

# LA CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI

A cura di Marina Mariani

Gli alimenti lasciati all'aria e soprattutto a temperatura ambiente subiscono, presto o tardi, modificazioni delle loro caratteristiche organolettiche: alterazioni del sapore, del colore, dell'odore, e della consistenza.

Alimenti non adeguatamente protetti possono essere causa di disturbi e malattie, che colpiscono più frequentemente l'apparato digerente.

Per evitare tali inconvenienti e mantenere gli alimenti per un periodo più lungo, è quindi necessario conservarli in modo adeguato.

Si definisce **CONSERVAZIONE** l'insieme delle tecniche a cui vengono sottoposti gli alimenti per preservarne il più a lungo possibile le caratteristiche originali, al fine di impedire i processi di alterazione e garantire la sicurezza sotto il profilo igienico.

Occorre conoscere le **cause di alterazione** per poter essere in grado di applicare in modo corretto le diverse tecniche di conservazione.

## ***cause chimiche dell'alterazione***

### **a) aria**

Se si lascia una mela all'aria, dopo poco tempo imbrunisce; in alimenti ricchi di grassi, oltre all'alterazione del colore, si verificano fenomeni di irrancidimento, con formazione di odori sgradevoli.

Questi esempi permettono di affermare che l'aria, o meglio l'ossigeno in essa contenuto, costituisce un fattore di alterazione dei cibi.

### **b) enzimi**

Alcuni alimenti contengono sostanze naturali chiamate enzimi; nel momento in cui un animale viene ucciso o una pianta viene recisa, gli enzimi innescano processi di demolizione delle strutture cellulari, con conseguente modifica della consistenza, rammollimento, avvizzimento e formazione di cattivi odori o sapori.

## ***cause fisiche***

### **c) luce e calore**

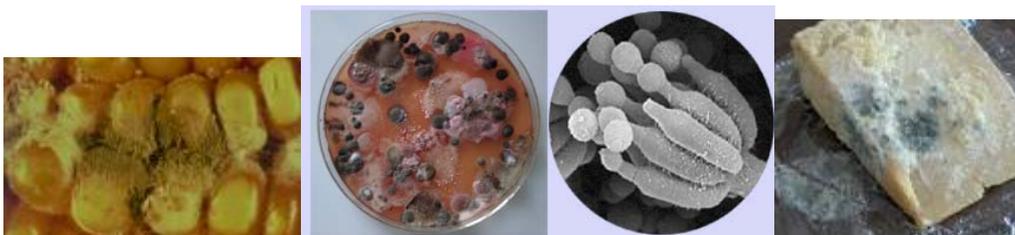
Anche l'esposizione alla luce e al calore può dare origine a fenomeni di degradazione: questi fattori sono indicati come.

## ***cause microbiologiche***

### **d) microrganismi**

nell'ambiente in cui viviamo sono presenti microrganismi quali lieviti, muffe o batteri, che sviluppandosi sugli alimenti ne provocano l'alterazione.

Alcuni di questi sono inoltre definiti **PATOGENI**, e possono originare malattie dette **TOSSINFEZIONI ALIMENTARI**.



## I METODI DI CONSERVAZIONE

Conservare significa conoscere le cause di alterazione degli alimenti e i fattori di crescita dei microrganismi, per cercare di contrastarne gli effetti.

Tale operazione deve essere condotta sia a livello di produzione industriale e di commercializzazione, sia a livello di consumatore finale.

### 1) *Metodi basati sulla temperatura*

Tra i fattori di crescita microbica la temperatura riveste particolare importanza, in quanto la maggior parte dei microrganismi che possono svilupparsi sugli alimenti ha una temperatura *ottimale* di crescita intorno dai 20 ai 40°C.

#### • FREDDO

I metodi di conservazione che applicano il **freddo** hanno la caratteristica di rallentare l'attività dei microrganismi e degli enzimi.

Quanto più bassa è la temperatura, maggiore è la durata della conservazione.

L'efficacia dei sistemi di conservazione che impiegano le basse temperature dipende dall'applicazione della *catena del freddo*, che consiste nel mantenere invariata la temperatura in tutte le fasi di commercializzazione.

