



2. CONTAMINAZIONE ALIMENTARE

2.1. CONTAMINANTI DEGLI ALIMENTI

Gli operatori del settore alimentare devono avere la consapevolezza che gli alimenti possono essere facilmente contaminati diventando così veicoli di malattie o di intossicazioni per il consumatore.

La contaminazione degli alimenti - dovuta alla cattiva applicazione delle più elementari norme igieniche - può verificarsi in qualsiasi momento, in diversi modi e per varie cause. Pertanto, tutti gli operatori che lavorano a contatto con gli alimenti ricoprono il ruolo di soggetti attivi e, affinché le misure di prevenzione messe in atto siano realmente efficaci, devono conoscere in che modo si realizza la contaminazione alimentare e quali processi avvengono all'interno di un alimento.

Le contaminazioni microbiche, infatti, possono avvenire in qualsiasi momento della lavorazione alimentare e si suddividono in:

- *Contaminazioni primarie*, quelle che si verificano negli alimenti in fase di produzione ad opera dell'acqua, dell'aria, del suolo e nel caso di alimenti di origine animale dello stesso animale produttore.
- *Contaminazioni secondarie*, quelle che si riscontrano in fase di lavorazione e dipendono prevalentemente dall'ambiente di lavoro (ad esempio le superfici di lavoro, i macchinari, gli utensili e dal personale che manipola gli alimenti in lavorazione).
- *Contaminazioni terziarie*, quelle che si constatano a livello di conservazione, stoccaggio e vendita del prodotto.
- *Contaminazioni quaternarie*, quelle che si verificano in fase di consumo, particolarmente importanti nella ristorazione collettiva.



Nei casi in cui la contaminazione avvenga per diretto contatto con l'uomo o l'animale ammalato si parla di contaminazione diretta; diversamente se questa è mediata da veicoli o da vettori si parla di contaminazione indiretta.

I veicoli sono mezzi inanimati come acqua, aria, suolo, alimenti e atomi; invece, i vettori sono mezzi "animati" come insetti, roditori e animali vari.

Mentre per contaminazione crociata si intende il passaggio di microbi patogeni da alimenti contaminati - solitamente crudi - ad altri alimenti attraverso le mani dell'uomo, le attrezzature e gli utensili.

Un alimento, dunque, può essere contaminato da tre diversi tipi di fattori, ovvero: fisici, chimici e biologici.

- *I contaminanti fisici* possono essere di vario tipo, un'ingestione involontaria può causare lesioni di varia gravità a carico dell'apparato orofaringeo. I corpi estranei frequentemente rinvenuti negli alimenti a seguito di una manipolazione scorretta o per rottura di macchinari sono: frammenti di legno, plastica o metallo, vetro, sassi, capelli, fibre oppure oggetti personali.
- *I contaminanti chimici* sono costituiti da:
 - sostanze chimiche che gli alimenti possono acquistare dai contenitori in cui sono conservati o da metalli e polimeri plastici che vengono rilasciati per contatto.
 - presenza di pesticidi, farmaci veterinari, ormoni negli allevamenti, detersivi e disinfettanti;
 - sostanze inquinanti dell'atmosfera che si depositano sulla superficie dei vegetali e si introducono nell'alimentazione umana in maniera diretta o indiretta tramite ingestioni di carni.



Appare evidente l'importanza di una corretta formazione dell'operatore sulla necessità di non travasare detergenti e disinfettanti in contenitori anonimi ma di etichettare sempre i contenitori di sostanze chimiche. È comunque una buona prassi tenere i contenitori al chiuso e distanti dagli alimenti in appositi locali o in armadi separati. Inoltre, dopo aver utilizzato un detergente o disinfettante su una superficie di lavoro, un'attrezzatura o un utensile si deve sempre risciacquare accuratamente con acqua calda e pulita per rimuovere ogni residuo.

- *I contaminanti biologici* sono: batteri, virus, muffe e lieviti (questi ultimi a volte utili per l'uomo).

