell'alimento, mantenimento della catena del freddo, igiene nella manipolazione dell'alimento.

Listeria monocytogenes

È un batterio di forma bastoncellare, aerobio (ma può vivere anche in condizioni di bassa presenza di ossigeno), non produce spore, la temperatura ottimale di sviluppo è compresa tra 30 e 37°C ma sopravvive a temperature di refrigerazione (ad esempio all'interno dei comuni frigoriferi) ed al congelamento.

Listeria monocytogenes ha come habitat preferenziale l'intestino di uomo, animali ed uccelli, ma può essere reperita anche a livello di suolo e vegetazione in decomposizione; è un batterio dotato di elevata resistenza, in quanto tollera bene gli stress ambientali.

Listeria monocytogenes può causare una infezione dovuta all'ingestione di alimento (**Listeriosi**), causando malattia con gravi sintomi in alcune categorie di soggetti particolarmente predisposti (donna gravida, neonati e bambini piccoli, anziani, ammalati ed immunodepressi); la malattia viene tuttavia considerata sporadica.

La malattia nell'individuo adulto può presentarsi in forma leggera, con sintomi simili a quelli dell'influenza, oppure con forme più gravi come meningite o meningoencefalite, febbre, setticemia, endocardite, ascessi, osteomielite, ecc.

I sintomi più gravi sono stati riscontrati nel **feto**; se l'infezione colpisce una **donna in gravidanza** si possono avere l'interruzione della gravidanza, natimortalità, oppure i neonati possono presentare alla nascita o nel periodo neonatale, meningite o setticemia.

È stato riscontrato uno stato di portatore sano, senza la presenza di sintomi evidenti.

Gli **alimenti** potenzialmente coinvolti in episodi di Listeriosi, sono rappresentati da latte e prodotti a base di latte, carne e prodotti a base di carne, prodotti pronti al consumo (da consumarsi tal quali senza una fase successiva di cottura).

Nei formaggi a crosta lavata, a crosta fiorita ed erborinati, questo batterio può essere frequentemente reperito a livello della crosta, a causa dell'azione disacidificante delle muffe.

Listeria monocytogenes può aderire alle superfici che vengono a contatto con l'alimento formando un biofilm di difficile eliminazione anche con le normali operazioni di pulizia e disinfezione.

La prevenzione della malattia consiste nell'evitare il consumo di latte crudo, carne cruda ed alimenti potenzialmente contaminati ad esempio da parte di donne in stato di gravidanza, come anche applicare regolari ed efficaci procedure di pulizia e disinfezione.

Campylobacter spp

Campylobacter spp. rappresenta un genere di batteri di forma elicoidale (a bastoncino ricurvo), anaerobio facoltativo, non sporigeno, che cresce a temperature comprese tra 30 e 45°C, in grado di causare malattia con sintomi gastrointestinali nell'uomo.

Il batterio è comunemente presente nell'**intestino** degli animali sia domestici che selvatici; è stato isolato anche nell'ambiente, come ad esempio nelle acque contaminate da liquami.

I **sintomi** della malattia dopo 1 – 7 giorni di incubazione e sono rappresentati da diarrea; tali sintomi sono abbastanza generici e sono difficilmente distinguibili da quelli causati da altri patogeni enterici; solitamente si risolvono spontaneamente, in rari casi possono insorgere complicazioni.

L'infezione è solitamente legata al consumo di carni crude, poco cotte oppure ricontaminate dopo cottura (soprattutto carni di pollame); altri alimenti potenzialmente coinvolti possono essere il latte crudo ed i prodotti a base di latte, le uova, l'acqua.

Le fasi critiche durante il processo di produzione delle carni sono rappresentate dalle fasi di scuoiatura/spiumatura/depilazione degli animali, eviscerazione, cross contamination da superfici ed attrezzature di taglio non sanificate (ad esempio venuti a contatto prima con la carne di pollo e poi successivamente con carni di altre specie).

Le misure di prevenzione sono rappresentate dalla cottura completa delle carni, dalla produzione igienica dell'alimento, dalla cottura "a cuore" dei cibi.

Vibrio cholerae, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio vulnificus

Queste diverse specie del genere *Vibrio*, rappresentano una categoria di batteri patogeni a forma di bastoncino a virgola, non sporigeni, anaerobi facoltativi, che si sviluppano a temperature comprese tra 13 e 45°C; il loro habitat principale è rappresentato dall'acqua marina.

