



CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI

Conservazione degli alimenti

Sin antichità, l'uomo ha cercato soluzioni efficaci per ***conservare gli alimenti*** il più a lungo possibile

Alcune antichissime tecniche di conservazione sono arrivate quasi invariate ai nostri giorni.

Oggi, tecniche moderne e precise, sono in grado di minimizzare la ***perdita dei nutrienti e l'aspetto sensoriale del prodotto (es. il colore, il gusto, la consistenza ecc)***



Un alimento si dice **ALTERATO**
quando ha subito modificazioni delle
caratteristiche sensoriali e nutrizionali,
tali per cui non è più commestibile

<https://www.youtube.com/watch?v=DwkMkTKHPm8>



Le **caratteristiche sensoriali** sono: sapore, odore, aspetto, consistenza e, a volte, il rumore (legato alla croccantezza)



Le caratteristiche nutrizionali sono legate alla presenza, nell'alimento, di **principi nutritivi**, che possono subire alterazioni:

-zuccheri: possono subire **fermentazioni** ad opera di batteri e dei lieviti

-proteine: possono a causa di enzimi e batteri

-grassi: possono subire **irrancidimento** a causa di enzimi e ossigeno atmosferico

- vitamine: possono essere danneggiate a causa della luce e dell'ossigeno atmosferico

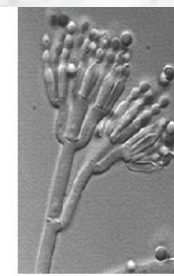
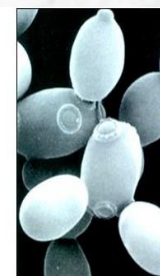
-alcol può subire **inacidimento** ad opera di batteri (es Acetobatteri)



LE CAUSE DI ALTERAZIONE DEGLI ALIMENTI

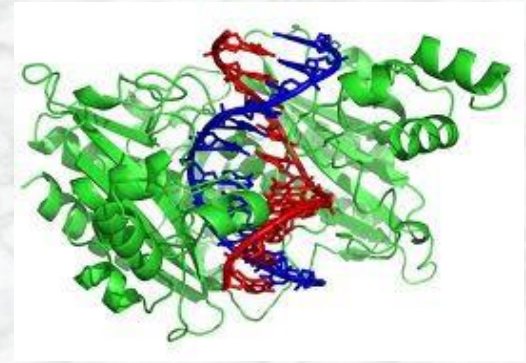
Le **principali** cause di **ALTERAZIONE** degli alimenti sono attribuite:

- **all'azione di microrganismi** : batteri, lieviti e muffe rendono insalubre l'alimento;
- **all'azione di enzimi** contenuti negli alimenti
- **Macroparassiti**: mosche, farfalline, larve, topi e scarafaggi possono danneggiare l'alimento



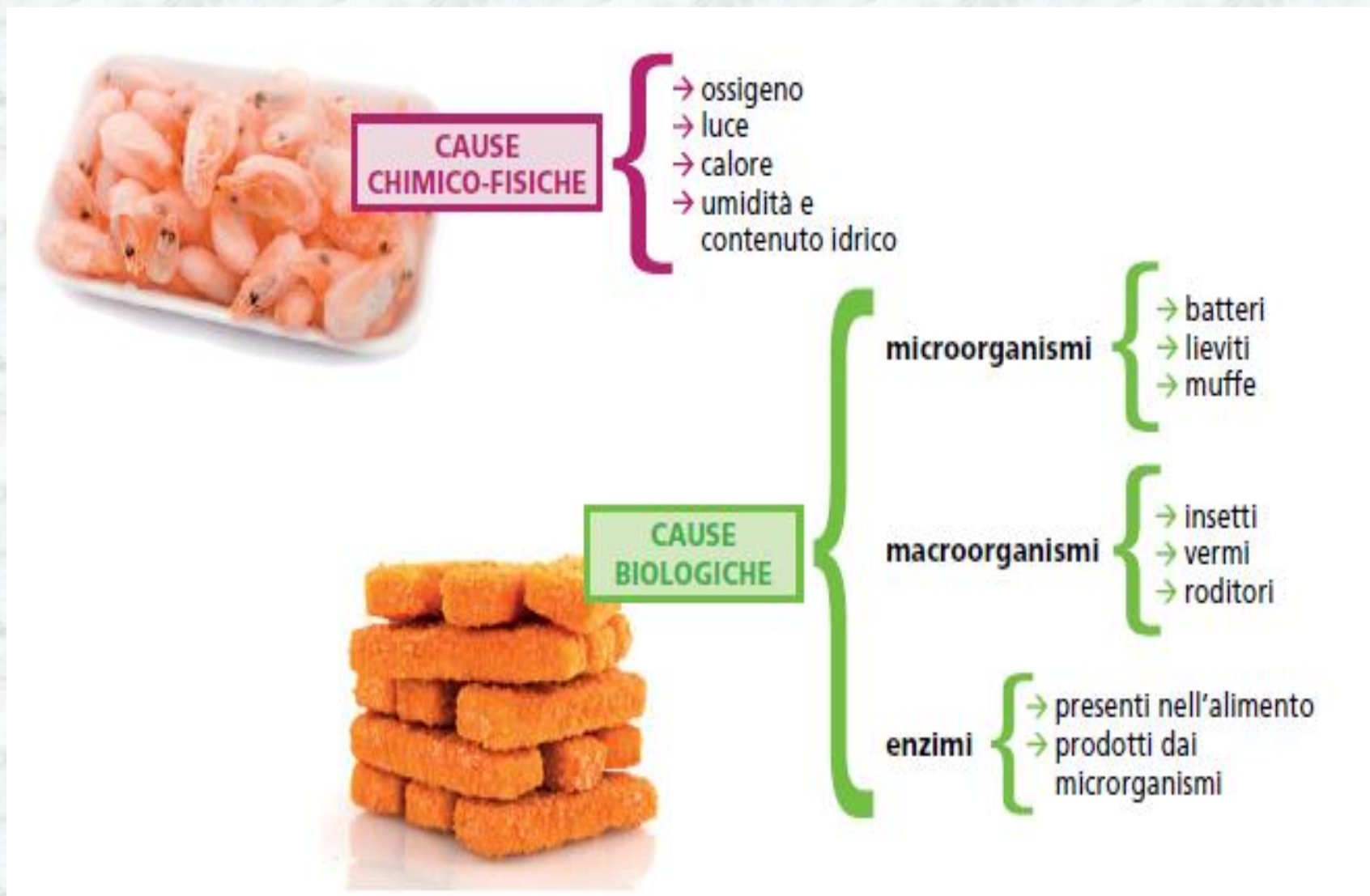
GLI ENZIMI

- Gli **enzimi** sono delle proteine, presenti in tutte le cellule, di tutti gli organismi viventi.
- La **loro funzione** è di accelerare le reazioni chimiche.
- Negli alimenti gli enzimi sono responsabili della **maturazione della frutta**, della **frollatura** delle carni, ma la loro azione nel tempo provoca alterazione degli alimenti.



