

*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca*

**ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE**

CORSO DI ORDINAMENTO

**Indirizzo:** TECNICO DEI SERVIZI DELLA RISTORAZIONE

**Tema di:** ALIMENTI E ALIMENTAZIONE

Il candidato dopo aver classificato i diversi metodi di conservazione, sulla base del principio fisico, chimico o biologico applicato, entri nel merito della conservazione a freddo, descrivendo le tecniche e le caratteristiche nutrizionali degli alimenti conservati attraverso queste procedure.

---

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso del dizionario di italiano.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

# PROPOSTA DI SVOLGIMENTO DEL TEMA

di Daniela Bianchini

Il nostro primo antenato viveva raccogliendo frutta, bacche o cacciando gli animali selvatici, spendendo molto tempo ed energia per l'approvvigionamento del cibo. È con le prime forme di società stanziali che nasce l'esigenza di conservare il cibo, sfruttando le risorse naturali che si avevano a disposizione. L'uomo cominciò così a essiccare i semi al sole, a utilizzare la salatura e l'affumicatura, metodi noti sin dal tardo paleolitico (30.000 anni a.C.), oltre naturalmente, nei paesi alle alti latitudini, a utilizzare l'azione del freddo per conservare più a lungo il pesce appena pescato. Con la fine del 1700, grazie alle innovazioni tecnologiche, si introducono nuovi metodi di conservazione, ma è solo ad opera degli studi di Louis Pasteur nel 1860 che si comprendono le cause biologiche di alterazione dei cibi. Il trattamento e la conservazione degli alimenti favoriscono gli scambi economici e permettono di migliorare sensibilmente lo stato nutrizionale dell'uomo, non più legato alle limitate disponibilità di cibo a seconda del territorio o della stagione, ma in grado di disporre tutto l'anno di una enorme varietà di questo.

**Conservare** vuol dire bloccare o rallentare il naturale processo di alterazione dell'alimento, permettendone il consumo dilazionato nel tempo, mantenendone il più possibile invariate le caratteristiche nutrizionali e organolettiche, prolungandone così la *shelf-life*.

Le **cause di alterazione** degli alimenti sono molteplici: biologiche e chimico-fisiche. La loro conoscenza è fondamentale per effettuare una scelta oculata del metodo di conservazione da utilizzare.

I *fattori biologici* sono legati all'azione diretta di organismi viventi come roditori e larve di mosche (che oltre a causare danni alle derrate alimentari possono veicolare microrganismi patogeni), alla presenza di microrganismi come batteri, lieviti e muffe (che sono i principali responsabili delle modificazioni sia del valore nutrizionale sia delle caratteristiche organolettiche del prodotto) e all'azione degli enzimi presenti negli alimenti stessi. Se la contaminazione microbica è in fase iniziale le alterazioni organolettiche possono essere inavvertite dai nostri sensi e se i microrganismi contaminanti sono patogeni può essere compromessa la salute del consumatore, per la presenza di un adeguato numero di patogeni (infezione alimentare) o per la produzione da parte di questi di tossine (intossicazione) o per la presenza di entrambi (tossinfezione).

Tra le *cause fisico-chimiche* troviamo l'ossigeno, che produce cambiamenti di colore (ossidazioni), la luce, che inattiva vitamine e induce alterazioni di colori e sapori, la presenza di acqua, che influenza direttamente la crescita microbica e produce rammollimenti, mentre è causa di avvizzimento dei vegetali a foglia se viene persa, la temperatura, che influenza sia la crescita dei microrganismi sia la velocità delle reazioni chimiche enzimatiche, e infine il pH in quanto tra 4,5 e 9 viene generalmente favorita la crescita microbica. L'abbassamento del pH è inoltre responsabile della denaturazione delle proteine (v. l'aspetto "a stracciatella" del latte inacidito).

I **metodi di conservazione** si distinguono per l'azione principale svolta. Alcuni sono diretti a contrastare i microrganismi, bloccandone o rallentandone le reazioni metaboliche (azione *batteriostatica*), come la refrigerazione e l'essiccamento, altri a diminuire o azzerare la carica microbica (azione *battericida parziale o totale*), come la pastorizzazione e sterilizzazione.

Tra i metodi in grado di influire sull'attività degli enzimi troviamo quelli basati sul freddo (refrigerazione, congelamento, surgelazione), quelli legati alle alte temperature (pastorizzazione, scottatura) o alla modifica dell'atmosfera (atmosfera controllata e modificata).

Sono in grado di contrastare le alterazioni chimico-fisiche il confezionamento asettico, il sottovuoto, l'*active packaging*.