Il consumo di un alimento contaminato può provocare danni alla salute delle persone causando malattie legate agli alimenti comunemente chiamate tossinfezioni alimentari. La tossinfezione si verifica se l'alimento è contaminato da un microrganismo patogeno e se i batteri o le tossine sono presenti in quantità sufficienti nell'alimento ingerito. Se il numero è insufficiente l'individuo che ha ingerito l'alimento può diventare portatore sano. Il portatore sano è il soggetto non ammalato, che è in grado di diffondere i germi patogeni che ospita il proprio organismo. Quest'ultimo può contaminare l'alimento in diversi modi poiché:

- i germi patogeni sono eliminati attraverso le feci, il naso o la cute;
- vengono trasferiti sulle mani o su altre parti del corpo che entrano in contatto con gli alimenti;
- i germi patogeni sopravvivono e si moltiplicano;
- l'alimento non subisce trattamenti tali da distruggerli.

Perché si manifesti la malattia, quindi, non obbligatoriamente ci deve essere il microrganismo, ma è indispensabile la presenza della sua tossina. Le tossinfezioni si manifestano con sintomi gastroenterici, quali vomito, nausea e diarrea e si mostrano con maggiore gravità nelle fasce di popolazione più sensibili, ossia bambini e anziani. La durata della sintomatologia può variare da alcune ore (lieve) ad alcuni giorni (grave).

Nella prevenzione delle tossinfezioni alimentari due fattori si distinguono per importanza: la temperatura e il tempo. La temperatura di conservazione è fondamentale per impedire la moltiplicazione di germi eventualmente presenti sull'alimento. Infatti, se al di sotto dei 5° la capacità di moltiplicazione dei germi è molto ridotta o impedita, diversamente al di sopra di questo valore la velocità di moltiplicazione aumenta in modo considerevole (soprattutto tra i 20 e i 45°).

Per questo durante la preparazione di una pietanza bisogna assicurarsi che l'alimento - anche nel suo interno - raggiunga una temperatura di cottura sufficiente a distruggere i germi patogeni, circa 75°.

A proposito del tempo è buona regola consumare subito l'alimento preparato in quanto più tempo passa più è facile che - qualora non venga rispettata la catena del caldo e del freddo - i germi si riproducano raggiungendo così una numerosità sufficiente per causare la malattia nell'uomo. Ciò vale soprattutto per gli alimenti deperibili e quando non ci sia la possibilità di conservarli in modo corretto fino al momento del consumo.

2.2. TEMPERATURA E LIMITI

Gli alimenti non deperibili sono alimenti che hanno un basso contenuto di acqua, quindi, lo sviluppo e la moltiplicazione microbica è molto bassa; al contrario gli alimenti deperibili sono alimenti che presentano nella loro composizione un elevato contenuto di acqua favorendo lo sviluppo e la moltiplicazione microbica. Per questa tipologia di alimenti è importante mantenere i cibi ad una temperatura che limiti il proliferarsi dei microbi mediante l'utilizzo di un impianto refrigerativo.

Le temperature di conservazione variano in base agli alimenti che si vuole conservare ed è importante tenere ben presenti quelle di seguito elencate:

- Prodotti gastronomici caldi: da +60° a +65°C;



- Prodotti gastronomici, refrigerati e non, in generale: massimo a +10°C;
- Frutta mediterranea: da +8° a +12°C;
- Frutta: da +5 a +10°C;
- Carni rosse, carni rosse in atmosfera modificata e carni in pezzi inferiori a 100 grammi: massimo a +7°C;
- Panna pastorizzata, burro e margarina: Limite superiore +6°C;
- Molluschi: +6°C;
- Latte fresco pastorizzato: da +1° a +6°C;
- Uova, prodotti pastorizzati, selvaggina e carni bianche in atmosfera modificata: Limite superiore +4°C;
- Prodotti lattiero - caseari, paste dolci farcite con crema o panna, pasta fresca e preparazioni gastronomiche a base di carne: da 0° a +4°C;
- Frattaglie: Limite superiore +3°C;
- Carni macinate e preparazione di carni: Limite superiore +2°C;
- Pollame e conigli: da -2° a +4°C;
- Gelato mantecato: Limite superiore -10°C;
- Carne congelata: Limite superiore -12°C;
- Prodotti surgelati: Limite superiore -18°C;
- Prodotti ittici freschi e scongelati: temperatura ghiaccio di fusione.

