

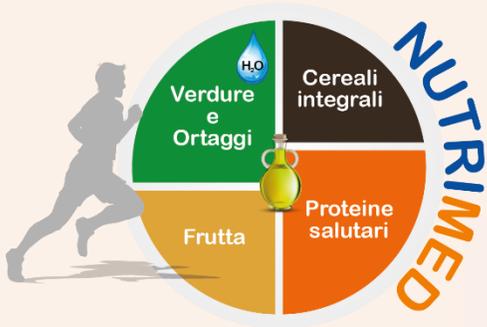
info: 328 8978236

Gianluca Tiberino

NUTRIMED

TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA

Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



info: 328 8978236 Gianluca Tiberino

NUTRIMED

TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

The logo features a silhouette of a muscular man in an orange color, holding a white apple. The word 'NUTRIMED' is written in large, bold, blue and orange letters. Below it, the text 'TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA' and 'Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)' is written in smaller blue and orange fonts.

III-IV

CONSERVAZIONE → EVITARE LE ALTERAZIONI DEGLI ALIMENTI NEL TEMPO

- ❖ IMPEDIRE LE ALTERAZIONI DEGLI ALIMENTI
- ❖ MODIFICA MINIMA DELLE PROPRIETA': CHIMICO - FISICHE - BIOLOGICHE - ORGANOLETTICHE

PROCESSI DEGRADATIVI

1. MICROORGANISMI → CHIMICO-FISICHE → INSALUBRE
2. MACROORGANISMI → INSETTI - LARVE - TOPI → VETTORI GERMI PATOGENI
3. ENZIMI → IDROLISI E OSSIDAZIONE
4. LUCE - TEMPERATURA - UMIDITA' - OSSIGENO → FENOMENI DEGRADATIVI →
 - ✓ DISTRUZIONE DI VITAMINE
 - ✓ IRRANCIDIMENTO DEI GRASSI INSATURI
 - ✓ IRRANCIDIMENTO OSSIDATIVO
 - ✓ REAZIONI ENZIMATICHE CHE DEGRADANO I NUTRIENTI

IRRANCIDIMENTO OSSIDATIVO

SI STACCA ATOMO DI IDROGENO DALLA
CATENA DEGLI ACIDI GRASSI
FORMANDOSI UN RADICALE LIBERO

ODORE DI RANCIDO

(FORMAZIONE DI: IDROCARBURI - ALDEIDI - CHETONI
ESTERI - ALCOLI - ACIDI - POLIMERI)

- LUCE
- CALORE
- TRACCE DI METALLI → Fe - Cu - Co - Ni
- LIPOSIDDASI
- GRASSI RETTIFICATI CON PERDITA DI VITAMINA E

DAI MENO STABILI → AI PIU' STABILI

POLINSATURI (0°C)

MONOINSATURI

SATURI (60°C)

IRRANDIMENTO DEGLI ACIDI GRASSI INSATURI

IDROLISI
OSSIDAZIONE

FORMAZIONE DI UN RADICALE LIBERO

SI FORMANO ACIDI GRASSI
A CATENA CORTA

- ❑ BUTIRRICO
- ❑ PROPIONICO
- ❑ ODORE SGRADEVOLE

DISTRUZIONE DI NUTRIENTI E VITAMINE

TRASFORMAZIONE	ALTERAZIONE
POSITIVO RISULTATI DESIDERATI	NEGATIVO RISULTATI INDESIDERATI → DANNOSI
STAGIONATURA DEI FORMAGGI INVECCHIAMENTO DEL VINO	FRUTTA MARCISCE VINO ACETO LATTE ANDATO A MALE
ALTERAZIONE	ALTERAZIONE
<u>FISIOLOGICHE</u>	FENOMENI ORDINARI
<u>INDOTTE</u>	CONDIZIONI AMBIENTALI ERRATA CONSERVAZIONE

TRASFORMAZIONI AGROALIMENTARI

PREVENGONO - RALLENTANO - ARRESTANO

LE ALTERAZIONI



**CAUSE
CHIMICO-FISICHE**

- ossigeno
- luce
- calore
- umidità e contenuto idrico



**CAUSE
BIOLOGICHE**

- microorganismi**
 - batteri
 - lieviti
 - muffe
- macroorganismi**
 - insetti
 - vermi
 - roditori
- enzimi**
 - presenti nell'alimento
 - prodotti dai microorganismi