L'insorgenza della malattia è correlata all'ingestione di **prodotti della pesca** soprattutto crudi (in particolare crostacei e molluschi), come anche prodotti vegetali (ad esempio irrigati con acque contaminate).

Il genere *Vibrio* è in grado di determinare una forma di **gastroenterite**, con sintomi osservabili in media dopo 8 – 72 ore dall'ingestione di alimento contaminato, rappresentati da diarrea crampi addominali, nausea, vomito e febbre lieve; la durata della malattia può variare da 48 a 72 ore e la mortalità è solitamente bassa.

Le principali misure di prevenzione sono rappresentate dalla manipolazione e preparazione igienica dell'alimento, dalla cottura dei prodotti della pesca, dalla refrigerazione adeguata di pesce, crostacei e molluschi.

Virus dell'epatite A

Il Virus dell'epatite A si localizza preferenzialmente nel **fegato** e viene eliminato dall'uomo attraverso le feci dei soggetti infetti. Nell'uomo i sintomi della malattia possono insorgere dopo incubazione di 1-6 settimane e sono rappresentati da febbre, spossatezza, scarso appetito, nausea, vomito, dolori addominali, crampi, colore anomalo di feci ed urine, ittero.

La malattia può essere contagiata attraverso l'alimento tramite il consumo di **alimenti crudi** (sono state coinvolte svariate tipologie di alimento, tra cui molluschi e frutti di bosco) o tramite il personale che manipola l'alimento.

Le principali misure di prevenzione sono rappresentate da igiene personale, lavaggio delle mani (soprattutto dopo l'uso del bagno), cuocere sempre bene i prodotti della pesca prima del consumo, lavare in maniera accurata i prodotti vegetali.

Norwalk virus

È un virus in grado di determinare sintomi come nausea, diarrea, dolori addominali, cefalea, febbre di modesta entità, che possono persistere per un periodo di circa 24 – 60 ore, ad esito solitamente benigno.

Il principale serbatoio e fonte di contaminazione è l'uomo, che lo trasmette all'alimento in condizioni di scarsa igiene personale.

In genere sono coinvolti in casi di infezione gli alimenti non sottoposti a cottura, in quanto quest'ultima è in grado di distruggere il virus.

Le principali misure di prevenzione consistono in una accurata igiene personale (soprattutto delle mani), nella cottura dell'alimento, nell'evitare la manipolazione di alimento da parte di soggetti malati.

PARASSITI E ALIMENTO

Trichinella spp

È un parassita che determina una malattia denominata **Trichinellosi**, che si trasmette attraverso l'ingestione di **carni crude**, soprattutto suine ed equine, contenenti cisti infestanti; la cottura elimina completamente la potenzialità infestante delle carni.

Le cisti del parassita, una volta arrivate nel tratto gastrointestinale, si liberano e diventano adulti, che generano altre larve, che a loro volta si incistano nella muscolatura dell'ospite.

I **sintomi** della malattia sono rappresentati da miosite accompagnata da febbre, dolore muscolare, edema muscolare, ecc; il decorso può essere molto grave, talvolta letale.

Anisakis spp

È un parassita legato alla ingestione di carni di **pesce crudo**; nel pesce vivo *Anisakis* spp. è presente a livello dell'intestino e dopo la morte può passare all'interno della muscolatura, tramite la quale viene ingerito dall'uomo. Le specie di pesce più frequentemente coinvolte in episodi di infestazione sono rappresentate dal cosiddetto "pesce azzurro" (acciughe, sardine, aringhe, sgombro, merluzzo, ecc.); possono essere a rischio anche il pesce marinato o affumicato, in quanto queste operazioni non sono in grado di inattivare il parassita.

L'*Anisakis* spp viene inattivato dal **congelamento** a temperature di **-20 °C per 24 ore** al cuore del prodotto.

Toxoplasma gondii

È un protozoo che si riproduce nell'intestino del gatto, il quale disperde le oocisti nell'ambiente circostante tramite le feci; altri ospiti intermedi possono essere rappresentati da tutti i mammiferi, in particolare dal suino, nel cui intestino però il parassita non si riproduce.

