

### 1. Le conserve e le semiconserve industriali

#### Cosa s'intende per conserva alimentare?

Sono quei prodotti che, sottoposti a una tecnica di conservazione e confezionati in modo adeguato, possono resistere per lunghi periodi a temperatura ambiente (per esempio carne in scatola).

#### Cosa s'intende per semiconserva alimentare?

Sono prodotti alimentari che, nonostante abbiano subito un trattamento di conservazione di varia natura (anche termico), non possono tuttavia essere mantenuti, anche se chiusi, a temperatura ambiente, ma devono rimanere in un ambiente condizionato, come un frigorifero.

#### Come si classificano le tecniche di conservazione alimentare?

In base al principio utilizzato, è possibile raggruppare i diversi metodi di conservazione in:

- metodi fisici, che rallentano o bloccano il processo di alterazione utilizzando sistemi fisici quali l'utilizzo del calore, del freddo, l'eliminazione dell'acqua o l'irraggiamento;
- metodi chimici, quando si aggiungono agli alimenti sostanze naturali (sale, olio, aceto, alcol o fumo) o additivi conservanti;
- metodi biologici, che utilizzano l'attività fermentativa di alcuni microrganismi (per esempio, alcol etilico o acido lattico).

### 2. Conservare gli alimenti con lo scambio di calore

#### Come lo scambio di calore può conservare un alimento?

L'apporto o la sottrazione di energia termica a un alimento, attraverso il riscaldamento o il raffreddamento, si traduce in un aumento o una riduzione della velocità delle reazioni chimiche e biochimiche, ossia dei processi alteranti che possono avvenire a causa dell'aria e dei microrganismi.

#### Cos'è uno scambiatore di calore?

È un'apparecchiatura dove il prodotto fluido da riscaldare o raffreddare scorre in controcorrente rispetto a un fluido di servizio (fluido scaldante o fluido refrigerante, a seconda dei casi). Il prodotto e il fluido di servizio sono separati da una parete sottile (fatta di materiale termoconduttore), che possiede un efficiente scambio termico e una buona coibentazione delle pareti esterne per evitare dispersioni di calore nell'ambiente.

#### Quali sono i principali tipi di scambiatori termici?

Si possono distinguere: scambiatori a fascio tubiero, scambiatori a pioggia, serbatoi incamiciati, scambiatori a piastre, scambiatori a tubi concentrici.

### 3. Uso del calore: pastorizzazione e sterilizzazione

#### Quali sono i principali effetti del calore sugli alimenti?

L'impiego del calore come mezzo conservante comporta:

- una modificazione organolettica (cambiamento del colore, sapore ecc.);
- perdita della componente vitaminica (vitamine termolabili);
- intenerimento delle componenti fibrose;
- miglioramento igienico dell'alimento.

### **Cos'è la pastorizzazione?**

È un trattamento termico effettuato a una temperatura non superiore ai 100 °C, che consente la distruzione degli enzimi termolabili e dei microrganismi asporigeni (non distrugge le spore microbiche). Esistono due tipi di pastorizzazione:

- bassa (L.T.L.T., *Low Temperature Long Time*), dove l'alimento viene scaldato a 60-65 °C per 25-30 minuti;
- alta (H.T.S.T., *High Temperature Short Time* o Stassanizzazione), con la quale l'alimento viene portato a 72-85 °C circa per 15-20 secondi (sistema che permette migliori risultati con minori perdite nutritive).

### **Cos'è la sterilizzazione?**

Sterilizzare significa riscaldare gli alimenti a temperature comprese generalmente tra i 115 e i 150 °C in modo da eliminare tutte le forme viventi, comprese le spore batteriche.

### **Quali sono i principali sistemi di sterilizzazione?**

I principali sistemi di sterilizzazione applicati nel settore agroalimentare sono:

- sterilizzazione UHT (*Ultra High Temperature*) indiretta, che raggiunge i 150 °C per pochi secondi;
- sterilizzazione UHT (*Ultra High Temperature*) diretta (o uperizzazione), applicata esclusivamente ad alimenti fluidi;
- appertizzazione, una sterilizzazione (in autoclave) di alimenti inscatolati;
- tyndalizzazione, riscaldamento a 60-80 °C per 30 minuti, praticato in modo discontinuo, per eliminare anche le spore che resistono ai primi rialzi di temperatura.

### **Come si classificano gli impianti di sterilizzazione?**

Si suddividono in impianti discontinui e impianti continui. Gli impianti continui possono essere di diversi tipi:

- impianti Hydrolock;
- impianti Hydroflow;
- impianti idrostatici;
- impianti a fiamma;
- impianti Dole.

## **4. Tecniche di conservazione con il freddo**

### **Perché il freddo conserva?**

Il freddo ha un'azione conservante in quanto:

- ogni forma di attività microbica viene inibita per l'inattivazione degli enzimi al di sotto di temperature oltre i -18 °C;
- tutte le alterazioni di natura chimico-fisica, dovute a fattori ambientali, come ossigeno e luce, sono rallentate o bloccate.