I sistemi di conservazione che utilizzano il freddo sono la refrigerazione, il congelamento e la surgelazione.

- a) refrigerazione: implica temperature variabili in funzione dell'alimento, di norma comprese tra 0 e 7° C.
- b) congelamento: l'alimento viene portato a una temperatura non superiore a - 15° C.
- c) surgelazione: il centro dell'alimento viene portato a una temperatura non superiore a - 18° C. nel più breve tempo possibile.

Gli alimenti surgelati possono essere commercializzati solo confezionati e sulla loro etichetta viene indicato il termine minimo di conservazione in funzione della temperatura di conservazione. (figura)

La congelazione e la surgelazione permettono di allungare notevolmente la durata degli alimenti e sono simili solo in apparenza, infatti la rapidità con cui la temperatura viene abbassata permette di evitare che i cristalli di ghiaccio interni alle cellule possano danneggiarne la parete. Un effetto evidente del danneggiamento cellulare è la fuoriuscita di liquido dall'alimento durante lo scongelamento. Questo fenomeno si presenta tipicamente solo nei prodotti congelati, mentre in quelli surgelati può indicare una tecnica imperfetta o un difetto di conservazione, così come anche la presenza di brina sulla confezione.

## PERCHÉ NON BISOGNA MAI RICONGELARE UN ALIMENTO SCONGELATO?

Gli strati esterni di un prodotto estratto dal congelatore subiscono un rapido aumento della temperatura, fino a giungere a livelli nei quali è possibile la crescita microbica. A questo si aggiunga il fatto che, dopo aver subito uno sbalzo di temperatura, i batteri presenti presentano una velocità di moltiplicazione quasi doppia del normale.

## ETICHETTATURA DEI SURGELATI

Gli alimenti surgelati possono essere posti in commercio solo in confezioni chiuse e munite di regolare etichetta. Su questa devono essere riportati, oltre alle informazioni previste per tutti gli alimenti, anche i TMC o le scadenze riferite alle possibili modalità di conservazione.

Pertanto l'etichetta può riportare le seguenti indicazioni:

Modalità di conservazione:

**NEL CONGELATORE:**

- \*\*\*\* OPPURE \*\*\* (-18° C): consumare preferibilmente entro la data riportata sulla confezione
- \*\* (-12° C): il prodotto non ha durata superiore al mese, anche se il TMC è maggiore.
- \* (- 6° C): consumare entro una settimana

**NELLO SCOMPARTO DEL GHIACCIO:** ( 0° C ) consumare entro 3 giorni.

**NEL FRIGORIFERO:** consumare entro 24 ore.

UNA VOLTA SCONGELATO IL PRODOTTO DEVE ESSERE CONSERVATO IN FRIGORIFERO NON DEVE ESSERE RICONGELATO

- **CALORE**

Altri metodi di conservazione applicano il **calore** che, a differenza del freddo, può uccidere i microrganismi e inattivare gli enzimi, essi sono la pastorizzazione e la sterilizzazione.

**Pastorizzazione:** le temperature impiegate, inferiori a quella di ebollizione, uccidono solo alcuni microrganismi ma non hanno effetto sulle spore. Per questo motivo il prodotto pastorizzato, se particolarmente deperibile (si prenda come per esempio il latte), deve essere riposto in frigorifero e utilizzato entro un periodo non eccessivamente lungo, come indicato in etichetta.

**Sterilizzazione:** applica invece temperature superiori all'ebollizione e determina l'eliminazione totale di ogni forma vivente. Il prodotto sterilizzato si mantiene per un lungo periodo anche a temperatura ambiente ma con questo sistema in qualche caso si può verificare una parziale riduzione del valore nutritivo.

## **2) Metodi basati sull'eliminazione di acqua**

L'acqua è un fattore di crescita per i microrganismi, di conseguenza esistono sistemi di conservazione che si basano sulla sua eliminazione parziale o pressoché totale.