Le oocisti sono molto resistenti alle condizioni ambientali ed ai comuni disinfettanti e l'uomo le può ingerire tramite le mani contaminate oppure tramite l'ingestione di alimento contaminato (ad esempio **vegetali contaminati** con feci di gatto od anche con liquami di concimazione).

Toxoplasma gondii può provocare gravi malformazioni nei feti umani e danni al sistema nervoso in soggetti immunocompromessi.

La malattia può essere prevenuta tramite una accurata igiene delle mani e lavando in maniera accurata gli alimenti vegetali da consumarsi crudi; la cottura ed il congelamento possono inattivare il parassita.

MALATTIA ALIMENTARE DA CONTAMINANTI CHIMICI

Attraverso gli alimenti il consumatore può assumere sostanze chimiche che potrebbero provocare problemi di tipo sanitario; tali sostanze possono essere classificate in:

1. sostanze presenti nella normale composizione dell'alimento (ad esempio i veleni di alcuni funghi);
2. sostanze estranee alla normale composizione dell'alimento e che quindi possono pervenire su di esso in seguito a contaminazione.

Le sostanze estranee alla normale composizione dell'alimento possono derivare da **contaminazioni volontarie** (ad esempio da uso inappropriato di additivi alimentari, trattamenti farmacologici illeciti degli animali da allevamento ecc.), **contaminazioni accidentali** (residui di trattamenti in agricoltura o negli allevamenti, residui di prodotti detergenti e disinfettanti, ecc.), inquinamento ambientale, neoformazione di sostanze tossiche nell'alimento (durante la conservazione, durante i processi tecnologici, ecc.).

L'**istamina** è una sostanza chimica che si forma in alcuni alimenti particolarmente predisposti per azione del metabolismo di alcuni batteri; questa sostanza, se ingerita con l'alimento è in grado di provocare sintomi molto gravi, simili a quelli di uno shock anafilattico.

Tra i prodotti a rischio di istamina, possiamo avere numerosi **prodotti ittici**, come ad esempio alcune tipologie di pesce (ad esempio tonno e altri pesci appartenenti alla famiglia degli sgombridi), il pesce in scatola (tonno, sgombro, acciughe, etc.), il pesce affumicato (salmone, pesce spada, trota), il pesce marinato; può essere considerata a rischio anche la salsa di soia.

Le **misure di prevenzione** sono rappresentate dal mantenere questi alimenti costantemente a temperatura di refrigerazione, che inibisce lo sviluppo dei microrganismi produttori di istamina.

I CONTAMINANTI FISICI DELL'ALIMENTO

Gli alimenti possono essere contaminati da **particelle fisiche** di diverso tipo (i cosiddetti "**corpi estranei**"), che possono determinare lesioni a carico dell'apparato digerente, soffocamento e possono rappresentare un veicolo di microrganismi patogeni.

La contaminazione dell'alimento da corpi estranei avviene in maniera accidentale sia durante la produzione delle materie prime (ad esempio durante la fase di raccolta dei vegetali in campo), sia durante le varie fasi di manipolazione, lavorazione, confezionamento e conservazione dell'alimento.

I corpi estranei possono provenire da diverse fonti, tra cui possiamo ricordare anche gli **animali infestanti** (roditori, insetti, ecc.), parti di macchinari ed attrezzature da lavoro, ambiente in cui si produce e manipola l'alimento.

Anche l'uomo può essere fonte di contaminazione fisica, per quanto riguarda capelli, peli, orecchini, gioielli, parti di oggetti personali che possono cadere all'interno dell'alimento.

L'utilizzo del vetro nel confezionamento degli alimenti presenta problematiche specifiche connesse all'eventualità della presenza di frammenti di vetro all'interno delle confezioni, da gestire tramite apposite procedure che minimizzino questo rischio.

Le principali **misure di prevenzione** sono rappresentate dall'igiene delle lavorazioni, dall'igiene degli operatori (che devono indossare sempre un abbigliamento adeguato e devono raccogliere la capigliatura in maniera completa tramite un apposito copricapo), dalla manutenzione di strutture e attrezzature di lavoro, dalla lotta agli animali infestanti.