A temperature
tra i 50-80 ° C gli
enzimi si
inattivano .

A basse
temperature la
loro attività si
rallenta.

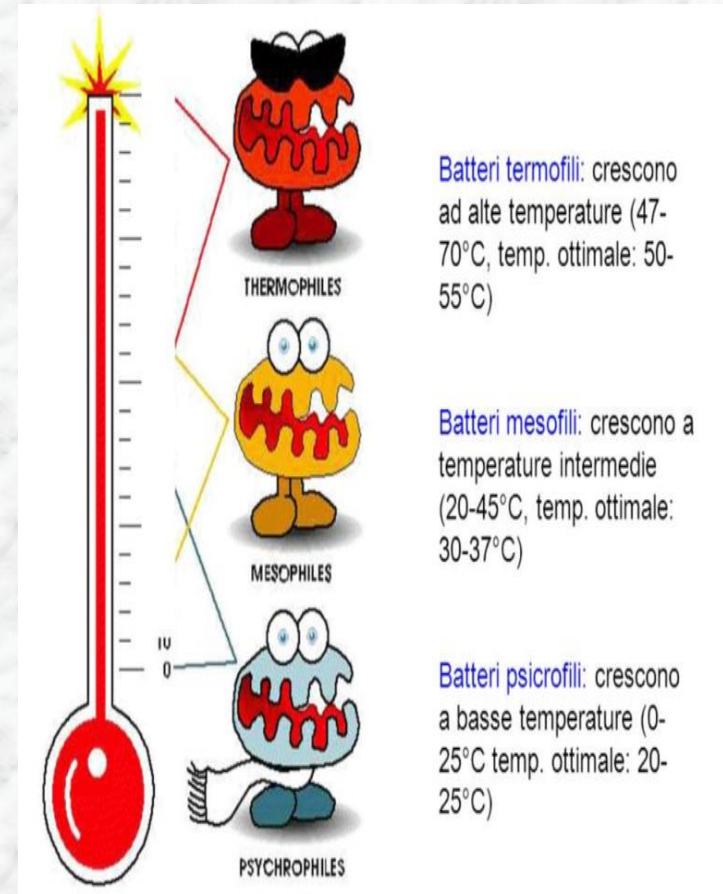


- **Cause chimico-fisiche:** temperatura, umidità, ossigeno, luce, sono responsabili di vari fenomeni degradativi.

Cause fisico-chimiche

Gli agenti responsabili delle alterazioni sono:

- **ossigeno**: inattiva alcune vitamine, provoca *imbrunimenti (irrancidimento ossidativo degli oli e della frutta tagliata)*
- **temperatura**: tra **10-40 °C** sono favorite le *reazioni enzimatiche e la crescita microbica*
- **luce**: inattiva alcune vitamine, altera colori e sapori;



Cause fisico-chimiche

- **umidità:** l'eccesso provoca rammollimenti, la *disidratazione* causa l'avvizzimento dei vegetali freschi; crescita microbica, irrancidimento dei grassi;
- **pH:** valori tra tra **4,5-9** favoriscono la crescita microbica;
- **sollecitazioni meccaniche** (urti, vibrazioni, compressioni, ecc.): riducono la shelf-life degli alimenti.



È una grandezza che misura l'acidità di una sostanza.

Assume valori in una scala da 0 a 14 suddiviso in:

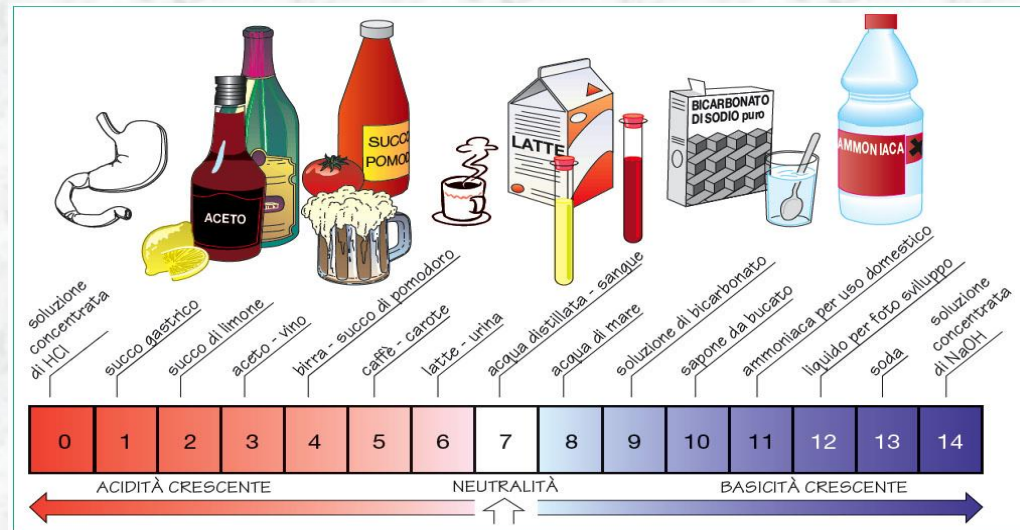
0-5.5	ambiente acido
6-7.5	ambiente neutro
8-14	ambiente basico

Il pH

↓

I microrganismi

- I m.o. crescono bene a valori di Ph neutri (6-7).
- Risulta difficile la crescita microbica a valori di pH:
 - < 4,5 (inferiore a 4.5)
 - > 9 (maggiore di 9)



Questa informazione è utile ai fini della conservazione degli alimenti!!!

➤ Crescita dei microrganismi

I microrganismi utilizzano le sostanze organiche presenti nell'ambiente che li circonda per nutrirsi e per moltiplicarsi, ma molti altri fattori influiscono sulla loro **crescita**. Un'adeguata conoscenza di questi fattori consente di poter prevenire le contaminazioni alimentari di origine microbica.



GLOSSARIO

organolettiche (o sensoriali) proprietà di una sostanza percepibili attraverso i sensi, come il sapore, l'odore, la consistenza, il colore, ecc.

I microrganismi psicrofili causano invece alterazioni **organolettiche** nei cibi conservati nel frigorifero.

Se la temperatura è inferiore a quella dell'intervallo di crescita, i microrganismi non muoiono ma bloccano la loro attività, oppure la rallentano (il freddo ha un'azione **batterio-statica**).

Le alte temperature invece, se applicate per un tempo adeguato, uccidono i microrganismi (il caldo ha un'azione **battericida**).