ALTERAZIONI

1) CHIMICO-FISICHE

ALTERAZIONI

OSSIGENO
RADIAZIONI
CALORE
CONTENUTO DI ACQUA

OSSIGENO

OSSIDAZIONE
IRRANCIDIMENTO OSSIDATIVO ACIDI GRASSI
ENZIMI → IMBRUNIMENTO COLORE (FRUTTA)

SI PERDE
VALORE NUTRIZIONALE E CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE

RADIAZIONE

LUCE - RAGGI UV
ATTIVANO LE REAZIONI OSSIDATIVE RADICALICHE

INATTIVAZIONE DI VITAMINE
CON OSSIGENO MODIFICANO LE CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE

RAGGI INFRAROSSI → CALORE

CALORE

DISIDRATAZIONE
QUALITA' ORGANOLETTICA

UMIDITA'

TROPPI UMIDITA'
MUFFE E LIEVITI
IRRANCIDIMENTO
IDROLITICO

DISIDRATAZIONE
AVVIZZIMENTO - APPASSIMENTO VEGETALI
SCOTTATURA → MACCHIE BIANCHE

ASSORBIMENTO UMIDITA' → DANNOSO PER GLI ALIMENTI ESSICCATI
PRODOTTI DA FORNO → RAMMOLISCONO
PERDONO FRESCHEZZA E FRAGRANZA
LIOFILIZZATI → RAGGRUMANO
VEGETALI ESSICCATI → CAMBIANO DI COLORE

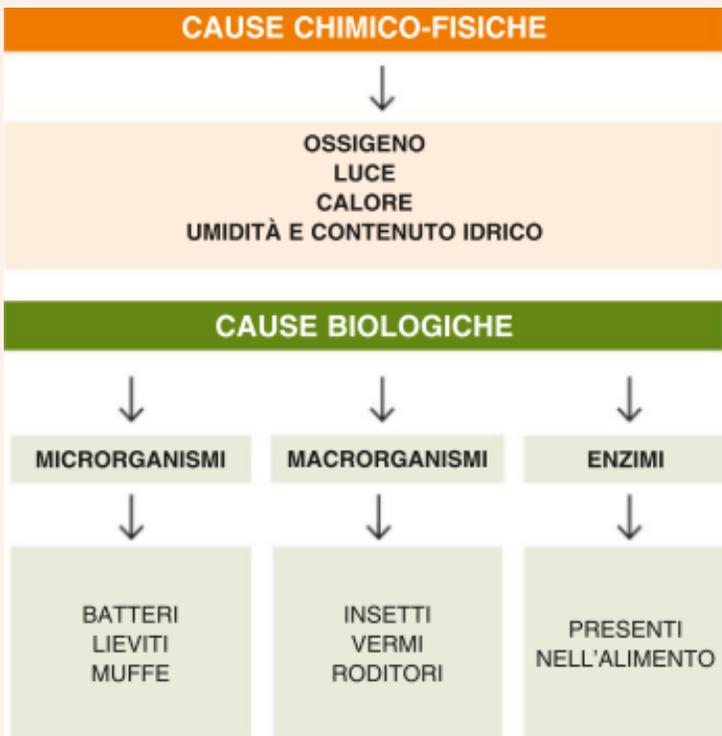
ALTERAZIONI	ALTERAZIONI
<u>2) BIOLOGICHE</u>	MICROORGANISMI MACROORGANISMI ENZIMI
<u>IDROLISI ENZIMATICA</u>	<u>OSSIDAZIONE ENZIMATICA</u>
<u>MICROORGANISMI PRESENTI NELL'ALIMENTI - VEICOLATI DALL'ARIA POLVERE - INSETTI - SCARSA IGIENE</u>	LIEVITI - MUFFE - BATTERI TROVANO TERRENO PER LA CRESCITA VEICOLI: POLVERE - ARIA - IGIENE -
<u>ALTERANO C. ORGANOLETTICHE - V. NUTRITIVO</u>	PUTREFAZIONE - INACIDIMENTO - IRRANCIDIMENTO FERMENTAZIONE - ODORI E SAPORI INDESIDERATE VARIAZIONE DI COLORE - MUFFE
<u>RISCHIO PER LA SALUTE DEL CONSUMATORE</u>	LA FLORA SAPROFITICA INTERAGISCE CO I COMPOSTI ORGANICI DELL'ALIMENTO E CREA DISTURBI INTESTINALI ALIMENTI CONTAMINATI - VEICOLI DI TOSSINFEZIONE - INFEZIONE - PARASSITOSI