SOSTANCHE CHE PROVOCANO ALLERGIE O INTOLLERANZE



Il consumatore può ingerire con l'alimento delle sostanze in grado di causare **allergie** (allergeni alimentari) o **intolleranze alimentari**; tali sostanze sono state indicate nello specifico dalla normativa (**Reg. UE n. 1169/2011** relativo alla **fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori**) in un apposito elenco:

1. **Cereali** contenenti **glutine** (grano, segale, orzo, avena, farro, kamut o i loro ceppi ibridati) e prodotti derivati.
2. **Crostacei** e prodotti derivati.
3. **Uova** e prodotti derivati.
4. **Pesce** e prodotti derivati.
5. **Arachidi** e prodotti derivati.
6. **Soia** e prodotti derivati.
7. **Latte** e prodotti derivati (compreso il lattosio).
8. **Frutta a guscio** cioè **mandorle** (*Amigdalus communis L.*), **nocciole** (*Corylus avellana*), **noci comuni** (*Juglans regia*), **noci di acagiù** (*Anacardium occidentale*), **noci pecan** (*Carya illinoiesis* (Wangenh) K. Koch), **noci del Brasile** (*Bertholletia excelsa*), **pistacchi** (*Pistacia vera*), **noci del Queensland** (*Macadamia ternifolia*) e prodotti derivati.
9. **Sedano** e prodotti derivati.
10. **Senape** e prodotti derivati.
11. **Semi di sesamo** e prodotti derivati.
12. **Anidride solforosa** e **solfiti** in concentrazioni superiori a **10 mg/kg** o **10 mg/l** espressi come SO₂.
13. **Lupini** e prodotti derivati.
14. **Molluschi** e prodotti derivati.

Il pericolo allergeni può essere prevenuto evitando la contaminazione crociata durante la produzione degli alimenti ed informando il consumatore sulla loro presenza tramite l'**etichetta** dell'alimento.

LA CONTAMINAZIONE CROCIATA

La **contaminazione crociata** o **da contatto** avviene quando l'alimento viene a contatto con superfici o altri alimenti contaminati, come anche con le mani dell'operatore non sanificate o il corpo.

Particolare attenzione deve essere posta per evitare la contaminazione crociata tra alimenti crudi ed alimenti cotti; un alimento cotto, pronto per essere consumato, se viene in contatto con un altro alimento crudo (carne cruda, prodotti di origine vegetale non lavati, ecc.) può essere contaminato per contaminazione crociata.

All'interno di frigoriferi e celle frigo alcuni alimenti devono essere sempre mantenuti separatamente, in particolare frutta e verdura, carne, pesce, formaggi e prodotti a base di latte, uova, alimenti cotti; queste categorie di alimenti devono essere tenute in compartimenti separati all'interno del frigo oppure racchiuse all'interno di contenitori protetti muniti di coperchio.

LA COTTURA DELL'ALIMENTO

La cottura dell'alimento è un trattamento che, se avviene in maniera adeguata, può uccidere quasi tutti i microrganismi pericolosi, ma non le spore di alcuni microrganismi, le quali possono sopravvivere anche a temperature molto alte. Per avere una garanzia di sicurezza per il consumo, gli alimenti devono raggiungere "a cuore" una **temperatura superiore ai 70°C per alcuni minuti**. Gli alimenti come le zuppe e gli stufati devono essere portati ad ebollizione per essere sicuri di raggiungere le temperature di sicurezza; nel caso delle carni, ci si deve assicurare che il siero di cottura sia chiaro e non rosso e rosato e la carne di colore rosato; uova e pesce devono essere cotti fino a che non risultino caldi in profondità. Oltre all'esame visivo, l'operatore alimentare deve utilizzare un apposito termometro per verificare la temperatura dell'alimento in cottura. I cibi cotti e successivamente raffreddati, devono essere riscaldati in maniera adeguata prima del consumo.