Nell'ambito della sicurezza alimentare, l'intervallo compreso tra 4 e 60 °C è noto come **zona di pericolo**, perché la maggior parte dei batteri

➤ **Temperatura** In base alla temperatura che i microrganismi prediligono per moltiplicarsi, essi si possono classificare in tre gruppi:

- **psicrofili**: crescono bene a temperature basse, tra 0 e 25 °C (temperatura ottimale 20-25 °C);
- **mesofili**: prediligono temperature intermedie, con un **intervallo di crescita tra 20 e 45 °C** (temperatura ottimale 30-37 °C);
- **termofili**: si sviluppano a temperature alte, tra 45 e 70 °C (temperatura ottimale 50-55 °C).

Le specie **patogene** responsabili delle malattie e delle infezioni nell'uomo appartengono perlopiù al gruppo dei mesofili, perché si sviluppano ottimamente alla temperatura del corpo umano (37 °C).



CRESCITA DEI MICRORGANISMI

Nutrimento: prediligono zuccheri e proteine

› **Tempo** I microrganismi si moltiplicano velocemente quando trovano le condizioni adatte: ad esempio, considerando la comparsa di ogni nuova generazione ogni 20-30 minuti, una sola cellula batterica, a temperatura ambiente, potrebbe dare origine a più di 17 milioni di cellule in 8 ore. Per questo motivo è fondamentale conservare i cibi, anche quelli già cucinati, in frigorifero.



› **Umidità** L'acqua è un composto indispensabile per qualsiasi organismo vivente. I batteri richiedono una quantità di acqua piuttosto elevata (95% optimum), mentre muffe e lieviti possono svilupparsi su alimenti con un tasso di umidità inferiore. Se nell'acqua però sono presenti elevate concentrazioni di sale o di zucchero, questa non può essere utilizzata dai microrganismi.

› **Umidità** L'acqua è un composto indispensabile per qualsiasi organismo vivente. I batteri richiedono una quantità di acqua piuttosto elevata (95% optimum), mentre muffe e lieviti possono svilupparsi su alimenti con un tasso di umidità inferiore. Se nell'acqua però sono presenti elevate concentrazioni di sale o di zucchero, questa non può essere utilizzata dai microrganismi.

› **Ossigeno** In relazione all'ossigeno atmosferico, i microrganismi si classificano in:

- **aerobi**, se crescono solo in **presenza di ossigeno**;
- **anaerobi**, se crescono solo in **assenza di ossigeno**;
- **aerobi/anaerobi facoltativi**, se possono vivere sia in presenza che in assenza di ossigeno.

Nei batteri, tutte le tipologie citate sono rappresentate. Le muffe sono aerobie, mentre i lieviti sono propriamente aerobi facoltativi.

› **pH** La maggior parte dei batteri si sviluppa meglio a un pH intorno alla neutralità; le muffe e i lieviti prediligono un ambiente leggermente acido.

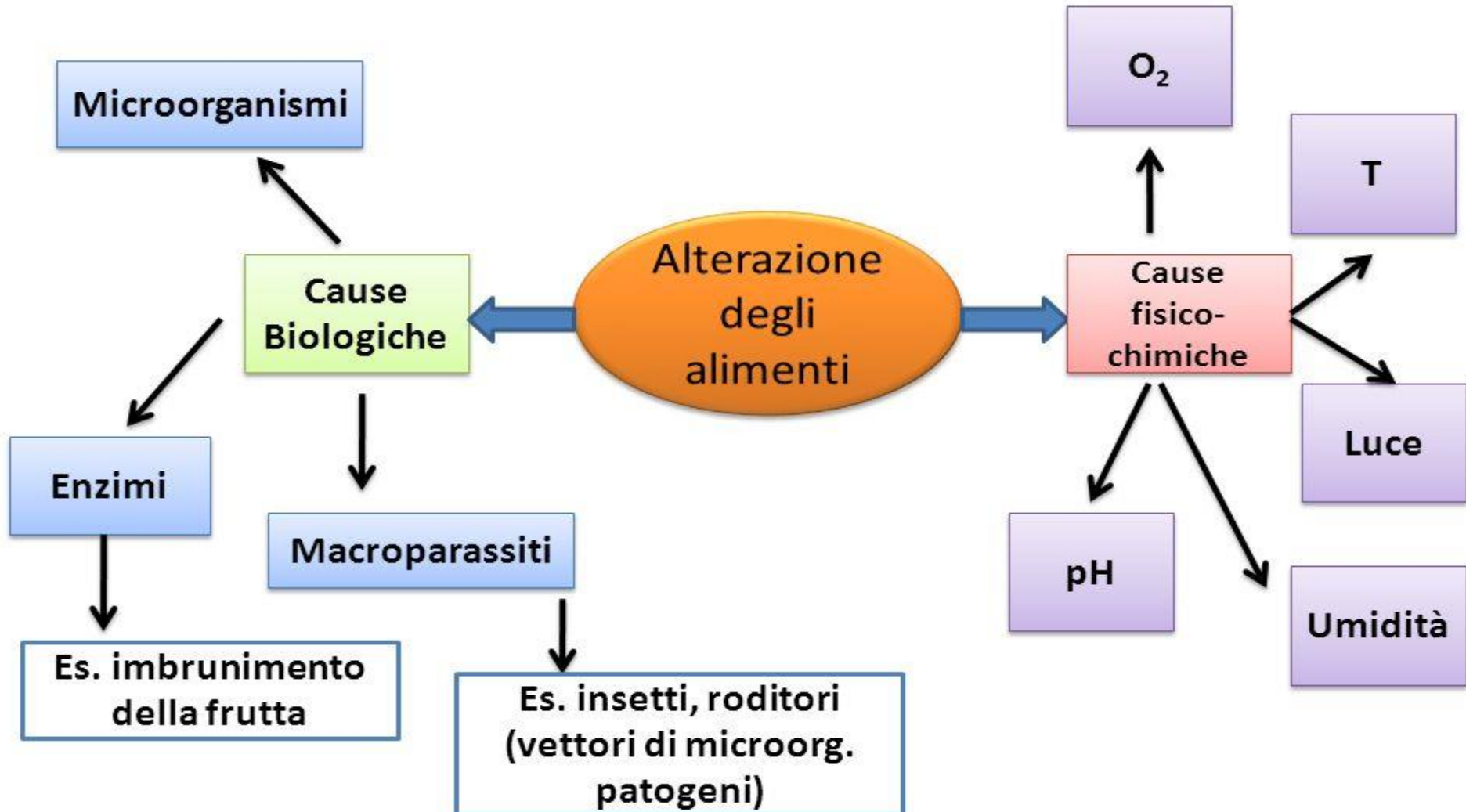
› **Luce** I batteri di solito crescono meglio al buio, anche se quest'ultimo non è un fattore determinante per la loro sopravvivenza; al contrario, i raggi ultravioletti sono per essi letali. Alcune tecniche di sterilizzazione si basano proprio su questa caratteristica.

pH grandezza che esprime l'acidità o basicità di una soluzione. La scala del pH va da 1 a 14. Tra 1 e 7 indica ambienti acidi, mentre tra 7 e 14 indica ambienti alcalini. Il valore 7 è considerato punto di neutralità di una soluzione. Il pH dell'acqua distillata è 7.

ultravioletti radiazioni elettromagnetiche, situate oltre l'estremo violetto dello spettro visibile. I raggi ultravioletti sono una delle componenti della luce solare.