☞ **concentrazione:** consiste nel ridurre l'umidità di un alimento impiegando temperature non molto elevate e di preferenza sottovuoto (concentrato di pomodoro, latte concentrato ecc.).

☞ **essiccamento:** ha lo scopo di eliminare quasi completamente l'umidità di un prodotto; può essere ottenuto per mezzo di un riscaldamento prolungato o della circolazione forzata di aria calda.

☞ **liofilizzazione:** si tratta di un metodo che consente di eliminare l'umidità di un alimento senza tuttavia sottoporlo a riscaldamento; consiste in un rapido raffreddamento dei prodotti, che vengono portati a temperature inferiori allo zero in un ambiente nel quale viene fatto il vuoto. In queste condizioni avviene la sublimazione dell'acqua, ossia il passaggio diretto da ghiaccio a vapore. I prodotti liofilizzati sono particolarmente *igroscopici* ovvero hanno una forte tendenza a riassorbire acqua, pertanto devono essere conservati in contenitori ermeticamente chiusi.

## **3) Metodi basati sull'eliminazione di aria**

Per isolare i prodotti dall'aria è possibile ricorrere alla tecnica del

**confezionamento sottovuoto** oppure **confezionamento in atmosfera protettiva:**

Nel primo caso viene semplicemente eliminata l'aria dalla confezione, mentre nel secondo caso avviene l'introduzione nella confezione di una appropriata miscela di gas inerti, di norma azoto e anidride carbonica, che non interferiscono con le caratteristiche degli alimenti e limitano fortemente lo sviluppo batterico.

Le miscele dei gas impiegati infatti tengono conto degli effetti possibili sugli alimenti con cui vengono in contatto.

L'*anidride carbonica* è un gas avente la proprietà di disciogliersi nell'acqua, come è facile verificare considerando le bibite analcoliche e le acque minerali gassate; un inconveniente che

potrebbe verificarsi, per esempio nel caso delle paste fresche, è la formazione di bollicine sulla pasta durante la cottura, dovuta alla liberazione di gas. Questo non è un caso di alterazione, ma semplicemente un fenomeno legato all'impiego elevato di anidride carbonica all'interno della confezione. Ai fini dell'atmosfera protettiva ciò che conta è la sua capacità di formare acido carbonico e aumentare l'acidità di un alimento (abbassandone il pH). Provoca così ambienti acidi aventi proprietà fungicide e batteriostatiche.

L'*azoto* è un gas inerte, ossia incapace di interferire con gli alimenti, ed è poco solubile in acqua. È indicato per tutti gli alimenti, specialmente per quelli contenenti sostanze aromatiche e grassi, proprio perché permette di evitare ossidazioni e irrancidimenti.

Da un punto di vista tecnico quindi si tratta sia di un metodo di conservazione che di confezionamento, per il quale sono richiesti materiali in grado di fornire un perfetto isolamento e la capacità di saldare ermeticamente l'apertura.

Uno dei vantaggi di questo metodo, rispetto al sottovuoto, è la possibilità di evitare che i prodotti si schiaccino o, nel caso per esempio degli affettati, che le singole fette aderiscano indissolubilmente tra loro, causando disappunto al consumatore. Il successo di questo sistema ha consentito, dopo un periodo nel quale era limitato a prodotti da forno, paste fresche e salumi e insaccati, di estenderne l'autorizzazione all'impiego a tutti gli alimenti.

Anche il metodo più tradizionale di *conservazione sott'olio* si basa sul principio che, in assenza di aria, si può evitare lo sviluppo di *alcuni* microrganismi e aumentare la durata degli alimenti.

#### **4) Sostanze che contrastano lo sviluppo batterico**

L'uso di **sale** (a secco o in salamoia), **zucchero** o **alcol**, determinano negli alimenti un effetto simile alla sottrazione di acqua, e si traduce in una azione conservante. In effetti il sale e lo zucchero si legano all'acqua presente rendendola inutilizzabile per i microrganismi.

Per conservare gli alimenti è inoltre possibile impiegare **acidificanti**, ovvero sostanze che, come l'**aceto**, aumentano l'acidità di un alimento. Questo metodo è molto antico, determina un blocco della crescita microbica e si applica a numerosi alimenti, soprattutto a quelli di origine vegetale.