Esistono svariati **metodi di cottura**, tra cui:

1. **cottura lenta**: questo trattamento è in grado di distruggere la maggior parte dei microrganismi, ma non distrugge le spore; pertanto, al fine di evitare la germinazione delle spore, l'alimento deve essere subito consumato, oppure raffreddato rapidamente e portato a basse temperature.
2. **pentola a pressione**: se la cottura è sufficientemente prolungata, vengono uccisi tutti i batteri e la maggior parte delle spore;
3. **forno a microonde**: deve essere utilizzato in maniera corretta, affinché si abbia una cottura uniforme ed una omogenea ripartizione del calore all'interno dell'alimento; nel caso di cottura nel forno a microonde è preferibile che la temperatura raggiunga a cuore del prodotto almeno 73°C ed è consigliabile attendere 2 minuti dopo la fine della cottura prima di servire i cibi, in modo che il calore si possa distribuire uniformemente nell'alimento.
4. **frittura**: quando l'olio è in ebollizione vengono solitamente raggiunte temperature particolarmente elevate (oltre 100°C), che se le porzioni sono piccole o di spessore limitato, garantiscono una uniforme distribuzione del calore; allo stesso modo, si dovrebbe evitare di portare l'olio a temperature eccessive, in quanto potrebbero generarsi sostanze tossiche.
1. **cottura rapida su piastra o alla griglia**: può bonificare gli alimenti solo esternamente e può essere utilizzata nel caso di alimenti che non possono essere contaminati al loro interno (ad esempio bistecche, arrostiti non sottoposti ad aromatizzazioni interne), mentre nel caso di pesce, hamburger, carne di pollo non fornisce sufficienti garanzie di bonifica.

LA FASE POST COTTURA

Gli alimenti cotti non devono essere lasciati a temperatura ambiente per periodi superiori a 2 ore, in quanto potrebbero essere esposti a una proliferazione microbica incontrollata.

Il **raffreddamento** di un alimento cotto (preferibilmente sotto i 5°C), può avvenire in diversi modi: utilizzando un apposito **abbattitore di temperatura (abbattimento di temperatura** propriamente detto), togliere l'alimento dal recipiente di cottura, posizionare l'alimento in recipienti più piccoli, utilizzare acqua fredda oppure un "bagno maria" di ghiaccio e/o acqua fredda, ecc.

LA CONSERVAZIONE DELL'ALIMENTO

Ogni alimento, in base alla sua tipologia e alle sue caratteristiche, deve essere mantenuto alla giusta **temperatura di conservazione**.

a) Conservazione a temperatura ambiente.

Gli **alimenti non deperibili** (ad esempio pasta, zucchero, olio, prodotti in scatola, conserve, biscotti secchi, vino, ecc.) possono essere conservati tranquillamente a temperatura ambiente, seguendo tuttavia delle semplici regole che ne garantiscano una buona conservazione. Il luogo dove vengono riposti questi alimenti deve essere adeguato dal punto di vista igienico, appositamente adibito allo stoccaggio degli alimenti, non umido, riparato dalla polvere, dalla luce e dall'ingresso di insetti e roditori.

I prodotti alimentari devono essere conservati in base al termine minimo di conservazione o alla data di acquisto, in modo da utilizzare prima quelli che sono conservati da più tempo.

In caso di stoccaggio di prodotti sfusi, questi devono essere conservati all'interno di contenitori idonei o avendo cura di chiudere le confezioni.

b) Refrigerazione.

Con la refrigerazione l'alimento viene conservato a temperature a cui la maggior parte delle cellule microbiche restano vitali, ma il loro metabolismo è rallentato e non si moltiplicano; solo i microrganismi psicotrofi possono ancora svilupparsi nell'alimento.

I dispositivi per il freddo (frigoriferi, celle frigorifere) non devono essere stipati eccessivamente, al fine di evitare l'impedimento del flusso di aria fredda al loro interno (che comporterebbe il mancato raffreddamento dell'alimento presente all'interno).

Gli alimenti caldi non devono essere mai collocati all'interno di frigoriferi e celle frigorifere, al fine di evitare al loro interno dannosi innalzamenti di temperatura.

Le guarnizioni e le porte di frigoriferi e celle frigorifere devono essere costantemente controllate, per impedire fuoriuscite di aria fredda e maggiori consumi elettrici.

Anche se mantenuti in frigorifero, gli alimenti non devono essere conservati per lunghi periodi.

c) Conservazione a caldo.

Gli alimenti cotti che devono essere somministrati caldi, al fine di garantirne la sicurezza microbiologica, devono essere mantenuti prima del consumo a **temperature costanti superiori ai 60-65°C**.

d) Congelamento e surgelazione.

