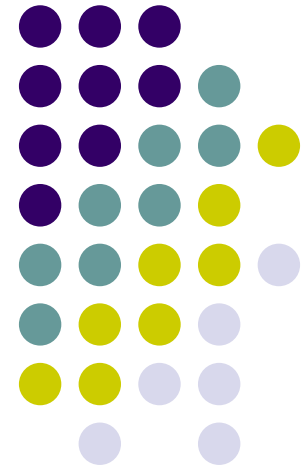
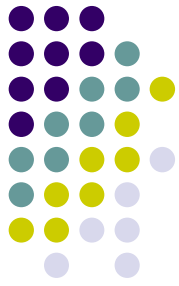


Conservazione degli alimenti



Conservazione degli alimenti



- Le alterazioni dei prodotti alimentari possono essere determinate sia da microrganismi (batteri, lieviti e muffe) ed enzimi presenti nelle derrate, sia dal contatto con agenti atmosferici (aria e umidità).
- La maggior parte delle alterazioni è responsabile del deterioramento del prodotto.
- La conservazione degli alimenti ha quindi lo scopo di mantenere la conservazione del potere nutritivo e dei caratteri organolettici dell'alimento.

Tecniche di conservazione degli alimenti



Le tecniche di conservazione degli alimenti comprendono essenzialmente:

- **tecniche di conservazione per azione del freddo;**
- **tecniche di conservazione per azione del calore;**
- **tecniche di conservazione con altri sistemi.**



Catena del freddo - codici

refrigerazione

congelamento

surgelazione

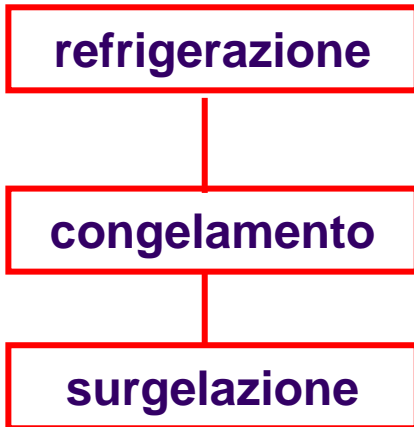
<i>Codici</i>	<i>Lavorazioni</i>	<i>Rischi</i>
15.11.2 15.20.1 15.12.2	Conservazione di carne, volatili, pesci, molluschi, crostacei, conigli mediante il congelamento e la surgelazione	Rumore, microclima (caldo e freddo)

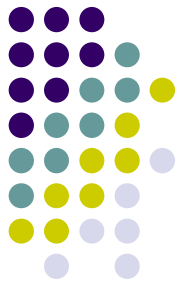
I codici presenti sono dell'ATECO e valgono per tutti i paesi della U.E.



Catena del freddo

- La tecnica di conservazione per azione del freddo comporta quindi l'esistenza di una vera e propria CATENA DEL FREDDO.
- Per catena del freddo si intende quell'insieme di processi nel corso dei quali il prodotto viene sottoposto a raffreddamento e conservazione.
- Le tecniche di raffreddamento comprendono:
 - **refrigerazione;**
 - **congelamento e surgelazione.**





Refrigerazione

refrigerazione

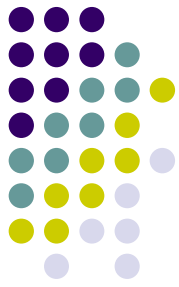
congelamento

surgelazione



- Il processo di refrigerazione consiste nel raffreddare le derrate alimentari a temperature basse sempre superiori alla temperatura di congelamento del prodotto.
- La refrigerazione si realizza con l'impiego di salamoia, aria refrigerata, piastre fredde.
- Particolari processi di refrigerazione sono associati:
 - **All'azione di un vuoto spinto (vacuum cooling);**
 - **Alla presenza di atmosfere controllate di ossigeno, anidride carbonica e umidità (gas storage).**

Congelamento



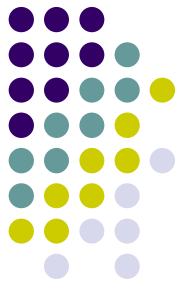
refrigerazione

congelamento

surgelazione



- Il congelamento (congelamento lento) si realizza mediante raffreddamento a meno 30°C in camere a circolazione d'aria lenta, di varie derrate (carne, pesce, uova).
- Al termine della fase di congelamento, il prodotto congelato può essere conservato fino a 2 anni a temperature non superiori a -15°C .