Un altro modo per aumentare l'acidità di un alimento è l'impiego della **fermentazione lattica o acetica**, che consiste nel promuovere lo sviluppo di alcuni microrganismi utili (fermenti lattici o acetici), i quali riescono a creare un ambiente acido tale da ostacolare lo sviluppo dei microrganismi dannosi.

Nella moderna tecnologia vengono impiegati gli **antimicrobici** (per es. acido sorbico e i suoi sali, difenile, anidride solforosa, metabisolfito di potassio ecc.).

Si ricorda che in etichetta devono sempre comparire gli additivi eventualmente utilizzati.

#### **5) Affumicamento**

Un effetto battericida si ottiene anche attraverso l'affumicamento, specialmente di carne e pesce. I prodotti vengono esposti ai fumi che si sprigionano dalla combustione di legni particolari. Nei fumi sono contenute sostanze aventi effetto batteriostatico, che impregnano gli alimenti e conferiscono un aroma tipico, oltre a ostacolare i microrganismi indesiderati. L'aroma di affumicato di un alimento può tuttavia derivare anche dall'aggiunta di un additivo aromatizzante impiegato in forma liquida.

Normalmente sulle confezioni non sono indicate le tecniche di conservazione utilizzate, fanno eccezione il latte, i surgelati, gli alimenti irradiati e quelli confezionati in atmosfera o protettiva.

## LE CAUSE DI ALTERAZIONE DEGLI ALIMENTI

Un alimento può alterarsi o diventare nocivo per cause **naturali, chimiche**, in alcuni casi esterne, in altri interne all'alimento stesso, e quando questo accade non ci resta da fare altro che gettarlo in pattumiera. Le **cause esterne** sono rappresentate da **microrganismi, insetti e roditori e dall'ossigeno dell'aria**; quelle **interne** sono legate alla presenza, in ogni cellula, di proteine specializzate dette **enzimi**.

Per rendersi conto di quanta importanza abbiano questi fattori è sufficiente pensare alla velocità con cui, a temperatura ambiente (18-20°C), il latte diventa acido, il burro diventa rancido, la carne assume colore scuro e odore sgradevole, la frutta diventa sempre più matura fino a alterarsi e a presentare muffa sulla sua superficie.

I **metodi di conservazione** sono stati messi a punto per consentire di mantenere "buoni da mangiare" più a lungo i nostri prodotti alimentari.

### I MICRORGANISMI

Con i termine di **microrganismi** vengono definiti germi o batteri, lieviti e muffe, virus, protozoi, e alcune alghe. Sono esseri viventi microscopici, diffusi in tutti gli ambienti non solo nell'acqua, nell'aria nel terreno, ma anche sulla nostra pelle ed anche nell'intestino dell'uomo e degli animali.

Noi stessi siamo quindi abitati e ospitati da alcuni di questi microrganismi, che possono essere utili o innocui, ma succede a volte che ne incontriamo qualcuno dannoso, e per questo ci ammaliamo.

**Non è possibile vederli ad occhio nudo** perché le dimensioni di questi organismi sono **microscopiche**, (dell'ordine dei millesimi di millimetro), per questo motivo fintanto che sono isolati possono essere osservati solo con un microscopio.

Quando invece riescono a moltiplicarsi possono formare "colonie" che si vedono anche ad occhio nudo, per esempio la muffa della frutta: una colonia grande come una moneta è formata da milioni di individui.

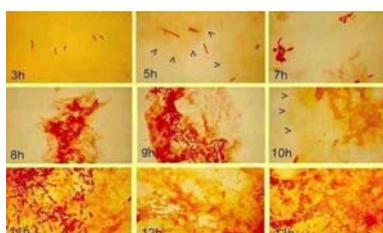
**Questa invisibilità è il primo pericolo, perché può darci una falsa sicurezza: l'ambiente, le superfici, le attrezzature, gli alimenti e la nostra stessa persona possono essere contaminati senza che ce ne rendiamo conto.**

Quando un microrganismo riesce ad arrivare su una superficie o su un alimento, diciamo che si verifica una **CONTAMINAZIONE**.