ENZIMI PRESENTE NEGLI ALIMENTI:

LIPASI - GLICOSIDASI - PEPTIDASI

PROVENIENTI DAI LISOSOMI RIVERSATI NEL CITOPLASMA → DIGESTIONE ENDOCELLULARE → AUTOLISI E AUTODIGESTIONE CELLULARE

ENZIMI = PROTEINE → ACCELERANO LE REAZIONI CHIMICHE O AVVIANO UN PROCESSO DI DECOMPOSIZIONE



BUONA CONSERVAZIONE

1. POTER DISPORRE DELL'ALIMENTO PER UN TEMPO PIU' LUNGO
2. LONTANO DAI LUOGHI DI PRODUZIONE
3. OSTACOLARE LE CAUSE DI DETERIORAMENTO
4. MANTENERE INALTERATE LE PROPRIETA' ORGANOLETTICHE E VALORE NUTRITIVO

IL METODO DI CONSERVAZIONE DIPENDE:

- TIPO DI ALIMENTO
- TEMPO DI CONSERVAZIONE
- PREFERENZE DEI CONSUMATORI

TECNICHE DI CONSERVAZIONE SI BASANO:

❖ RIDUCONO - ELIMINANO - RALLENTANO → ATTIVITA' DEI MICRORGANISMI / RISCHIO DETERIORAMENTO

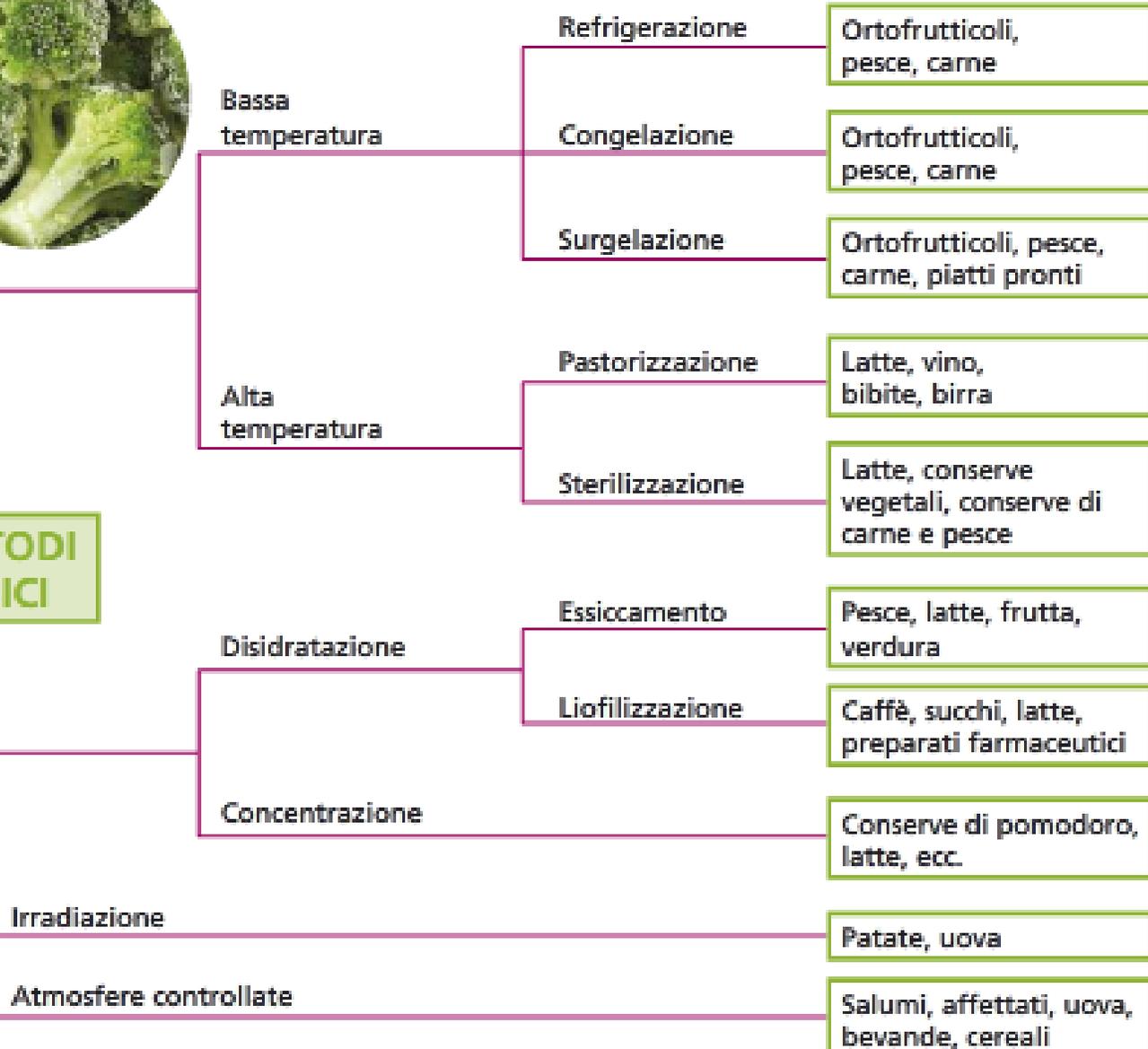
EFFETTO

- ❖ BATTERIOSTATICO: BLOCCA - LIMITA - RALLENTA SVILUPPO BATTERICO
- ❖ BATTERICIDA: DISTRUGGE MICROBI

Principali sistemi di conservazione degli alimenti



METODI FISICI





METODI CHIMICI

Additivi naturali

Sale, zucchero