Congelamento e surgelazione

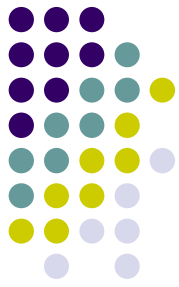
refrigerazione

congelamento

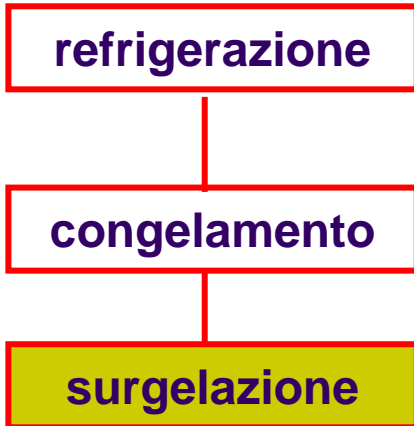
surgelazione



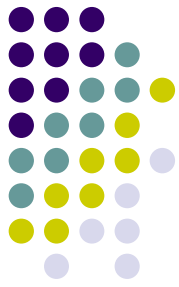
- Congelamento e surgelazione sono processi di raffreddamento mediante i quali le derrate sono raffreddate fino a meno 20°C , temperatura sufficiente a solidificare la frazione liquida.
- La differenza tra raffreddamento mediante congelamento e raffreddamento mediante surgelazione consiste nella diversa velocità del processo di raffreddamento.



Surgelazione



- La surgelazione (congelamento rapido) si realizza mediante diverse tecniche di raffreddamento, che portano rapidamente (30') il prodotto a temperature di -18°C .
- Le tecniche di surgelazione prevedono l'impiego di diverse apparecchiature:
 - **congelatori in ambiente d'aria;**
 - **congelatori per contatto;**
 - **congelatori a gas liquefatto.**



Congelatori in ambiente d'aria

refrigerazione

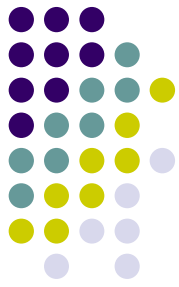
congelamento

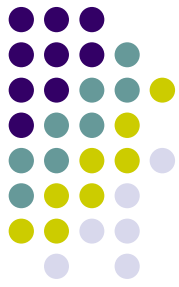
surgelazione



- Attualmente i congelatori in ambiente d'aria comprendono attrezzature costituite essenzialmente da tunnel a nastro continuo.
- In questo caso le derrate alimentari (carne, pesce e verdure) poste sul nastro trasportatore, sono investite da una corrente di aria fredda.

Congelatore rapido a piastre





Congelatori per contatto

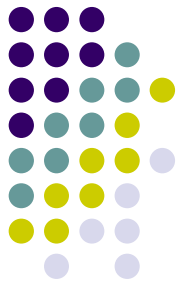
refrigerazione

congelamento

surgelazione



- I congelatori per contatto sono costituiti da piastre o tubi, opportunamente raffreddati, che sottraggono calore al prodotto (carne, pesce in blocchi, pollame) posto a loro contatto.
- Il processo di raffreddamento può durare fino a 2 ore.
- Esistono congelatori ibridi che presentano caratteristiche comuni ai congelatori in ambiente d'aria e ai congelatori per contatto: in questo caso il raffreddamento avviene sia per conduzione che per convezione.



Congelatori a gas liquefatti

refrigerazione

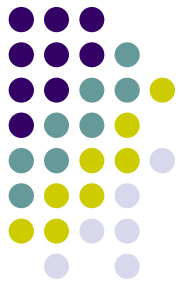
congelamento

surgelazione



- I congelatori a gas liquefatti consentono una congelazione in tempi molto rapidi.
- Il loro funzionamento è basato sul raffreddamento con gas inerti:
 - **azoto liquido;**
 - **gas refrigeranti** (derivati alogenati degli idrocarburi: Freon 12 o diclorodifluorometano, il cui uso è tuttavia vietato dalla legge italiana).