GLOSSARIO

Cause delle alterazioni



Perché è necessario conservare gli alimenti?

Lo **scopo principale** della **conservazione** è aumentare la vita commerciale dell'alimento

In modo da contenere:

- eliminare/contenere le cause che alterano l'alimento;
- mantenere le loro caratteristiche nutrizionali e sensoriali.



<https://www.salepepesicurezza.it/shelf-life-vita-prodotto-alimentare/>

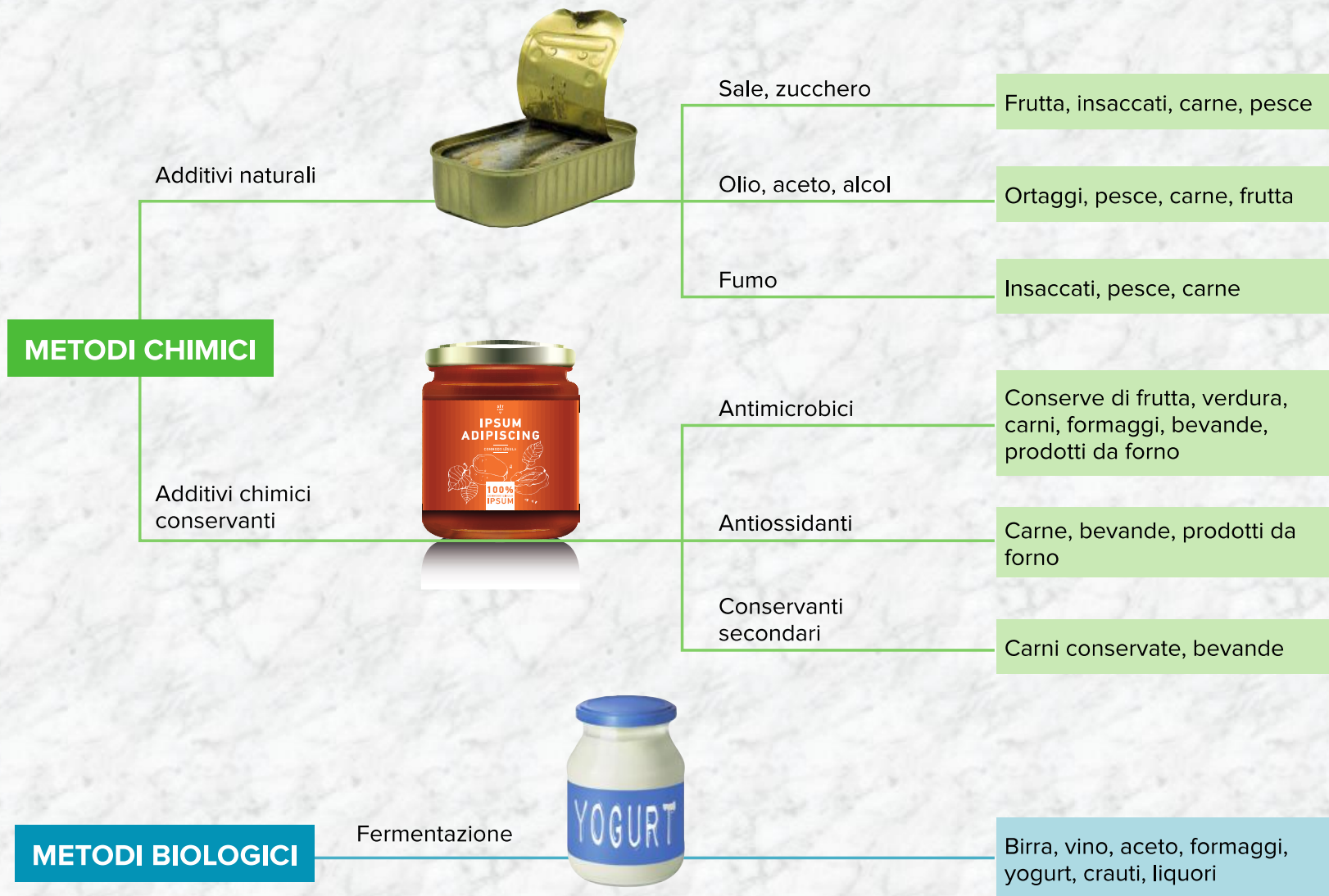
- **Per gli alimenti freschi e deperibili** viene usata la **data di scadenza** con la dicitura “*da consumarsi entro il*”. Oltre questa data, l'alimento non è più sicuro e non deve essere né venduto né consumato. Potrebbe risultare pericoloso per la salute del consumatore!
- **Per gli alimenti stabili** viene utilizzato il **termine minimo di conservazione (TMC)** con la dicitura “*da consumarsi preferibilmente entro il*”.

Oltre questa data vi può essere uno scadimento delle qualità sensoriale dell'alimento come il colore, l'odore o il sapore ma il prodotto può ancora essere consumato in sicurezza, anche se è meglio farlo il prima possibile.

Principali sistemi di conservazione degli alimenti



Principali sistemi di conservazione degli alimenti



Metodi fisici: uso del freddo

Le **basse** temperature hanno un effetto batteriosatico, **rallentano** la crescita dei microrganismi e l'attività degli enzimi.

Il freddo **NON** è in grado di eliminare tossine, spore, non ha effetto sterilizzante!!

I **metodi** che si basano sulle basse temperature sono:

Congelamento

Refrigerazione

Surgelazione

La refrigerazione

La refrigerazione è una tecnica di semplice realizzazione che garantisce tempi brevi di conservazione e consiste nel portare e mantenere gli alimenti a una **temperatura compresa tra 0 e +10 °C**



<https://www.youtube.com/watch?v=3TH4xmTiCrA>

Temperature di refrigerazione

Le temperature di refrigerazione variano in base al tipo di prodotto:

-gli alimenti di origine animale: tra 0 e +4 ° C

-All'interno di questo intervallo, le temperature più basse vanno garantite agli alimenti che presentano una carica microbica elevata come:

prodotti ittici (0 ° /-1° C)

carne macinata (+2 ° C)

frattaglie (+3 ° C)



-gli alimenti di origine vegetale



+8/+12° C°



-la frutta esotica: **fuori frigo**





Per una adeguata refrigerazione degli alimenti è importante mantenere all'interno del frigorifero la temperatura e l'umidità (85%) per evitare la proliferazione di muffe o l'essiccazione degli alimenti, in particolare dei vegetali.