Frutta, insaccati, carne, pesce

Olio, aceto, alcol

Ortaggi, pesce, carne, frutta

Fumo

Insaccati, pesce, carne

Additivi chimici conservanti

Antimicrobici

Conserve di frutta, verdura, carni, formaggi, bevande, prodotti da forno

Antiossidanti

Carne, bevande, prodotti da forno

Conservanti secondari

Carni conservate, bevande



METODI BIOLOGICI

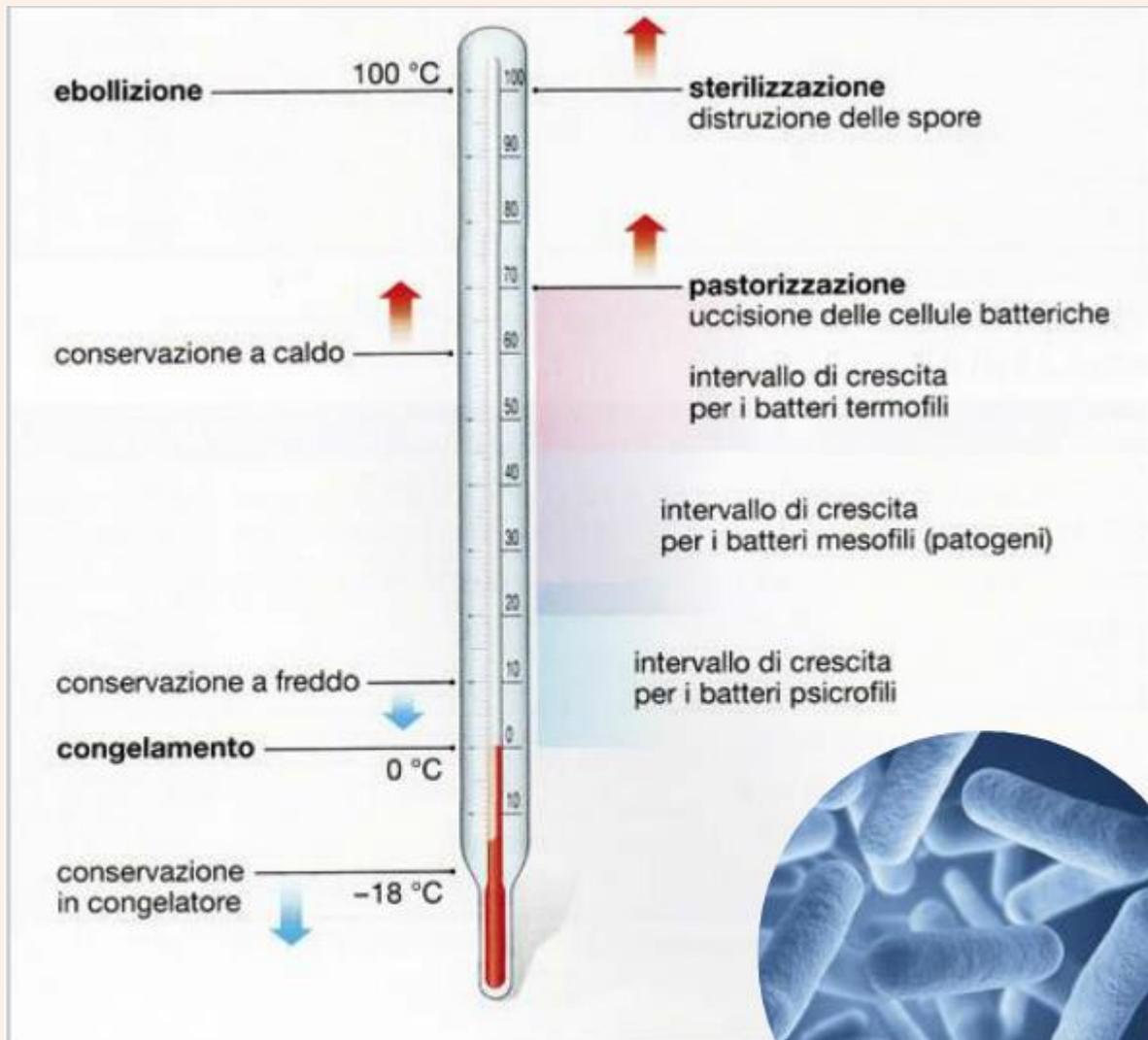
Fermentazione



Birra, vino, aceto, formaggi, yogurt, crauti, liquori

FATTORI CHE INFLUENZANO LA CRESCITA MICROBICA

<u>VELOCITA' DI CRESCITA DEI MICRORGANISMI DIPENDE:</u>	CONTENUTO DEI PRINCIPI NUTRITIVI
TEMPERATURA	INTERVALLO PERICOLOSO 30-37°C → MESOFILI TRANNE (LISTERIA - YERSINIA) MUFFE PSICROFILE → FRIGO
pH	MISURA ACIDITA'/BASICITA' 0-14 OPTIMUM BATTERI PATOGENI 6,5-7,5 MUFFE 6 - LIEVITI 3-4
A_w → ATTIVITA' DELL'ACQUA p/p_0 PRESSIONE DI VAPORE DELL'ALIMENTO PRESSIONE DI VAPORE DELL'ACQUA ALLA STESSA TEMPERATURA	DISPONIBILITA' DI ACQUA LIBERA → MEZZO DI CRESCITA MICRORGANISMI → NON SI SVILUPPANO IN SOSTANZE ESSICcate O 65% DI SOLUTI