2.3. CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE

Ogni alimento è contraddistinto da 5 caratteristiche organolettiche, ossia: sapore, odore, aspetto, consistenza e rumore (quest'ultimo da intendere come legato alla croccantezza). Oltre a queste proprietà è necessario considerare anche le caratteristiche nutrizionali, ovvero la presenza nell'alimento di principi nutritivi che possono subire alterazioni, ad esempio:

- I carboidrati possono fermentare ad opera di batteri o lieviti;



- Le proteine possono subire putrefazione a causa di enzimi e batteri;
- I grassi possono irrancidirsi a causa di enzimi e ossigeno atmosferico;
- Le vitamine possono subire inattivazione a causa delle luce e dell'ossigeno;
- L'alcol può subire inacidimento ad opera di batteri.

Un alimento si definisce “alterato” quando ha subito modificazioni delle caratteristiche organolettiche e nutrizionali tali per cui non è più commestibile.

Le cause dell'alterazione possono essere di due tipi: biologiche e fisico-chimiche.

Le prime sono causate da:

- *Microrganismi*; ossia batteri, lieviti e muffe che decompongono i principi nutritivi con formazione di sostanze chimiche dannose per l'organismo;
- *Enzimi*; cioè molecole proteiche che controllano tutte le reazioni chimiche che avvengono nelle cellule. Quando l'organismo muore gli enzimi continuano ad agire provocando modifiche chimiche, come per esempio la maturazione della frutta o la frollatura della carne
- *Macro parassiti*; ovvero insetti, topi e scarafaggi che possono danneggiare gli alimenti.

Le cause fisico-chimiche, invece, dipendono da:

- *Temperatura*;
- *Ossigeno*;
- *Luce*: responsabile dell'inattivazione delle vitamine e alterazione dei pigmenti colorati vegetali;
- *Umidità*: la quale, se scarsa, provoca l'avvizzimento dei vegetali e la formazione di macchie, mentre se elevata lo sviluppo di batteri, lieviti e muffe e l'alterazione di prodotti da forno o disidratati.

I metodi di conservazione dell'alimento influiscono sui fattori che favoriscono la crescita batterica in modo da creare un ambiente sfavorevole per la loro



moltiplicazione. I trattamenti che agiscono sulla presenza di acqua negli alimenti sono:

- *La liofilizzazione*: un processo complesso che viene effettuato sostanzialmente attraverso lo sfruttamento di trasformazioni fisiche quali la surgelazione e lo scongelamento;
- *La concentrazione*: un processo che consiste nell'eliminazione parziale dell'acqua costitutiva dei prodotti alimentari liquidi (ad esempio i succhi di frutta) senza raggiungere la completa disidratazione;
- *L'essiccamento*: un trattamento termico dell'alimento - solido o liquido - al fine di rimuovere la quasi totalità dell'acqua in esso contenuta;
- *La salagione*: un trattamento che sfrutta le proprietà igroscopiche del sale che intrappola le molecole di acqua libera.

Il secondo tipo di trattamenti agisce sulla temperatura e i diversi metodi sono:

- *La refrigerazione*; ossia si raffredda il prodotto a temperature tra i 0° e i 10°C bloccando la crescita dei microrganismi responsabili delle tossinfezioni.
- *Il congelamento*; l'alimento viene portato ad una temperatura inferiore a -15°C ottenendo il blocco pressoché totale della crescita microbica.
- *La surgelazione*; caratterizzata da un alimento portato a -18°C in meno di 4 ore; in questo caso si formano cristalli piccolissimi che non danneggiano l'alimento e si ottiene il blocco totale della crescita microbica.
- *La pastorizzazione*; prevede che l'alimento venga sottoposto ad una temperatura tra i 65° e gli 80°C per alcuni minuti; lo scopo principale del trattamento è la distruzione dei microrganismi patogeni in forma vegetativa.