### **Cos'è la refrigerazione?**

È la tecnica che permette di conservare gli alimenti a temperature tra 1 e 4 °C per alcuni giorni prima che si verifichino modifiche dei caratteri organolettici e perdite di principi nutritivi.

### **Cos'è il congelamento?**

È la tecnica che permette di conservare per tempi molto lunghi gli alimenti sottoponendoli a temperature notevolmente basse (-30/-40 °C), fino alla loro solidificazione, in congelatori.

### **Perché è importante che la velocità di congelamento sia rapida?**

Perché l'acqua, solidificandosi velocemente, non riesce a formare grossi cristalli di ghiaccio che provocherebbero la rottura delle cellule dei tessuti alimentari (carni, pesci, vegetali) con la successiva perdita di acqua interna durante lo scongelamento.

### **Cos'è la surgelazione?**

La surgelazione si differenzia dal congelamento non per la temperatura di conservazione ( $-18\text{ °C}$ ), ma per il tempo (pochissime ore) impiegato per raggiungerla in ogni punto dell'alimento. La legge impone che il prodotto, confezionato prima del trattamento a freddo, venga venduto nelle confezioni originali munite di etichetta informativa. Per i surgelati è obbligatorio rispettare la cosiddetta "catena del freddo": la temperatura di conservazione non deve mai superare i  $-18\text{ °C}$  fino al momento del consumo (quindi anche durante il trasporto, lo stoccaggio e la distribuzione).

### **Quali sono le principali tecniche di refrigerazione industriale?**

Due sono le principali tecniche refrigeranti:

- *Hydro-cooling* o idrorefrigerazione, cioè raffreddamento di un alimento con acqua fredda ( $0-0,5\text{ °C}$ ) per un tempo variabile a seconda della sua quantità;
- *Vacuum-cooling* o raffreddamento sotto vuoto, che sfrutta il vuoto per 15-25 minuti, allo scopo di far evaporare velocemente l'acqua interna.

### **Quali sono le principali tecniche di congelamento e surgelamento?**

I principali sistemi di congelamento e surgelamento utilizzano:

- piastre refrigeranti, tramite contatto indiretto del fluido refrigerante;
- aerazione forzata, attraverso celle o in tunnel provvisti di nastri trasportatori investiti da una corrente d'aria fredda secca a circolazione forzata;
- un letto fluido, simile al precedente, adatto solo per alimenti di massa piccola;
- irrorazione di gas liquefatti, ideale per alimenti di grossa pezzatura.

## **5. La conservazione mediante sottrazione di acqua**

### **Come si effettua l'essiccamento?**

L'essiccamento consiste nell'eliminazione quasi totale dell'acqua contenuta negli alimenti (fino al 10-15%), mediante evaporazione al calore solare, oppure con l'impiego di apposite macchine chiamate essiccatoi. L'essiccamento all'aria o al sole si può utilizzare per frutta (mele affettate, albicocche secche, datteri, fichi, uva ecc.), pesci (stoccafisso, baccalà), cereali, caffè, spezie ecc.

### **Quali sono i principali impianti di essiccamento?**

A seconda delle caratteristiche del prodotto da essiccare si utilizzano diverse tecnologie impiantistiche. Si distinguono gli essiccatoi:

- a spruzzo, per alimenti liquidi generalmente poco consistenti o fluidi, come il latte o il caffè;
- ad armadio, composti da una camera di essiccamento in cui scorre una corrente di aria calda diffusa per mezzo di ventilatori;
- a tunnel, dove il prodotto da essiccare si muove in una controcorrente di aria calda;
- a cilindri, riscaldati dall'interno con vapore;
- a letto fluido di aria calda, adatto per prodotti granulari di piccole dimensioni.

### **In cosa consiste la liofilizzazione?**

È una particolare tecnica di essiccamento praticata in due tempi: prima gli alimenti vengono congelati rapidamente e poi, nella seconda fase, vengono essiccati sotto vuoto. In questo modo si provoca la sublimazione del ghiaccio.

### **Come si attua la tecnica della concentrazione?**

La concentrazione consiste nella parziale eliminazione dell'acqua (disidratazione parziale) contenuta in un alimento. Può essere effettuata:

- a caldo, facendo bollire l'alimento fino a far evaporare la quantità di acqua desiderata (per esempio concentrato di pomodoro);
- a freddo (crioconcentrazione) con il congelamento dell'acqua e il suo progressivo allontanamento in forma di piccoli cristalli di ghiaccio.

## **6. La conservazione mediante sottrazione o modificazione d'aria**

### **Cos'è il confezionamento sottovuoto?**

La tecnica del sottovuoto consiste nell'asportare l'aria (99,9%) all'interno di una confezione ermetica dove si pone l'alimento. I campi di applicazione nel settore alimentare sono molteplici: alimenti secchi (riso e caffè), e alimenti freschi (carni e prodotti ittici), sia crudi che precotti.

### **Cosa prevede il confezionamento in atmosfera controllata (CAS) e modificata?**

Prevede la conservazione dei prodotti alimentari in celle frigorifere (ermeticamente chiuse), in cui l'aria viene sostituita da una miscela di gas mantenuta costante.