Non abbiamo la possibilità di accorgerci di questo evento, se non quando non ci sono più possibilità di rimediare, quando cioè un alimento è alterato, e allora è tardi.

Generalmente il gusto e l'odore degli alimenti contaminati non vengono modificati subito, quindi non è sufficiente la "prova naso" o la "prova gusto" per individuare una eventuale contaminazione. Solo quando la **carica batterica** raggiunge valori altissimi si notano modificazioni **organolettiche** o sensoriali.

<p><b>Carica batterica:</b> il numero di microrganismi vivi presenti su un alimento o superficie</p> <p><b>Organolettico:</b> ciò che si può avvertire con i sensi olfatto gusto e tatto, vista ecc.</p>
--



## MICROORGANISMI UTILI E DANNOSI

I microrganismi svolgono una funzione di notevole importanza in molti processi biologici, dalla fertilità del suolo, alla vita delle piante, al benessere di uomo ed animali. Basti ricordare tutta la schiera dei cosiddetti fermenti probiotici (a favore della vita), presenti in molti alimenti e dei fermenti lattici. Ecco alcuni esempi dell'impiego di questi microrganismi.

Intervento di :	Produzione di:
<b>BATTERI</b>	<b>Aceto, formaggi, yogurt, sottaceti, salumi...</b>
<b>MUFFE</b>	<b>Gorgonzola, Camembert, insaccati...</b>
<b>LIEVITI</b>	<b>Pane, birra, vino, sidro.....</b>

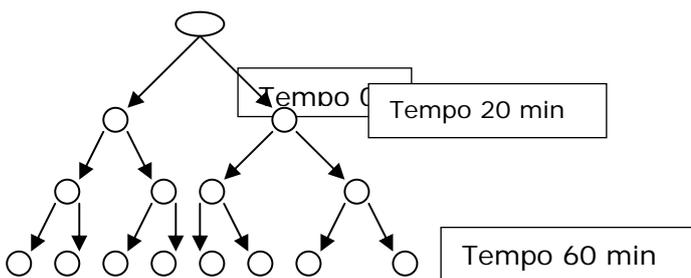
### BATTERI

Una cellula batterica, è un essere vivente autonomo: si procura da un substrato le sostanze nutritive di cui ha bisogno, le trasforma e spesso rilascia nell'ambiente in cui vive i prodotti del suo metabolismo; questi possono essere gradevoli e utili all'uomo (acido lattico e aromi dello yogurt e dei formaggi), o dannosi (tossine).

**Le modificazioni dei prodotti alimentari diventano evidenti quando i microrganismi sono presenti in grande quantità, cioè quando è avvenuta una forte moltiplicazione batterica.**

Del resto per provocare malattie non basta la presenza di uno o pochi batteri, occorre che i microbi si moltiplichino fino a diventare centinaia o migliaia di individui.

Questo fatto non deve però essere di consolazione, infatti una delle caratteristiche batteriche è proprio la velocità con cui si riproducono, otto all'ora: infatti in condizioni ottimali (a temperatura ambiente per esempio) alcuni sono in grado di raddoppiare di numero nel breve intervallo di 20 minuti.



**Esempio di crescita:** immaginate che ogni pallino contenga un miliardo di batteri, in sessanta minuti fate il calcolo di quanti microrganismi si sono prodotti!!!

### MICETI

I miceti, detti anche funghi inferiori, comprendono **Lieviti** e **Muffe** e sono caratterizzati da dimensioni leggermente superiori a quelle dei batteri.

I **Lieviti** sono esseri unicellulari, si moltiplicano un po' meno velocemente e con modalità diversa dai batteri. In colonia si presentano di aspetto cremoso e molli, sui prodotti possono sembrare mucillagini.

Le **Muffe** viste al microscopio hanno l'aspetto di ramificazioni composte da più cellule tutte

attaccate, mentre l'aspetto che assumono quando sono visibili a occhio nudo è quello di colonie dall'aspetto cotonoso talvolta colorate dal bianco al nero passando per il verde azzurro. Queste muffe hanno la capacità di moltiplicarsi tramite spore.