I microrganismi che resistono al trattamento di pastorizzazione prendono il nome di termodurici e i trattamenti utilizzati sono l'*ebollizione* e la *sterilizzazione* degli

alimenti. Per evitare la moltiplicazione dei germi i cibi cotti e ancora caldi non devono essere mantenuti per lungo tempo a temperatura ambiente; quindi è essenziale che questi vengano adeguatamente refrigerati tenendo presente che devono essere raffreddati nel più breve tempo possibile prima di essere posti in cella o frigo (applicando l'abbattimento della temperatura).

2.4. ADDITIVI ALIMENTARI

Si definisce additivo alimentare una sostanza che non si consuma come tale ma necessariamente aggiunta all'alimento. Questo tipo di sostanze devono essere dichiarate in etichetta nella lista degli ingredienti riportata sulla confezione.

Lo scopo di questi additivi è quello di preservare gli alimenti dalle alterazioni, mantenendone inalterate le caratteristiche chimiche, fisiche e organolettiche.

L'uso degli additivi impedisce le alterazioni dell'alimento che possono portare alla formazione di sostanze nocive, permette la produzione di alimenti preconfezionati e diminuisce i costi di produzione. Le sostanze utilizzate sono più di 5000 e si distinguono in:

- Additivi volontari: additivi veri e propri;
- Additivi involontari: contaminanti quali: diossine, metalli tossici, detersivi.

Esistono 25 categorie in totale e si suddividono in conservanti e antiossidanti, gelificanti o addensanti, alimenti per lieviti, emulsionanti, coloranti, edulcoranti, etc.

- *Conservanti*: vengono aggiunti agli alimenti con lo scopo di prolungare la conservazione del prodotto alimentare nel tempo, proteggendolo dai microrganismi. Sono costituiti da composti ritenuti innocui o comunque accettati in base alla relazione rischio/beneficio; bloccano ogni attività indesiderata dei microrganismi senza compromettere il valore biologico dell'alimento e senza alcun rischio di tossicità. Possono essere un esempio l'Acido Benzoico (E-210) e i suoi Sali di Sodio o di Potassio, l'Acido Sorbico e l'Anidride Solforosa e Solfiti, i Nitriti e Nitrati.



- *Antiossidanti*: sono sostanze usate contro i processi di alterazione ossidativa, favorita dall'ossigeno dell'aria, dal calore e da tracce di metalli. Ad esempio: l'Acido L-Ascorbico e i suoi Sali di Sodio e di Potassio, l'Acido Citrico e i suoi Sali, la Lecitina di Soia e i Fenoli.
- *Gelificanti e addensanti*: usati per assicurare all'alimento una determinata caratteristica di aspetto e di consistenza; influenzano le proprietà fisiche dell'alimento in quanto hanno funzione gelificante e addensante.
- *Emulsionanti*: sono sostanze di origine naturale o sintetica capaci di stabilire soluzioni incompatibili fra loro.
- *Coloranti*: la colorazione artificiale è regolata dalla normativa generale (D.M 209/1996) in cui vengono indicati i campi d'impiego e le quantità ammesse. È obbligatorio segnalare sulla confezione l'aggiunta di colorante riportando il codice specifico. In Italia sono permessi:
 - Nove coloranti naturali quali: curcuma, cocciniglia, clorofille, carotenoidi, xantofille, rosso di bietola e antociani;
 - Nove coloranti sintetici cioè 2 gialli, 1 arancione, 3 rossi, 2 blu e 1 nero;
 - Coloranti naturali come calcio carbonato, alluminio, argento, oro, biossido di titanio. La normativa prevede l'elenco degli alimenti e delle bevande che possono essere colorati, ossia tutti i prodotti dolciari, burro, formaggi e margarina; le bevande gassate e i ghiaccioli, gli aperitivi, compresi digestivi, liquori e vini speciali, le marmellate, gelatine, surrogati del cioccolato e gelati. Diversamente non è consentita l'aggiunta di coloranti a: pane, pasta, acqua, zucchero, sale, latte e carne.
- *Edulcoranti*: possono conferire il gusto dolce agli alimenti con poco o nessun apporto calorico o risposta glicemica. Infatti possono essere usati per gli alimenti ipocalorici; gli alimenti non cariogeni, gli alimenti per diabetici e gli additivi per la formulazione di farmaci.