Il congelamento e la surgelazione permettono di prolungare in maniera significativa il periodo di conservazione dell'alimento; tuttavia questi trattamenti non sono in grado di bonificare l'alimento, in quanto, una volta effettuato lo scongelamento, i microrganismi possono riprendere a moltiplicarsi.

Durante questi processi l'acqua presente nell'alimento tende a cristallizzarsi e quindi non è più disponibile per lo sviluppo dei microrganismi, provocando così l'arresto della moltiplicazione microbica.

Lo **scongelo** dei cibi non deve avvenire a temperatura ambiente, ma a temperature di refrigerazione.

ABBIGLIAMENTO

Quando si prepara l'alimento, sopra il normale abbigliamento è necessario utilizzare un abbigliamento protettivo (grembiule, camice, etc.), che riveste un ruolo fondamentale nel limitare la diffusione di microrganismi, in quanto funge da barriera tra il corpo umano e l'alimento; a tale proposito, per gli operatori che preparano l'alimento, il **Regolamento CE n. 852/04 sull'igiene dei prodotti alimentari**, cap. VIII, stabilisce che "ogni persona che lavora in locali per il trattamento di alimenti deve indossare indumenti adeguati, puliti e, ove necessario protettivi".

L'abbigliamento deve essere preferibilmente di colore chiaro al fine di evidenziare la presenza di sporco e deve essere mantenuto sempre pulito, in ordine e in ottimali condizioni di manutenzione

L'abbigliamento deve essere indossato correttamente (coprendo il più possibile le parti del corpo) all'inizio dell'attività di manipolazione/preparazione dell'alimento e deve essere utilizzato solo all'interno delle aree destinate al lavoro.

L'abbigliamento protettivo deve essere cambiato frequentemente e si deve disporre sempre di un cambio pulito, da utilizzare quando se ne ravvisi la necessità.

Sul luogo di lavoro devono essere indossate idonee calzature, che devono essere diverse da quelle che si utilizzano all'esterno; anche le scarpe devono essere riposte all'interno degli armadietti da lavoro.

L'utilizzo del copricapo, che deve raccogliere in maniera completa tutta la capigliatura, è obbligatorio.

STATO DI SALUTE

Prima di manipolare o preparare l'alimento, bisogna prestare attenzione al proprio **stato di salute**. In caso di **sintomi di malattia trasmissibile con l'alimento** o **sospetto** (sintomi gastroenterici come ad esempio vomito, diarrea, sintomi respiratori, infezioni della cute, etc.) deve essere valutata la possibile astensione dalla manipolazione dell'alimento. Nel caso di ferite infette localizzate alle mani bisogna proteggerle adeguatamente utilizzando garze e/o cerotti, coprendo il tutto con dei guanti monouso.

PULIZIA E DISINFEZIONE

Il Regolamento CE n. 852/04 sull'igiene dei prodotti alimentari, al cap. V, stabilisce che "tutto il materiale, l'apparecchiatura e le attrezzature a contatto degli alimenti devono essere efficacemente puliti e, se necessario, disinfettati; la pulizia e la disinfezione devono avvenire con una frequenza sufficiente ad evitare ogni rischio di contaminazione".

Una corretta sanificazione costituisce uno strumento fondamentale per contenere il rischio di contaminazione microbica a carico degli alimenti; il termine **sanificazione** deriva dal latino "sanitas" (=salute) e designa la creazione ed il mantenimento di condizioni igieniche negli ambienti dove si lavorano, manipolano o conservano gli alimenti.

L'ambiente di lavoro, le attrezzature di lavoro e gli utensili, se non sono puliti e disinfettati, possono provocare la contaminazione dell'alimento trasferendo ad esso numerosi microrganismi; pertanto le operazioni di pulizia e disinfezione non devono essere mai trascurate, in quanto riducono il numero di microrganismi ad un livello accettabile.

1) Detersione o pulizia.

Consiste in una serie di operazioni finalizzate al distacco ed alla eliminazione dello sporco aderente sulle superfici e che tende a proteggere i microrganismi che sono presenti al suo interno; una buona fase di detersione è fondamentale per la buona riuscita della successiva fase di disinfezione.

La pulizia deve iniziare il prima possibile al termine della preparazione dell'alimento, in quanto più passa il tempo più lo sporco aderisce e i microrganismi si moltiplicano.