Si sviluppano in ambienti acidi, con bassa umidità, alto contenuto di zuccheri o sale, anche a basse temperature, ed in presenza di antibiotici. Preferiscono substrati ricchi di carboidrati, acidi organici, proteine, lipidi. Talvolta possono liberare sostanze tossiche (micotossine, aflatossine), odori e sapori e colorazioni anormali, ma anche esaltare dei gusti (muffe nel gorgonzola!!).

## VIRUS

I virus sono organismi che per la loro sopravvivenza e moltiplicazione hanno bisogno di attaccarsi ad altre cellule come dei parassiti. Si dice infatti che sono parassiti obbligati.

Un esempio tristemente noto di virus è quello dell'epatite virale, oppure più banalmente un virus dell'influenza o del raffreddore.

In particolare il virus dell'epatite "A" si trasmette all'uomo per via alimentare, attacca le cellule del fegato e lì si moltiplica causando problemi molto gravi. Lo possiamo trovare per esempio nei frutti di mare crudi, provenienti da zone non controllate, ma anche nell'acqua e in diversi cibi, che possono contenere questo virus naturalmente oppure perché sono stati contaminati in qualche modo.

La contaminazione dei prodotti alimentari può verificarsi attraverso l'utilizzo di prodotti provenienti da animali infetti, attraverso le acque reflue o da portatori sani.

Tipico esempio di trasmissione di virus fecali è quello riguardante i frutti di mare che crescono in acque contaminate. I molluschi, filtrando l'acqua di mare, trattengono anche i virus che possono esservi presenti. L'uomo si infetterà mangiando il mollusco crudo (il succo del limone non serve affatto a risanarlo), o dopo una cottura insufficiente per inattivare il virus.

## PROTOZOI

I protozoi sono le forme più semplici del regno animale, sono composti da una sola cellula, possono vivere nelle acque dolci o salate, spesso in quelle stagnanti e svolgono negli alimenti alcuni passaggi intermedi del loro ciclo di sviluppo. Possono essere dotati di sistemi che li fanno muovere nell'ambiente in maniera autonoma. Esempi di protozoi dannosi per l'uomo sono *l'amoeba proteus*, (diffusa nei paesi tropicali creando gravissime dissenterie che possono portare a morte un individuo), i coccidi, il plasmodio della malaria, e il toxoplasma l'agente della **toxoplasmosi**.

## COME COMBATTERE QUESTI MICRORGANISMI?

E' abbastanza facile! Infatti basta sapere ciò che permette a questi organismi di vivere. Una volta capito ciò di cui hanno bisogno si cerca di creare un ambiente a loro sfavorevole così che non possano riprodursi. Pensate se ad un uomo toglieste l'acqua da bere, o il cibo o peggio ancora l'aria!!.

### - ACQUA

E' un fattore essenziale per la vita e quindi anche per la crescita batterica. Distinguiamo tra la quantità di acqua genericamente contenuta in un alimento, che definiremo PERCENTUALE DI UMIDITA', e quella effettivamente disponibile per la crescita batterica detta ACQUA LIBERA o più correttamente attività dell'acqua, il cui simbolo è **A<sub>w</sub>**.

Il valore dell'attività dell'acqua di un prodotto può andare da 0 (per esempio l'olio), a 1 nel caso dell'acqua distillata, che è totalmente disponibile per la crescita batterica.

Alcune sostanze, come il sale, lo zucchero e alcune proteine (molto usata nel settore alimentare è la proteina contenuta nell'albume d'uovo), sono in grado di trattenere saldamente

una parte dell'acqua contenuta in un alimento, in modo da renderla inutilizzabile per i batteri.

Una salamoia è una soluzione satura di acqua e sale e per questo riesce a conservare le olive che vi vengono immerse. Infatti l'elevata quantità di sale contenuto è in grado di "bloccare l'acqua" rendendola **non disponibile** per eventuali microrganismi.