**In base al trattamento di conservazione**, gli alimenti sono classificati in diverse categorie. Quelli di prima gamma sono i prodotti freschi (come le verdure), quelli di seconda gamma sono gli alimenti che hanno subito un trattamento termico (latte pastorizzato, panna UHT), in terza gamma troviamo gli alimenti conservati con il freddo (filetti di pesce surgelati), in quarta gamma gli alimenti freschi, puliti e pronti per essere consumati (verdure lavate e pretagliate), in quinta gamma troviamo le verdure precotte, non surgelate, che si conservano in frigorifero senza l'aggiunta di conservanti o condimenti, o gli alimenti già cotti conservati sottovuoto o in atmosfera protetta. Come per i prodotti ortofrutticoli di quarta gamma, anche i prodotti di quinta gamma necessitano della catena di conservazione del freddo.

La **classificazione dei metodi di conservazione** tiene conto del principio fisico, chimico o biologico applicato.

Tra i *metodi fisici* tradizionali troviamo quelli basati sulla temperatura. Sono i metodi che utilizzano le basse temperature (refrigerazione, congelamento, surgelazione), o le alte temperature (scottatura, pastorizzazione, sterilizzazione), la disidratazione (concentrazione, essiccamento, liofilizzazione), le radiazioni (radiazioni ionizzanti, microonde) e le variazioni di pressione (confezionamento sottovuoto). Metodi fisici innovativi sono, invece, l'ultrafiltrazione, l'utilizzo di ultrasuoni, di elettricità o luce (impulsi i luminosi ad alta densità).

I *metodi chimici* tradizionali utilizzano conservanti naturali come il sale (salagione, salamoia), lo zucchero (v. confetture e marmellate), l'alcol, l'aceto o l'olio, mentre i metodi chimici di ultima generazione fanno uso di un'ampia gamma di conservanti artificiali con azione antiossidante o antimicrobica, di cui spesso si abusa e che possono essere dannosi alla salute.

Rientrano tra i *metodi chimico-fisici* l'affumicamento e l'*active packaging*. L'affumicamento è considerato un metodo fisico per l'azione battericida del calore e chimico per l'effetto esercitato da alcune molecole che si liberano durante il processo.

I *metodi biologici* sono quelli che utilizzano alcuni microrganismi per conservare, come i fermenti lattici per lo yogurt e i formaggi, i lieviti per la produzione di bevande fermentate come il vino e la birra.

Tra tutti i metodi il più utilizzato da solo o abbinato ad altri è quello che fa uso delle basse temperature. Il freddo naturale ha rappresentato uno dei metodi primitivi di conservazione delle derrate alimentari presso i popoli nordici. Il freddo ritarda l'azione degli enzimi cellulari e rallenta l'attività dei microrganismi. Nella scelta della temperatura di conservazione non va infatti trascurata l'eventuale presenza di agenti psicrofili, che possono svilupparsi al di sotto di 0°C, fino a -15°C. Le basse temperature non hanno solo un'azione batteriostatica ma anche battericida, con un tasso di mortalità del 60-70% se la temperatura scende a -30, -40°C. Anche alcuni macroparassiti, come le larve di tenia, sono distrutti alle temperature tipiche della surgelazione. L'azione della bassa temperatura varia anche in relazione all'umidità e alla presenza di molecole facilmente alterabili come i grassi.

Per la *refrigerazione* si utilizzano temperature superiori a 0°C fino a 10-12°C circa. In questo caso il freddo rallenta il processo di alterazione dei cibi, ma non è in grado di arrestare l'azione degli enzimi e dei microrganismi. Pertanto la durata della conservazione è limitata e dipende anche dalle caratteristiche dell'alimento. Si va da periodi brevi per prodotti facilmente deperibili come pesce, carne e latte, a una durata maggiore per i formaggi semi stagionati e per gli ortofrutticoli. Se la conservazione deve implicare un periodo di tempo più lungo si ricorre alla *congelazione*, che provoca un abbassamento rapido della temperatura partendo dal punto crioscopico. Il punto di congelamento dipende dalla diversa quantità di acqua libera (*activity water*) e all'acqua legata alle macromolecole. Quando si supera il punto crioscopico si formano i primi cristalli di ghiaccio. Ciò avviene ad una temperatura che va da 0°C a -10°C a seconda della pezzatura del prodotto e della

quantità di acqua in esso presente. Tale fase deve avvenire molto rapidamente per evitare la formazione di macrocristalli che, aumentando di volume, possono rompere le membrane cellulari con conseguente perdita di nutrienti in fase di scongelamento. Man mano che l'acqua congela, la concentrazione dei soluti aumenta e il punto di congelamento si abbassa. I macrocristalli provocano inoltre modificazioni di colore, odore e consistenza. I nuovi metodi rapidi di congelamento comportano numerosi vantaggi: sono in grado di far rimanere invariati i caratteri organolettici, di limitare l'azione degli enzimi, di evitare la dispersione del succo cellulare durante lo scongelamento e di aumentare il periodo di conservazione delle derrate.