ATTENZIONE: i microrganismi **psicrofili** riescono a moltiplicarsi anche a basse temperature. Es, *Listeria Monocytogenes*, alcune specie di *Salmonella*

Decalogo della sicurezza nel frigorifero

Il Ministero della Salute, nel 2013, ha pubblicato il Decalogo sicurezza nel frigorifero.

1. Verifica la temperatura all'interno del tuo frigorifero

Mantieni la temperatura interna del frigorifero intorno ai $+4/+5$ °C. Colloca il frigorifero lontano da fonti di calore. Aprilo solo al bisogno e richiudilo in tempi brevi.

2. Ricorda che ogni zona del frigorifero mantiene temperature diverse

Il punto più freddo del frigorifero è la mensola più bassa, subito sopra il cassetto per le verdure (circa $+2$ °C), mentre la parte meno fredda è rappresentata dallo sportello.

3. Non conservare gli alimenti oltre la loro data di scadenza

Per i prodotti da conservare in frigorifero si parla di scadenza: la data esatta entro la quale un alimento può essere venduto e deve essere consumato. In etichetta viene indicata con la dicitura "da consumarsi entro".

4. Ricorda che ogni alimento ha la sua temperatura di conservazione

Carne e pesce devono stare nella parte più fredda (solitamente il comparto più in basso). Il pesce, eviscerato e lavato, deve essere consumato entro 24 ore. La carne ha tempi di conservazione diversi a seconda del tipo di taglio e composizione: deve essere consumata entro 24 ore se macinata, entro 48 ore se di pollo o tacchino, entro 3 giorni nel caso di affettati non confezionati e carne fresca in genere. La parte centrale (di solito $+4/+5$ °C) è adatta a uova, latticini, dolci a base di creme e panna e agli alimenti da conservare in frigorifero dopo l'apertura. Nella zona a temperatura maggiore (di solito il cassetto nella parte bassa) si conservano le verdure e la frutta, che possono essere danneggiate da temperature troppo basse.

5. Il frigorifero non è indicato per qualsiasi alimento

Alcuni alimenti potrebbero essere danneggiati dalla refrigerazione: pane, frutta esotica, agrumi, pomodori, fagiolini, cetrioli e zucchine. Frutta e verdura che devono ancora maturare devono essere conservate a temperatura ambiente.

Decalogo della sicurezza nel frigorifero

5. Il frigorifero non è indicato per qualsiasi alimento

Alcuni alimenti potrebbero essere danneggiati dalla refrigerazione: pane, frutta esotica, agrumi, pomodori, fagiolini, cetrioli e zucchine. Frutta e verdura che devono ancora maturare devono essere conservate a temperatura ambiente.

6. Non riporre mai in frigorifero alimenti caldi

Se cucini, lascia raffreddare completamente le pietanze prima di riporle in frigorifero: eviterai condense e bruschi innalzamenti di temperatura sul ripiano.

7. Fai attenzione alle contaminazioni crociate

Separa gli alimenti crudi da quelli cotti o pronti per essere consumati: questo ti permetterà di evitare che microrganismi, eventualmente presenti nei primi, vengano trasferiti ad alimenti che non subiranno più trattamenti termici prima del consumo.

8. Utilizza contenitori puliti e chiusi

È sempre buona norma conservare gli alimenti in contenitori puliti o nelle confezioni originali, perché queste riportano la scadenza e indicazioni utili per la conservazione.

9. Pulisci regolarmente l'interno del frigorifero

Puoi utilizzare prodotti specifici o semplicemente acqua e bicarbonato e/o aceto. Mantenere il frigorifero pulito e senza accumuli di ghiaccio sulle pareti ne assicura il perfetto funzionamento e il mantenimento della temperatura di refrigerazione.

10. Non cedere alla tentazione di fare scorte troppo abbondanti

Evita di sovraccaricare il frigorifero con troppi alimenti: se non c'è sufficiente spazio tra i prodotti, l'aria fredda non riuscirà a circolare e la corretta distribuzione della temperatura verrà ostacolata. Pratica sempre la FIFO (*First In, First Out*), "chi prima entra, prima esce"

Evita di sovraccaricare il frigorifero con troppi alimenti: se non c'è sufficiente spazio tra i prodotti, l'aria fredda non riuscirà a circolare e la corretta distribuzione della temperatura verrà ostacolata. Pratica sempre la FIFO (*First In, First Out*), "chi prima entra, prima esce"

Metodi fisici: uso del freddo

- **Congelazione** → questa tecnica consiste nel portare l'alimento a temperature basse (-5 , -12° C) o molto basse (-30° C, -40° C) *per un periodo più o meno lungo*.

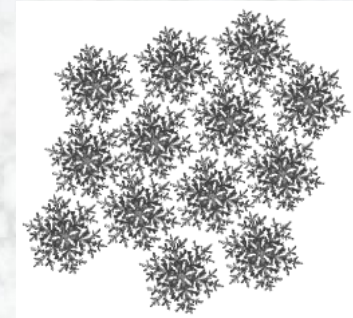
Con la congelazione l'**acqua** contenuta negli alimenti solidifica, bloccando la crescita dei m.o e l'attività degli enzimi.