Conservazione per azione del calore

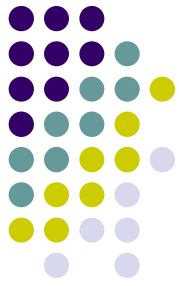


pastorizzazione

sterilizzazione

- La tecnica di conservazione per azione del calore è basata sulla distruzione di tutti i microrganismi (forme vegetative e spore) presenti nelle derrate.
- Il riscaldamento prolungato può causare alterazioni delle proprietà nutritive (contenuto vitaminico e proteico) e organolettico.
- Le tecniche di conservazione degli alimenti comprendono essenzialmente:
 - **pastorizzazione;**
 - **sterilizzazione.**

Pastorizzazione



pastorizzazione

sterilizzazione

- La pastorizzazione consiste nel riscaldamento a temperature varianti attorno a 70-80°C per periodi di tempo di almeno 15".
- Questo trattamento, che determina la distruzione dei microrganismi ma non delle spore, è largamente diffuso per la conservazione di latte, vino e birra.



Sterilizzazione



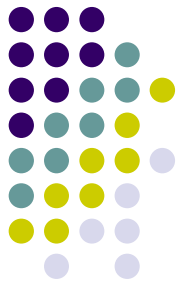
pastorizzazione

sterilizzazione

- La sterilizzazione consiste nel riscaldamento a temperatura attorno a 115-150°C per periodi di tempo di circa 30'.
- Questo trattamento, che determina la distruzione sia dei microrganismi che delle spore, è largamente diffuso per la conservazione di latte, verdure, frutta, cibi precotti.
- La sterilizzazione si avvale di 2 tecniche:
 - **sterilizzazione con scambiatori di calore a piastra;**
 - **sterilizzazione per riscaldamento in autoclave.**



Sterilizzazione con scambiatore di calore



- Le derrate alimentari (liquide) sono fatte passare attraverso le piastre di uno scambiatore di calore a tenuta stagna.
- Il riscaldamento delle derrate si realizza per coesione del calore da parte del fluido usato per il riscaldamento. Il circuito prevede dispositivi per impedire la mescolanza dei 2 liquidi.

pastorizzazione

sterilizzazione

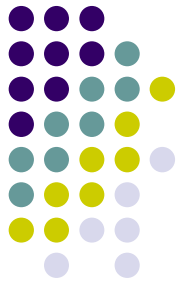
Fluido caldo



Fluido freddo

Alimenti

Sterilizzazione in autoclave



pastorizzazione

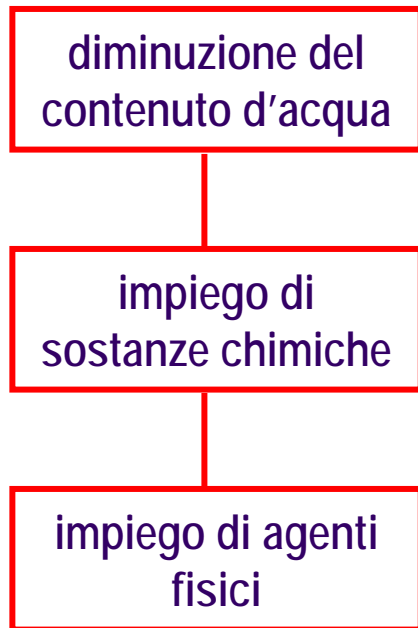
sterilizzazione

- La sterilizzazione in autoclave si esegue su prodotti confezionati in recipienti ermeticamente chiusi (prodotti in scatola, quali verdure, frutti, cibi precotti).
- Le scatole sono inserite in contenitori (autoclavi) e sottoposte a riscaldamento.



IS 8452

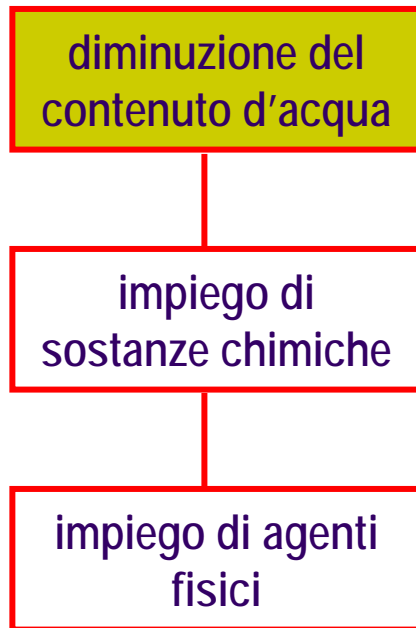
Tecniche di conservazione con altri sistemi



Le tecniche di conservazione con altri sistemi prevedono:

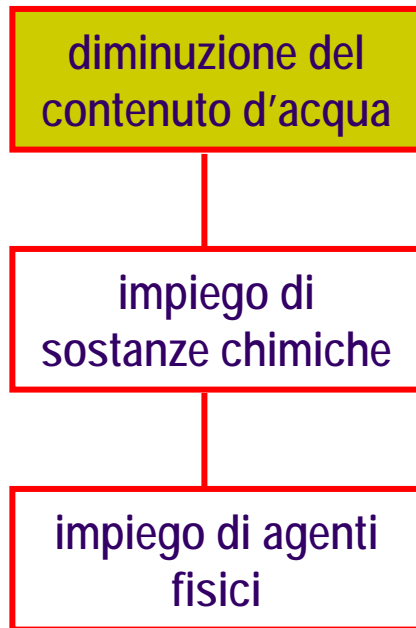
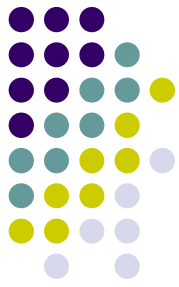
- **la diminuzione del contenuto d'acqua ottenuta mediante essiccamento e liofilizzazione;**
- **l'impiego di sostanze chimiche (salatura, affumicatura, aggiunta di additivi chimici) e agenti fisici (raggi gamma e ultravioletti).**

Diminuzione del contenuto d'acqua



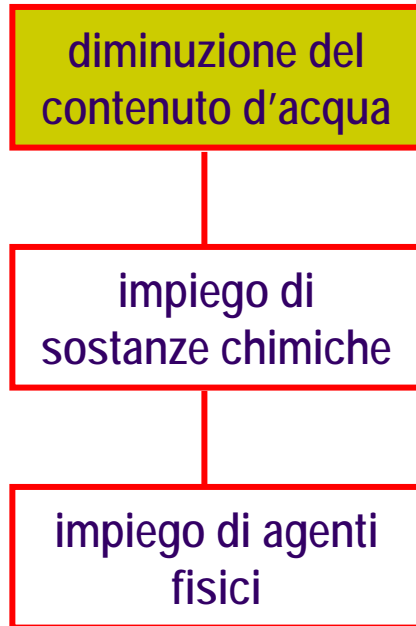
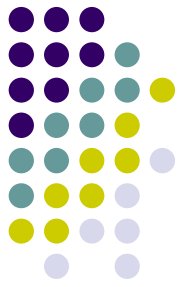
- La riduzione del contenuto d'acqua delle derrate ha lo scopo di impedire l'attività microbica e inibire i processi enzimatici. In questo modo si prolunga la durata della conservazione dei prodotti.
- La percentuale di acqua eliminata è molto variabile: da circa il 60-70% come in caso del concentrato di pomodoro e dei succhi di frutta fino quasi al 100% come nel caso del latte in polvere e dei semi di cereali.

Essiccamento



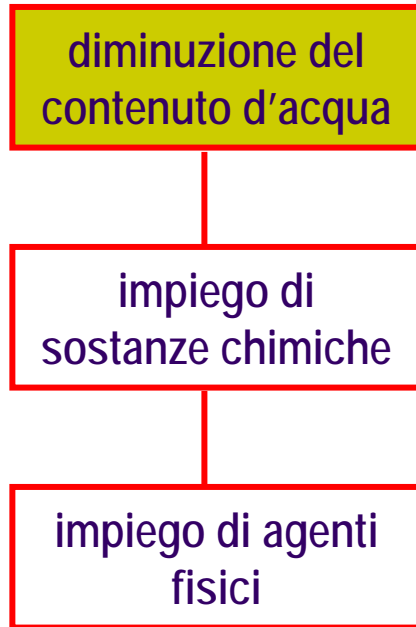
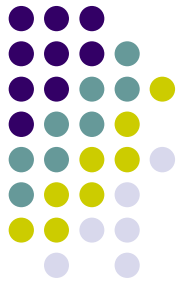
- L'essiccamento consiste nella disidratazione parziale del prodotto per evaporazione dell'acqua.
- Il sistema di essiccamento tradizionale, basato sull'esposizione del prodotto alle radiazioni solari, è stato sostituito dall'introduzione di moderni impianti di essiccazione.