Pertanto più un alimento è vicino allo  $A_w$  0 meno sarà attaccabile dai microrganismi, viceversa più si avvicinerà ad  $A_w$  1 più sarà deperibile e più bisognoso di attenzioni. La tabella seguente porta alcuni esempi di alimenti e della loro acqua libera, si noti che con l'aumentare dell'acqua libera aumenta la deperibilità dell'alimento.

## ESEMPI DI ATTIVITA' DELL'ACQUA IN ALCUNI ALIMENTI

ALIMENTO	$A_w$
CARNE E PESCE FRESCO	0,99
PANE	0,95
FORMAGGIO STAGIONATO	0,85
FRUTTA SECCA	0,60
BISCOTTI	0,30
CAFFE' Istantaneo	0,20
LATTE IN POLVERE	0,20

## ARIA – OSSIGENO

I microrganismi possono avere o meno bisogno di aria per poter sopravvivere. Ci è facile quindi distinguerli in tre classi a secondo delle loro necessità. Ciò ci sarà utile per prevenire una loro moltiplicazione sottraendo loro ciò di cui necessitano:

- **Aerobi:** microrganismi che **hanno bisogno** di aria, e quindi ossigeno, per vivere
- **Anaerobi:** microrganismi che **NON** necessitano di aria, e quindi ossigeno, per vivere
- **Anaerobi facoltativi:** microrganismi che possono vivere sia in presenza che in assenza di aria, e quindi ossigeno.

## TEMPERATURA

E' uno dei fattori più importanti per la crescita batterica, e per tutte le trasformazioni che possono avvenire negli alimenti. Sappiamo che il freddo rallenta tutte le reazioni biologiche e chimiche, quindi abbiamo imparato a usare le basse temperature per rallentare nel tempo tutte le modifiche che potrebbero rendere i nostri alimenti inutilizzabili. Per ogni specie microbica sono state individuate le temperature ottimali di sviluppo, tuttavia anche sopra e sotto questi valori esistono ampi margini nei quali, più lentamente, questa crescita può continuare. Ecco alcuni esempi:

MICRORGANISMO	TEMPERATURA IN °C		
	MINIMA	OTTIMALE	MASSIMA
PSICROFILI	-5/+5	+15/+20	+30/+35
PSICROTROFI	-7	+25/+35	+40

**MESOFILI**+10/+25+**25/+40**+35/+50**TERMOFILI**+25/+45+45/+60+70/+90

Nella tabella sono stati evidenziati i batteri detti Mesofili perché sono proprio quelli che possono provocare malattie nell'uomo (si definiscono **patogeni**), infatti hanno una

temperatura di sopravvivenza ottimale molto simile alla temperatura corporea umana, quindi se riescono a entrare nell'organismo umano possono trovarsi a loro agio e diventare milioni. Da qui l'esigenza di evitare, per tutti gli alimenti che si definiscono **deperibili** cioè che vanno a male facilmente, la permanenza in questo intervallo di temperature al di là del tempo strettamente necessario.

Per i cibi che cotti che vanno consumati caldi la legge impone di mantenerli ad una temperatura non inferiore ai +60°C, perché si è visto che a tale temperatura lo sviluppo batterico è bassissimo. Si ricorda che la temperatura di +60°C deve essere a cuore del prodotto, quindi è sempre bene tenere i termostati leggermente più alti, come impostazione, +65°C.

Per i cibi, invece, cotti da consumare freddi risulta essere molto efficace l'uso degli abbattitori di temperatura per portare il prodotto cotto ad una temperatura di refrigerazione ottimale, e quindi riporlo nel frigorifero o in cella.

La legge prevede che gli alimenti molto deperibili, i prodotti a base di uova come la maionese, la pasta all'uovo e la crema pasticcera, i latticini freschi, i prodotti con gelatina e le carni fresche, devono essere conservati non oltre i +4°C.

Alimenti come le paste fresche senza uova, le verdure grigliate, le insalate, le preparazioni a base di prodotti ittici (insalata di mare), arrostiti, roast beef e preparazioni a base di carne da consumarsi fredde devono essere conservati a una temperatura non superiore a +10°C.