Esistono **2 metodi** di congelamento: **lento e rapido**

Metodi fisici: uso del freddo

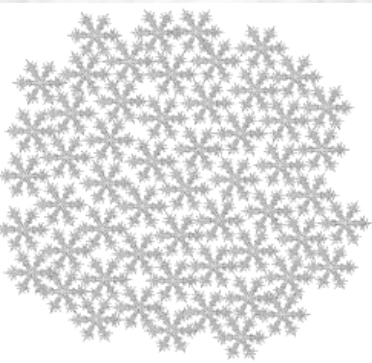


Il congelamento lento porta alla formazione di **Macro**cristalli di ghiaccio



Il congelamento rapido si formano **Micro**cristalli di ghiaccio

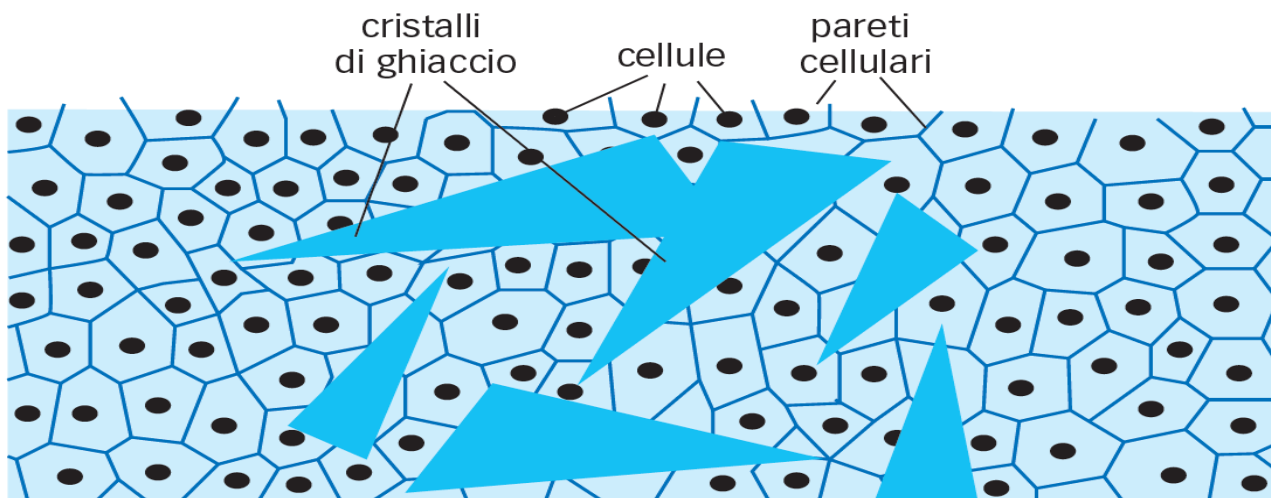
Questo risulta il metodo di congelamento migliore perché i MICROCRISTALLI non danneggiano il prodotto



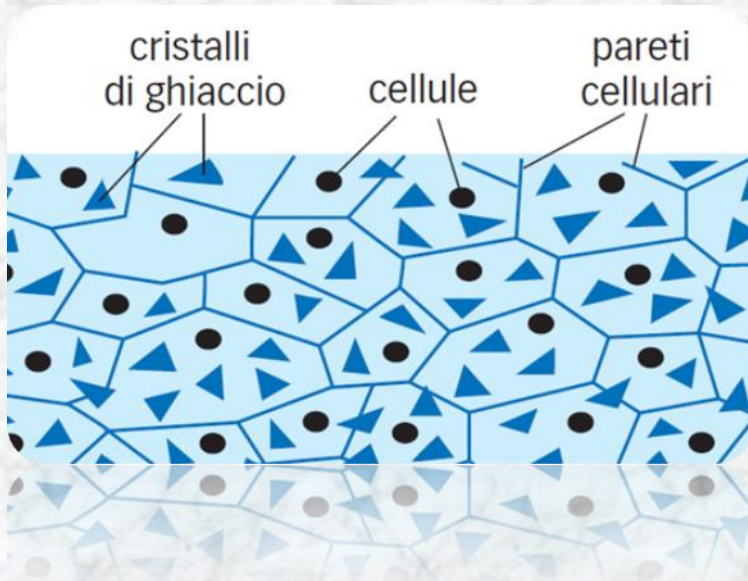
Congelamento

In ambito domestico, i tempi necessari al raggiungimento di queste temperature sono lunghi, e ciò provoca la formazione di grossi cristalli di ghiaccio (macrocristalli) che *causano danni alla struttura degli alimenti e perdite in termini nutritivi e sensoriali, al momento dello scongelamento*

Congelazione lenta: formazione di cristalli di ghiaccio

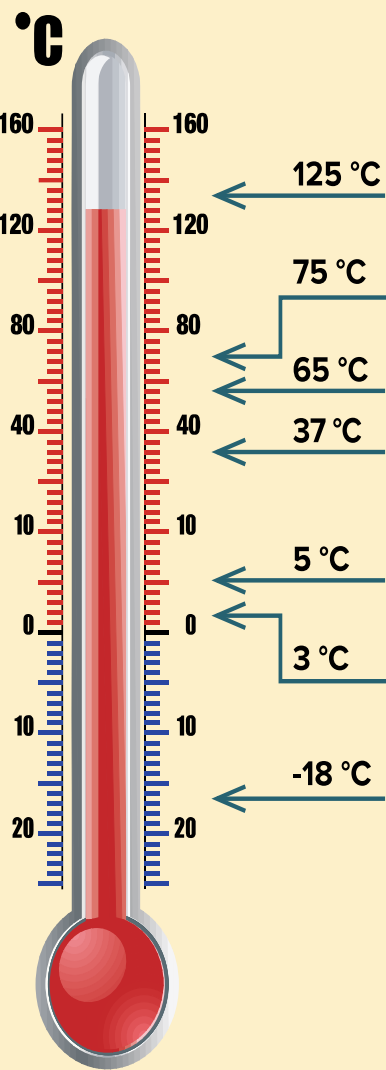


Congelamento



A **livello ristorativo** e industriale, invece, si ricorre a tecniche di congelamento *rapido e ultrarapido* che portano gli alimenti a temperature di almeno **-40 ° C**

In questo modo si ottiene la formazione di microcristalli di ghiaccio che non deteriorano la struttura degli alimenti, mantenendo le **originarie** caratteristiche qualitative del prodotto fresco



Vengono distrutti tutti i batteri e le spore (**STERILIZZAZIONE**).

La maggior parte dei batteri viene distrutta.

La crescita batterica rallenta.

La crescita batterica è **MASSIMA**.

La crescita batterica aumenta.

La crescita batterica è minima (**REFRIGERAZIONE**).

La moltiplicazione dei batteri si blocca (**SURGELAMENTO**).



Surgelazione si differenzia dalla congelazione per il **tempo e le modalità** con cui vengono raggiunte le basse temperature nell'alimento.

Si tratta di una tecnica di “**congelazione ultrarapida**” in poche ore (da 3 a 40 minuti) l'alimento deve raggiungere in tutti i suoi punti a valori pari o inferiori a **-18 ° C**.



Surgelazione

Per raggiungere tali risultati, vengono impiegate temperature comprese **tra $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $-190\text{ }^{\circ}\text{C}$** capaci di assicurare, a seconda del prodotto trattato, che il freddo penetri dall'esterno all'interno alla velocità **di 4 cm** all'ora.