Questa operazione viene effettuata solitamente utilizzando sostanze chimiche chiamate **detergenti**, che vengono disciolte nell'acqua e disperse sulle superfici da trattare; i detergenti favoriscono il contatto tra l'acqua e la superficie sporca aumentandone il potere bagnante, permettendo quindi il distacco dello sporco, che viene mantenuto in sospensione e quindi eliminato con la successiva fase di risciacquo.

I prodotti detergenti, a seconda delle loro caratteristiche chimiche, possono essere suddivisi in differenti categorie: a) **detergenti alcalini**: sono particolarmente indicati per rimuovere lo **sporco di natura organica**, compresi i residui di grasso; tra i detergenti alcalini possiamo avere i prodotti a base di soda caustica, carbonato di sodio, fosfato trisodico, silicati di sodio, etc; b) **detergenti acidi**: sono indicati soprattutto per rimuovere lo **sporco inorganico** (ad esempio le incrostazioni calcaree); tra questi possiamo annoverare prodotti a base di acido acetico, acido nitrico, acido fosforico, acido glicolico, che sono in grado di solubilizzare le incrostazioni minerali; c) **detergenti neutri**.

Le caratteristiche dei prodotti detergenti sono indicate sulle **schede tecniche e di sicurezza** fornite dalla casa produttrice, che devono essere sempre consultate e conservate.

2) Disinfezione.

È il procedimento che **riduce il numero dei microrganismi a valori accettabili**, garantendo lo stato igienico delle superfici; la disinfezione può essere effettuata tramite **mezzi fisici**, ossia calore secco o aria calda, calore umido o vapore, raggi UV e tramite **mezzi chimici**, utilizzando delle sostanze chimiche chiamate **disinfettanti**. L'efficacia dell'azione di un prodotto disinfettante dipende da: **tempo di contatto** tra prodotto e superficie, **temperatura** dell'acqua utilizzata, **durezza dell'acqua**, **concentrazione** d'uso, presenza di residui di alimento (a causa di un'inefficace fase di detergenza).

Per l'utilizzo dei prodotti disinfettanti l'operatore deve attenersi alle indicazioni presenti sulle **schede tecniche e di sicurezza**, che devono essere sempre consultate e conservate.

Tra i principali prodotti disinfettanti presenti in commercio possiamo avere i seguenti:

- a. **composti dell'ammonio quaternario**: ad esempio il benzalconio cloruro; hanno una buona azione sui batteri ma scarsa su virus, spore batteriche e muffe; hanno la caratteristica di formare schiuma, per cui necessitano di un accurato risciacquo;
- b. **composti cloroattivi**: ad esempio la candeggina; hanno uno spettro di azione molto ampio ed agiscono a concentrazioni basse su batteri, virus, spore, lieviti e muffe; hanno un basso costo ma presentano lo svantaggio di avere una azione corrosiva su alcuni materiali; non sono corrosivi ma possono essere assorbiti da materiali porosi come gomma e plastica; il loro utilizzo è preferito su superfici dure (come ad esempio pavimento e piastrelle);
- c. **alcoli**: ad esempio l'alcol etilico ed isopropilico.
- d. **acidi**: ad esempio l'acido peracetico.

ISTRUZIONI OPERATIVE DI PULIZIA E DISINFEZIONE

Le superfici a contatto con l'alimento possono essere pulite e disinfettate come indicato dalle seguenti **istruzioni operative generali**:

Detergenza:

- 1) rimuovere lo sporco grossolano e i residui di alimento;
- 2) applicare la soluzione detergente sulla superficie;
- 3) frizionare accuratamente, lasciando agire la soluzione detergente per alcuni minuti (5-10 minuti o per il tempo indicato dalla casa produttrice), avendo cura di interessare parti nascoste ed interstizi;
- 4) risciacquare sempre accuratamente con acqua pulita e calda.

Disinfezione:

- 5) applicare la soluzione disinfettante;
- 6) frizionare accuratamente, lasciando agire la soluzione disinfettante per alcuni minuti (5-10 minuti o per il tempo indicato dalla casa produttrice) ed avendo cura di interessare parti nascoste ed interstizi;
- 7) risciacquare sempre accuratamente con acqua pulita e calda;
- 8) asciugare con carta a perdere.