**Se un alimento è composto da diversi ingredienti, ciascuno dei quali ha la sua temperatura ottimale di conservazione, bisognerà basarsi sulla temperatura richiesta dall'ingrediente più deperibile.**

Per esempio il vitello tonnato è composto da carne, tonno, e maionese, quindi deve essere mantenuto ad una temperatura di refrigerazione di +4°C in quanto la maionese è l'ingrediente deperibile.

Con il termine di **catena del freddo** s'intende l'insieme dei passaggi a cui è soggetto l'alimento, dalla produzione al consumo, che devono avvenire rispettando le temperature richieste per la sua conservazione.

### ***COSA SUCCEDDE SOTTO ZERO?***

Surgelando o congelando un alimento otteniamo un risultato importante: la crescita dei microrganismi si ferma, ed è per questo motivo che riusciamo a prolungare la durata degli alimenti fino a qualche mese. La surgelazione e la congelazione sono ottimi sistemi di conservazione, bisogna però tener presente che le basse temperature non uccidono i microrganismi, ma "conservano" anche loro, quindi dobbiamo aspettarci di vederli nuovamente svilupparsi non appena l'alimento viene riportato a temperature sopra lo zero.

Questo è ciò che avviene, e a velocità ancora maggiore del normale, ogni volta che scongeliamo un alimento. Per questo motivo è fondamentale scongelare correttamente gli alimenti, basandosi sulle temperature e sui tempi necessari perché anche il "cuore" dell'alimento sia scongelato.

**I metodi più consigliabili sono:**

- porre l'alimento in frigorifero a 4° C (questo metodo richiede tempi molto lunghi)
- cuocere direttamente (se è possibile in base al tipo di alimento)
- scongelare usando un forno a microonde (se si possiede)

Bisogna ricordare che se in un ristorante vengono impiegati alcuni ingredienti surgelati o congelati è opportuno avvisare la clientela riportando sul menù una frase del tipo: **"Alcuni ingredienti potrebbero essere surgelati in funzione delle disponibilità stagionali"**

## UN ALIMENTO COTTO E' SEMPRE UN ALIMENTO SICURO?

La cottura ha come effetto la riduzione dei microrganismi, che muoiono a causa del calore, tuttavia nessun cuoco può avere mai la certezza di aver eliminato tutti i microrganismi presenti sugli alimenti.

**L'ELIMINAZIONE COMPLETA DEI MICRORGANISMI RICHIEDE TEMPERATURA E TEMPO.**

Come vedremo in seguito, alcune forme di microrganismi (le spore) possono avere una straordinaria resistenza al calore.

Quindi un alimento alterato NON PUO' essere risanato neanche dalla cottura.

### II pH : ACIDO E ALCALINO $0 > \text{pH} < 14$

Con il termine **pH** si esprime quanto possa essere acida o basica una sostanza o un alimento. I valori sono compresi tra 0 e 14. In mezzo c'è il 7, che corrisponde a tutto quello che viene definito NEUTRO.

Il succo del limone (ACIDO) si avvicina a pH 3, mentre un prodotto basico come l'ammoniaca può aggirarsi attorno a pH 9. L'acqua (di rubinetto e quella minerale) ha valori vicini alla neutralità, quindi attorno ad un valore di pH 7.

Per l'alimentarista è importante sapere che i germi patogeni fanno molta fatica a crescere e non producono tossine al di sotto di pH 4-4,5 e sopra pH 9.

Nella tabella sottostante diamo alcuni esempi di valori medi di pH negli alimenti, si noti che gli alimenti che hanno un pH più basso sono anche quelli che vanno a male più difficilmente rispetto agli altri.

ALIMENTO	VALORE DI pH
CARNE BOVINA	5,2-5,9
CARNE SUINA	5,8-6,1
FORMAGGIO	5-6
FRUTTA	2,5-7
MAIONESE	4-4,5
SOTTACETI	2-3
SUCCO DI POMODORO	3,8-4,3
VINO	3
YOGHURT	4-4,5