Gli alimenti che possono essere sottoposti a surgelazione sono:

Carne e derivati

Pesce

Ortaggi

Alimenti precotti



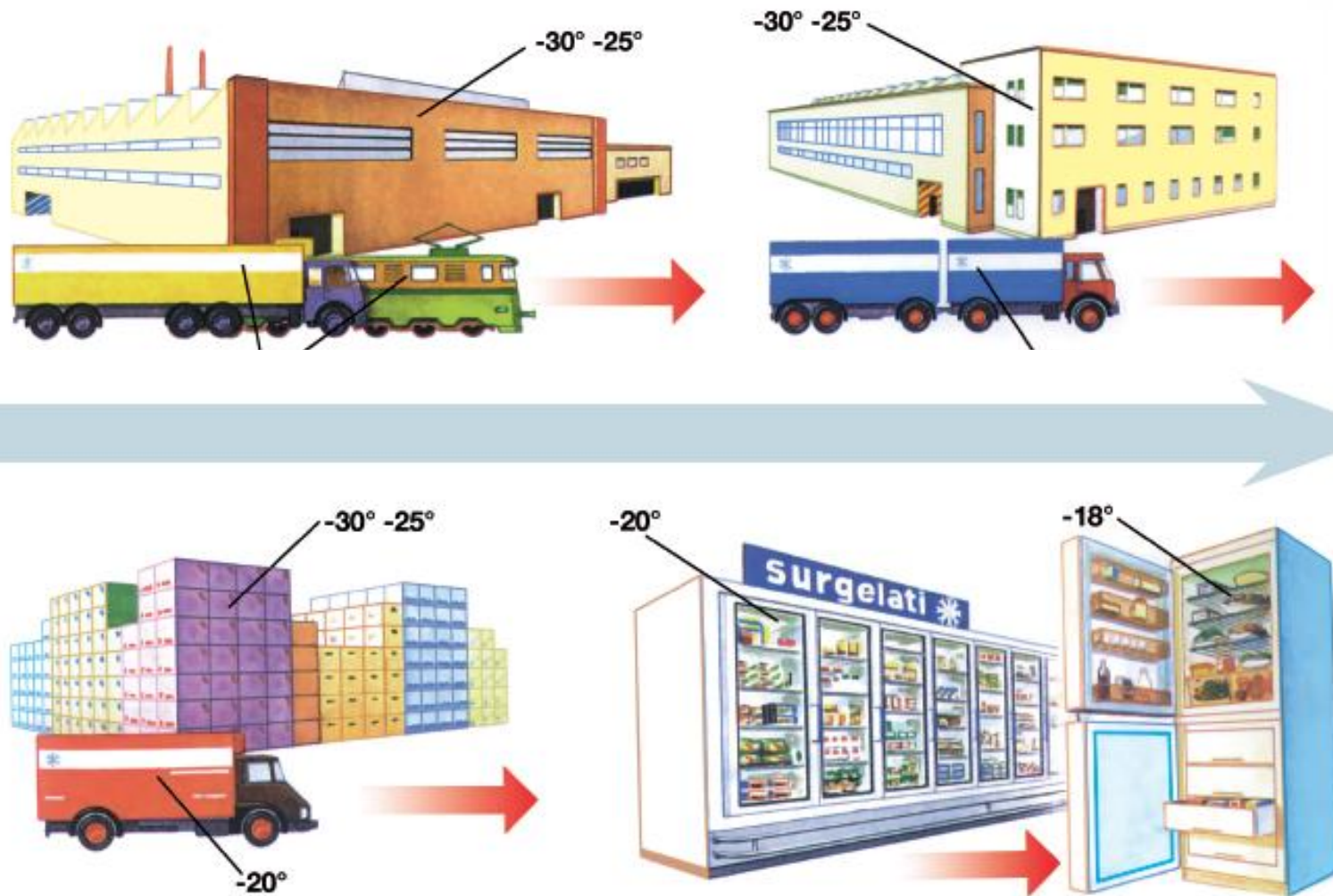
I **prodotti surgelati** devono presentare delle caratteristiche:

- Utilizzare materie prime di ottima qualità;
- avere piccole dimensioni;
- **Venduti confezionati** e non «sfusi» come i congelati
- **Accompagnati da un'etichetta** che riporti tutte le indicazioni previste per legge relative ai modi e ai tempi di conservazione, le istruzioni per lo scongelamento e il consumo;
- devono essere mantenuti sempre a -18° C ovvero devono rispettare la **catena del freddo** lungo tutto il processo produttivo



La catena del freddo

La catena del freddo



L'interruzione della **CATENA DEL FREDDO** comporta dei cambiamenti al prodotto:



PRODOTTI SURGELATI

COME CAPIRE SE SONO STATI CONSERVATI IN MODO CORRETTO?



1

Ci sono alcuni prodotti (piselli e minestrone) che al tatto dovrebbero risultare sgranati. Se invece sono "un blocco", hanno subito uno sbalzo termico per cui i cristalli di ghiaccio si sono riformati aggregando il prodotto contenuto nella confezione.



2

Se il prodotto scartato presenta uno strato superficiale di "brina" significa che ha subito uno sbalzo di temperatura che ha modificato i cristalli di acqua ghiacciata.



3

Se la **struttura** (forma e volume) del prodotto è modificata, vuol dire che ci sono stati cambiamenti di temperatura

Lo scongelamento

Nella gestione dei prodotti congelati e surgelati è importante effettuare un corretto scongelamento:

- Da effettuare a temperature di refrigerazione comprese tra 0 e +4 ° C;
- nel forno a microonde o, se di piccole dimensioni, metterli a cuocere ancora crudi.
- Una volta scongelato, il prodotto deve essere consumato entro 24 ore, poiché i microrganismi ritrovano le condizioni ottimali (temperatura e acqua libera) per moltiplicarsi e gli enzimi riprendono le proprie attività
- Il prodotto scongelato **NON** può essere più **ricongelato**



Metodi fisici: l'uso del calore

Le **temperature elevate** vengono utilizzate per conservare gli alimenti perché riescono a esercitare **un effetto microbida** che garantisce agli alimenti trattati lunghi tempi di conservazione.

Le tecniche più utilizzate sono:

pastorizzazione

sterilizzazione

- **Pastorizzazione** → metodo ideato alla fine del 1800 da **Louis Pasteur**.