Nel caso in cui si utilizzi un prodotto sia detergente che disinfettante, le due fasi di detergenza e disinfezione si riducono ad una unica fase.

Le operazioni di pulizia e disinfezione devono essere effettuate preferibilmente entro brevi tempi dalla fine della preparazione dell'alimento (meglio se entro un'ora).

Il **risciacquo** delle superfici rappresenta una fase fondamentale, in quanto toglie i residui dei prodotti detergenti e disinfettanti, che possono essere nocivi per la salute umana oppure possono causare fenomeni di resistenza batterica.

Il **tempo di contatto** tra superfici da pulire e disinfettare ed i prodotti detergenti/disinfettanti utilizzati deve essere sempre rispettato: se il tempo di contatto non viene rispettato ed il prodotto viene lasciato agire per meno tempo, la sua attività nei confronti dei microrganismi risulta limitata; al contrario, se i prodotti vengono lasciati troppo tempo sulle superfici, tendono ad aderirvi ostacolando il successivo risciacquo.

I prodotti utilizzati per le operazioni di pulizia e disinfezione devono essere correttamente **diluiti**, in quanto concentrazioni minori di prodotto risultano inefficaci nei confronti dei microrganismi, mentre concentrazioni eccessive possono causare problemi di risciacquo lasciando residui.

I prodotti chimici utilizzati per la pulizia e la disinfezione, come anche tutte le attrezzature, devono essere **riposti all'interno di appositi spazi** e mai lasciati in giro nelle aree dove si produce, manipola o conserva l'alimento.

Dopo ogni utilizzo, le attrezzature e gli utensili per la pulizia devono essere sempre puliti e disinfettati; se ciò non viene effettuato, le attrezzature sporche (ad esempio spugne, stracci, scope) possono disseminare nell'ambiente milioni di microrganismi, quando utilizzate la volta successiva.

Quando si utilizzano prodotti chimici, l'operatore deve evitare il contatto di questi con occhi e cute e non deve inalare; prodotti chimici diversi non devono mai essere mescolati tra di loro, in quanto si possono causare reazioni chimiche indesiderate.

IL CONTROLLO DEGLI ANIMALI INFESTANTI



I locali destinati alla preparazione, manipolazione e conservazione degli alimenti rappresentano spesso degli ambienti ideali per la vita e la riproduzione di animali infestanti (roditori, insetti), che spesso risultano pericolosi per l'uomo in quanto possono contaminare e distruggere gli alimenti, veicolando spesso numerosi agenti patogeni.

Tra i principali animali infestanti che possono contaminare l'alimento si ricordano:

1. **roditori**: topi, ratti, arvicole, etc.
2. **insetti striscianti**: scarafaggi, formiche, ragni, etc.
3. **insetti volanti**: mosche, moscerini, zanzare, vespe, etc.
4. **infestanti delle derrate alimentari**: tignole, punteruolo del grano o del riso, tonchio del fagiolo, etc.
5. **uccelli**: piccioni, passeri, pipistrelli, etc.

Una delle misure più efficaci è quella di **prevenire l'ingresso** degli animali infestanti all'interno dei locali dove si lavora o conserva l'alimento, mediante la chiusura di tutte le possibili vie di accesso (applicazione di reti a maglie sottili a livello di finestre ed aperture, chiusura di crepe ed anfratti, limitazione degli interstizi tra porta e pavimento).

Il **monitoraggio** degli animali infestanti è importante perché indica la presenza di animali infestanti all'interno dei locali, quantificando l'entità dell'infestazione.

La **lotta agli animali infestanti** può avvenire anche con mezzi chimici (ad esempio tramite appositi prodotti insetticidi o rodenticidi), con esche placebo (esche alimentari, non velenose), oppure con mezzi fisici come le lampade antinsetto a UV o ultrasuoni.

Le **misure gestionali** finalizzate all'igiene ed alcune **misure comportamentali** sono fondamentali per prevenire l'ingresso degli animali infestanti all'interno dei locali dove si manipola o conserva l'alimento; tra queste possiamo considerare la pronta rimozione dei materiali di rifiuto, la chiusura di porte e finestre, l'idoneo stoccaggio delle derrate alimentari e di altri prodotti sussidiari, chiudere sempre i contenitori per i rifiuti, eseguire regolarmente le operazioni di pulizia e disinfezione.