Nel *congelamento ultrarapido* il processo si compie in circa quattro ore, a differenza di quello rapido, che richiede tempi di circa trenta ore. Nel congelamento ultrarapido il freddo penetra molto rapidamente, la temperatura di superficie è di circa  $-45/-50^{\circ}\text{C}$ , mentre al cuore del prodotto si raggiungono temperature di  $-30^{\circ}\text{C}$ . Le modificazioni fisico-chimiche e istologiche sono lievissime e i cibi possono essere conservati fino a un anno.

Per *surgelato* si intende invece un prodotto che ha subito un congelamento ultrarapido, che viene preparato e confezionato in base alle vigenti disposizioni di legge e che arriva al consumatore senza interrompere mai la catena del freddo, ovvero si deve rispettare una temperatura di stoccaggio nella centrale frigorifera di produzione di  $-30/-35^{\circ}\text{C}$ , di  $-25^{\circ}\text{C}$  nella prima fase del trasporto, di  $-25/-30^{\circ}\text{C}$  nella centrale di distribuzione, di  $-25^{\circ}\text{C}$  nella seconda fase di trasporto alla vendita al dettaglio e di  $-18^{\circ}\text{C}$  nei banchi di vendita al dettaglio. La conservazione domestica invece varia da tre giorni a più mesi a seconda della temperatura di conservazione ( $-18/-12$  o  $-6^{\circ}\text{C}$ ) indicata in etichetta in un'apposita tabella. I prodotti surgelati hanno il vantaggio di non utilizzare additivi chimici, ma la qualità finale è molto variabile a seconda della qualità del prodotto originario, della sua lavorazione e preparazione prima del trattamento con il freddo. Le modificazioni che riguardano i nutrienti sono limitate. Quelle più significative riguardano i lipidi, le proteine e alcuni micronutrienti. I primi vanno incontro a un'ossidazione e i trigliceridi, in presenza di acqua, possono essere idrolizzati in acidi grassi, quindi la durata della conservazione è strettamente correlata alla loro quantità. Le proteine non presentano modificazioni significative mentre si possono avere perdite di vitamine durante i trattamenti preliminari (scottatura degli ortaggi) e l'immagazzinaggio. Le più sensibili sono la tiamina, la riboflavina e l'acido ascorbico. Piccolissime perdite sono invece a carico delle vitamine liposolubili A e D. I sali minerali vengono mantenuti. Le uniche perdite riguardano i momenti che precedono il trattamento con il freddo. Per quanto riguarda invece gli aspetti microbiologici e igienici, il rapido abbassamento della temperatura può distruggere gran parte della flora microbica, anche se alcuni batteri (salmonelle) rimangono vitali in alcuni tipi di carni congelate. Particolare attenzione deve essere quindi posta alle manipolazioni e alle condizioni igieniche dell'ambiente di lavorazione.

I vantaggi dei surgelati riguardano la possibilità di consumare alimenti al di fuori della loro stagionalità a costi contenuti, con una maggiore stabilità del prezzo, il risparmio del tempo di cottura, la possibilità di surgelare anche prodotti precucinati e le buone caratteristiche nutrizionali e organolettiche degli alimenti. Gli svantaggi riguardano carni e pesci conservati per lunghi periodi di tempo (1 o 2 anni), con conseguente irrancidimento dei grassi, modificazione delle proteine e perdita notevole della loro digeribilità, oltre alla diminuzione delle vitamine.

Altri metodi che utilizzano il freddo sono l'*hydrocooling* e la conservazione in *cryovac*, ovvero la refrigerazione del prodotto racchiuso sottovuoto in una pellicola trasparente impermeabile.

Al giorno d'oggi le tecniche che utilizzano il freddo sono sicuramente le più vantaggiose e utilizzate, da sole o in abbinamento ad altri metodi, per la conservazione degli alimenti. Tuttavia, al momento dell'acquisto è sempre buona norma controllare che il prodotto non presenti ghiaccio all'esterno. Vanno poi seguite le indicazioni della conservazione nonché della cottura, perché alcuni prodotti non necessitano di scongelamento ma possono passare direttamente alla cottura.