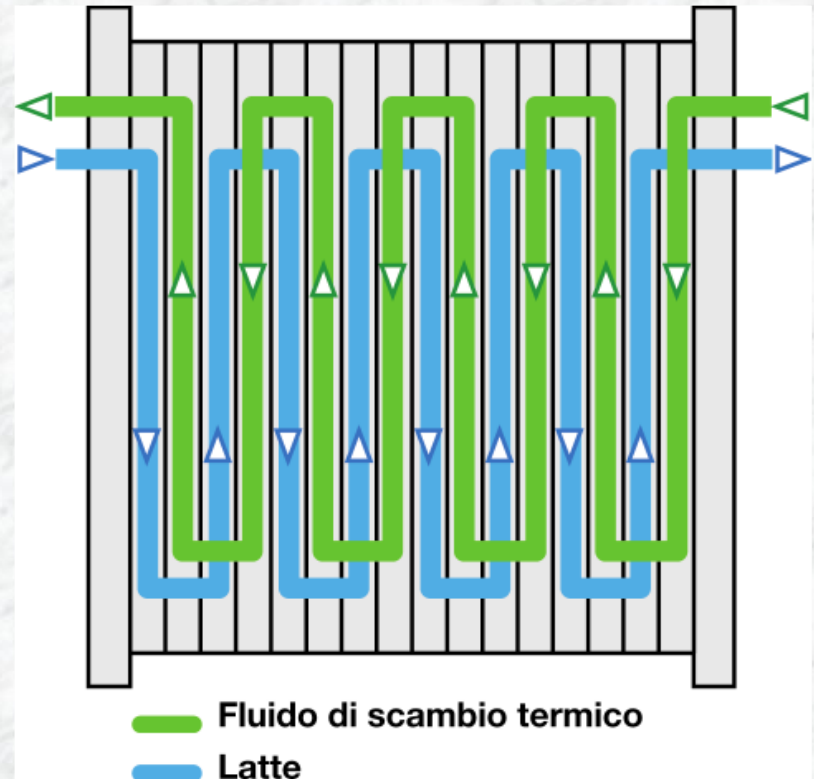
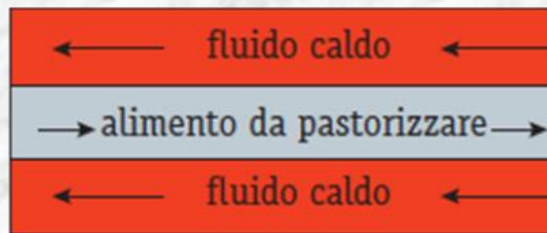
Normalmente si distingue in:

- **pastorizzazione bassa** che avviene alla **temperatura di 60-65 ° C** per **20-30 minuti** (utilizzata per il latte destinato alla caseificazione e per prodotti a base di uovo);
- **pastorizzazione alta** ottenuta a **temperature di 70° /85 ° C** per **2-5 minuti** (più diffusa).



Metodi fisici: uso del calore

Un moderno metodo di **pastorizzazione alta**, applicata sul latte ed alimenti liquidi, è l'**HTST** (*High Temperature Short Time*) che avviene a **75-85 ° C** per **15-20 secondi**.



La **pastorizzazione** consente:

- di eliminare i batteri patogeni ma **NON** le spore;
- un'alterazione minima delle caratteristiche chimiche, fisiche e sensoriali degli alimenti

La pastorizzazione viene associata **alle basse temperature** e **all'uso di additivi chimici** permettono di prolungare la durata del prodotto



Sterilizzazione

Trattamento termico che si effettua sempre **sopra i 100 ° C** e tende a distruggere ***tutti i microrganismi e le spore presenti nell'alimento.***

Utilizzata per conservare alimenti **sia liquidi sia solidi** come latte, carne, pesce, sughi pronti, minestre, legumi, ortaggi, frutta e alcune bevande analcoliche

Tecnica **meno** vantaggiosa della pastorizzazione perché l'alta temperatura inattiva le vitamine, fa coagulare le proteine e provoca alterazioni di vario tipo.





1. Sterilizzazione classica o appertizzazione **120 ° C per 20 minuti** in autoclave

più su alimenti di consistenza solida o liquida precedentemente confezionati in contenitori di metallo o vetro (**conserve**).

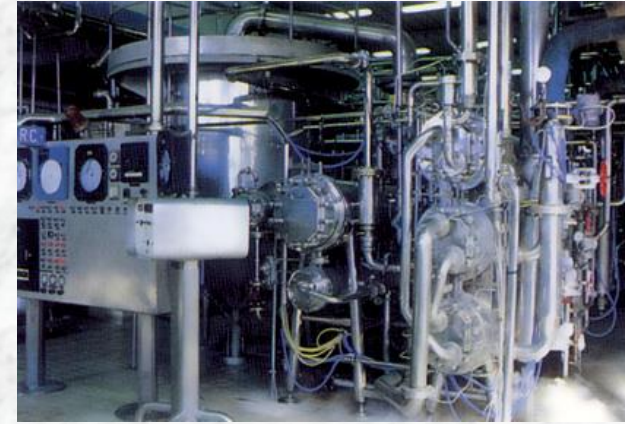
L'applicazione di questa tecnica determina una degradazione *del profilo sensoriale degli alimenti* trattati, ma è indispensabile soprattutto nei casi in cui si realizzano le condizioni di crescita del **Clostridium botulinum**.

I prodotti sterilizzati si conservano **da 1 a 5 anni** a temperatura ambiente

Sterilizzazione UHT (Ultra High Temperature) si tratta di una particolare tecnica di sterilizzazione. Il prodotto, preriscaldato alla temperatura di 50-80 ° C, viene portato a **140-150 ° C per pochi secondi**.

Successivamente, viene raffreddato a 15-20 ° C e si procede al confezionamento in contenitori multistrato (*tetra pak, tetra brik*).

// latte UHT ha durata di 90 gg o 3 mesi!!



Classificazione degli alimenti conservati

CONSERVE	Alimenti confezionati in contenitori che si mantengono a temperatura ambiente (sterilizzati, liofilizzati, addizionati di sostanze chimiche
SEMICONSERVE	Alimenti trattati a temperature basse (es. pastorizzati, refrigerati ecc) che è opportuno conservare a temperatura tra 0-4° C
PRODOTTI TRASFORMATI	Alimenti che hanno subito profonde modifiche della struttura originaria e delle caratteristiche sensoriali. (es. prodotti fermentati, salati, stagionati)



Classificazione degli alimenti conservati

In base alla tecnica di conservazione utilizzata, gli alimenti conservati vengono classificati in conserve e semiconserve.

Le **conserve** sono tutte le preparazioni alimentari confezionate in contenitori ermetici che subiscono trattamenti termici che ne permettono la stabilizzazione e la conservazione per lunghi periodi a temperatura ambiente. Un esempio di conserva è rappresentato da carne in scatola, tonno in scatola (a), legumi in banda stagnata e vegetali sott'aceto.

Le **semiconserve** sono preparazioni alimentari che per loro natura non possono essere trattate a temperature di sterilizzazione, quindi subiscono trattamenti termici a temperature minori (pastorizzazione) che comunque sono in grado di distruggere alcune forme microbiche (fra cui le patogene) e gli enzimi. Questi prodotti non sono sterili e contengono un numero variabile di microrganismi (forme microbiche termoresistenti, spore) la cui crescita è tenuta sotto controllo. Solitamente si conservano in frigorifero per un periodo più breve delle conserve. Un esempio di semiconserva è rappresentato da zuppe e minestrone pronti, prodotti essiccati e liofilizzati, gelati (b), surgelati e prodotti congelati.

Sono definiti **prodotti trasformati**, infine, gli alimenti che hanno subito un cambiamento strutturale attraverso processi di fermentazione, salagione, acetificazione o stagionatura (c), che vedremo nel prossimo Capitolo.

Tratto e modificato da: *Linee Guida per la corretta preparazione delle conserve alimentari in ambito domestico*, Ministero della Salute.