### **Cosa prevede il confezionamento in atmosfera protetta (MAP)?**

Prevede la sostituzione dell'aria presente all'interno del contenitore con anidride carbonica o azoto (gas protettivo d'imballaggio) che non modifica né la forma né l'aspetto del prodotto.

## **7. La conservazione per mezzo dell'irradiazione**

### **In cosa consiste la tecnica dell'irradiazione?**

Si tratta di un sistema di conservazione degli alimenti tramite l'impiego di onde irradianti (raggi ionizzanti, microonde) che cedono energia agli alimenti trattati, provocando fenomeni di ionizzazione dei composti che colpiscono.

### **Cosa sono le microonde?**

Sono onde elettromagnetiche non ionizzanti capaci di penetrare negli alimenti innalzando in modo rapido e uniforme la sua temperatura. In campo alimentare le microonde vengono usate per la cottura, ma anche per l'essiccamento, la sterilizzazione e la pastorizzazione dei cibi.

### **Come agiscono i raggi ultravioletti?**

I raggi ultravioletti (o raggi UV) agiscono sui componenti cellulari delle cellule microbiche, determinando mutazioni e incapacità di riprodursi. I raggi ultravioletti vengono impiegati nella disinfezione dell'aria (magazzini, laboratori ecc.), nella lavorazione di diversi alimenti (per esempio nel confezionamento asettico del latte) e nella sterilizzazione dell'acqua.

## **8. La conservazione per mezzo di sostanze chimiche naturali**

### **In cosa consiste il processo di salagione?**

Il sale, a contatto di un alimento e fatto penetrare al suo interno, svolge un'azione disidratante e una contemporanea azione battericida. La salagione può essere effettuata a secco o tramite l'uso di salamoie (soluzioni di acqua e sale).

### **Come avviene la conservazione sott'olio?**

L'olio viene immesso nei contenitori in quantità tale da coprire interamente i prodotti, in modo da evitare il loro contatto diretto con l'aria.

### **Come funziona la conservazione tramite zucchero?**

Lo zucchero, come il sale, fa aumentare la pressione esterna sui tessuti di un alimento, anche se con minore efficacia. Per questo motivo deve essere usato a concentrazioni intorno al 70% e abbinato a un trattamento termico ad alta temperatura per evitare lo sviluppo di muffe e lieviti.

### **Cos'è l'affumicamento?**

È una tecnica di conservazione che si attua sottoponendo gli alimenti all'azione del fumo prodotto dalla combustione lenta e incompleta di trucioli e segatura di legni (non resinosi). L'affumicatura può essere effettuata a freddo (20-45 °C), oppure a caldo (50-90 °C).

### **Cos'è la conservazione con l'aceto?**

È un metodo di conservazione impiegato per vegetali e pesci cotti immergendoli in aceto che, contenendo acido acetico, svolge una discreta azione batteriostatica.

### **Come si attua la conservazione con l'alcol etilico?**

L'etanolo si usa come conservante in soluzioni con concentrazioni superiori al 50% per preparare conserve di frutta (alimenti "sotto spirito").

## **9. La conservazione con metodi biologici**

### **In che cosa consiste la conservazione con metodi biologici?**

Grazie alle fermentazioni compiute da alcuni microrganismi, si possono produrre sostanze che hanno una certa capacità conservante. Tra le principali fermentazioni vi sono: la fermentazione alcolica (vino, birra e pane), la fermentazione omolattica (yogurt, formaggi e salumi), la fermentazione acetica (aceto).

## **10. La conservazione con additivi chimici**

### **Cosa sono gli additivi chimici?**

Sono sostanze che non vengono consumate abitualmente come alimenti in sé e non sono utilizzate come ingrediente caratteristico, ma la cui aggiunta può avere uno scopo tecnologico nella fabbricazione, nella trasformazione, nella preparazione, nel trattamento, nel confezionamento, nel trasporto o nel magazzinaggio degli stessi. Gli additivi si classificano in diverse categorie, tra cui le principali sono: conservanti antimicrobici, antiossidanti, addensanti, gelificanti, stabilizzanti, emulsionanti, coloranti, aromatizzanti, esaltatori di sapidità, acidificanti e sali di fusione.

### **Cosa sono i conservanti antimicrobici?**

Sono sostanze conservanti con attività antimicrobica utilizzati come additivi per frenare lo sviluppo dei microrganismi responsabili della degradazione dei cibi. I principali sono: l'acido benzoico (E210), l'acido sorbico (E200), l'anidride solforosa (E220).

### **Cosa sono i conservanti antiossidanti?**

Sono sostanze che riescono a fissare l'ossigeno, in modo da impedire che questo possa reagire con alcuni costituenti del cibo ossidandoli e portando poi all'irrancidimento dei grassi o all'imbrunimento dei vegetali. I principali sono l'acido ascorbico, i tocoferoli, il butilidrossianisolo (BHA) e il butilidrossitoluolo (BHT), gli esteri dell'acido gallico e anche alcuni conservativi, come l'anidride solforosa e i solfiti.