Impianti di essiccamento



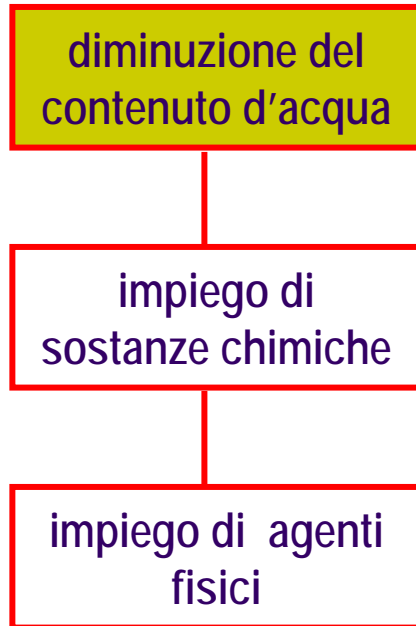
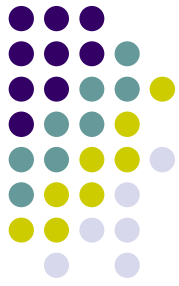
- L'essiccazione viene attuata in 3 diversi tipi di essiccazione:
 1. **essiccatoio a cilindri** (il prodotto è posto a diretto contatto con una superficie radiante);
 2. **essiccatoio a polverizzazione** (il prodotto liquido viene atomizzato e spruzzato sulle pareti riscaldate dell'impianto determinandosi così la polverizzazione di esso);
 3. **essiccatoio ad aria calda** (il prodotto viene investito da correnti d'aria riscaldata in apposite camere o tunnel).

Liofilizzazione



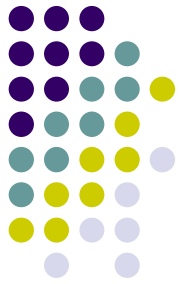
- La liofilizzazione consiste nella disidratazione del prodotto attuata in condizioni di vuoto spinto.
- Tale trattamento consente di ottenere prodotti di peso e volume inferiori a quelli del prodotto fresco, pur conservando le proprietà nutritive e organolettiche.

Tecniche di liofilizzazione



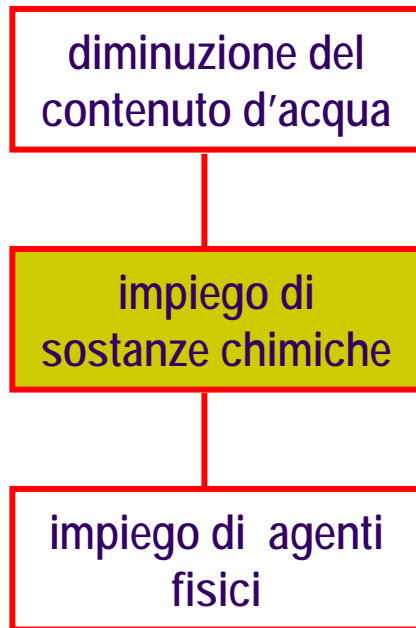
- La liofilizzazione o crioessiccazione è un processo in 2 fasi comprendenti:
 1. **Una fase di congelazione o surgelazione (-40°C);**
 2. **Una fase di vuoto spinto.**
- Ciò comporta il passaggio del ghiaccio allo stato di vapore e il successivo allontanamento dello stesso.
- Il procedimento viene adottato per carni, verdure, caffè, prodotti dietetici.

Conservazione degli alimenti



Fattori di rischio	
<i>Fonti</i>	<i>Rischi</i>
Conservazione degli alimenti	<p>Azoto liquido, gas refrigeranti (derivanti alogenati degli idrocarburi: Freon 12 o diclorodifluorometano, Freon 22 o monoclorodifluorometano).</p> <p>Rumore, Microclima caldo, Microclima freddo.</p>

Impiego di sostanze chimiche



- La conservazione può essere realizzata mediante aggiunta di varie sostanze chimiche, oltre che per proteggere le proprietà nutritive del prodotto, anche per migliorarne l'aspetto e le caratteristiche organolettiche.
- Le tecniche impiegate consistono nell'impiego di sostanze chimiche semplici (salatura, affumicatura) e nell'aggiunta di additivi chimici di diversa natura.

Salatura



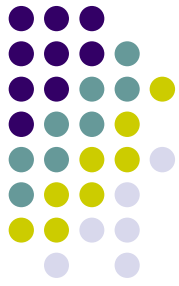
diminuzione del
contenuto d'acqua

impiego di
sostanze chimiche

impiego di agenti
fisici

- La salatura è un'antica tecnica di conservazione fondata sull'impiego del cloruro di sodio quale agente disidratante allo scopo di inibire la crescita dei microrganismi.
- Il cloruro di sodio può essere impiegato sia in cristalli che in soluzione concentrata (salamoia).
- Tipici prodotti sottoposti a salatura sono: pancetta, prosciutto, pesce (merluzzo).

Affumicatura



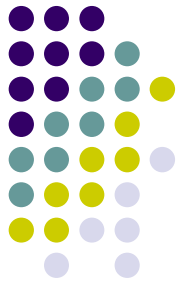
diminuzione del
contenuto d'acqua

impiego di
sostanze chimiche

impiego di agenti
fisici

- L'affumicatura consiste nell'esposizione dei prodotti a fumi ottenuti per combustione incompleta di vari tipi di legno (faggio, quercia, ginepro, castagno).
- Tali fumi sono ricchi di sostanze aromatiche (fenolo) che presentano un particolare potere antisettico.
- Tipici prodotti sottoposti ad affumicatura sono: pancetta, carne, formaggio, pesce.

Additivi chimici



diminuzione del
contenuto d'acqua

impiego di
sostanze chimiche

impiego di agenti
fisici

La conservazione può essere attuata con l'aggiunta di additivi chimici antimicrobici e antiossidanti.

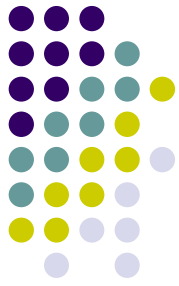
Tra gli ANTIMICROBICI sono impiegati:

- **acido sorbico e relativi sorbati, acido propionico e relativi propionati, p-ossibenzoato di metile, etile e propile, anidride solforosa, solfiti.**

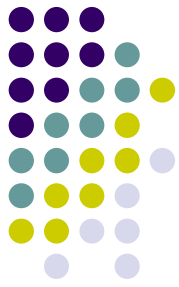
Tra gli ANTIOSSIDANTI sono impiegati:

- **Acido citrico, acido tartarico, acido ascorbico, esteri (etilico, propilico, butilico, ottilico, dodecilico), butilidrossianisolo, tocoferoli, stearato e palmitato di ascorbile, lecitina di soia.**

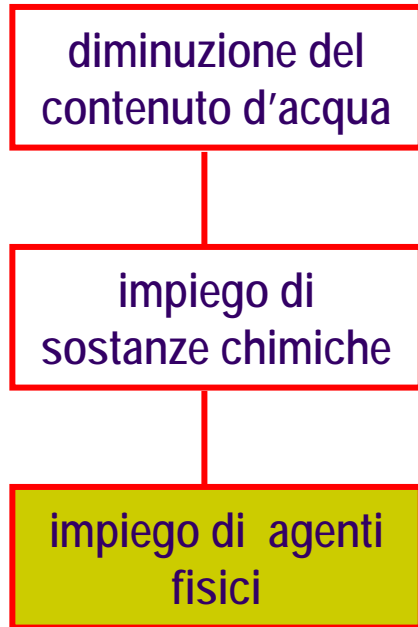
Conservazione degli alimenti



Fattori di rischio	
<i>Fonti</i>	<i>Rischi</i>
Trattamenti con sostanze chimiche	<p>Cloruro di sodio;</p> <p>Fumi di affumicatura (fenolo);</p> <p>Acido sorbico e relativi sorbati, acido propionico e relativi propionati, p-ossibenzoato di metile, etile e propile, anidride solforosa, solfiti.</p> <p>Acido citrico, acido tartarico, acido ascorbico, esteri (etilico, propilico, butilico, ottilico, dodecilico), butilidrossianisolo, tocoferoli, stearato e palmitato di ascorbile, lecitina di soia.</p>

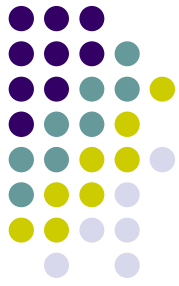


Impiego di agenti fisici



- L'impiego di agenti fisici e, in particolare delle radiazioni ionizzanti, è legato al fatto che sottoponendo le derrate a bombardamento con raggi alfa, beta, gamma si verifica la distruzione di microrganismi ed enzimi.
- Possono essere impiegate sorgenti radioattive (cobalto, cesio, residui di combustibili nucleari) per carni.
- Possono inoltre essere impiegati sorgenti di radiazioni ultraviolette per il trattamento di carni, formaggio e ortofrutticoli.

Conservazione degli alimenti



Fattori di rischio	
<i>Fonti</i>	<i>Rischi</i>
Trattamenti con agenti fisici	Radiazioni ionizzanti; Radiazioni ultraviolette.

Trattamento conservante