POTENZIALE REDOX (Eh) AEROBI - ANAEROBI - AEROBI FACOLTATIVI	PRESENZA O ASSENZA DI OSSIGENO GRADO DI OSSIDAZIONE - GRADO DI OSSIDORIDUZIONE
SOSTANZE ANTIMICROBICHE	LATTE → LATTENINE UOVO → LISOZIMA AGRUMI → ACIDI ORGANICI INDUSTRIA → SALI ACIDO SORBICO / ACIDO BENZOICO ANIDRIDE SOLFOROSA - NITRATI E NITRITI
MILD TECHNOLOGIES	TECNOLOGIE → TRAFORMAZIONE E CONSERVAZIONE MINIMIZZANO IL DANNO TERMICO - DANNO OSSIDATIVO CONTAMINAZIONE CHIMICO-BIOLOGICHE



Conservazione e trattamento termico

In base alle **temperature ottimali** di crescita i **microrganismi** si possono suddividere in **psicrofili** (15-20 °C) **mesofili** (25-40 °C) e **termofili** (45-60 °C). La **termoresistenza dei microrganismi** è influenzata dalla loro stessa natura (in genere muffe e lieviti sono più resistenti dei batteri), dall'alimento in cui si trovano (è importante conoscere la composizione chimica ed il grado di acidità) e da fattori esterni come il tempo di esposizione al calore e la temperatura.

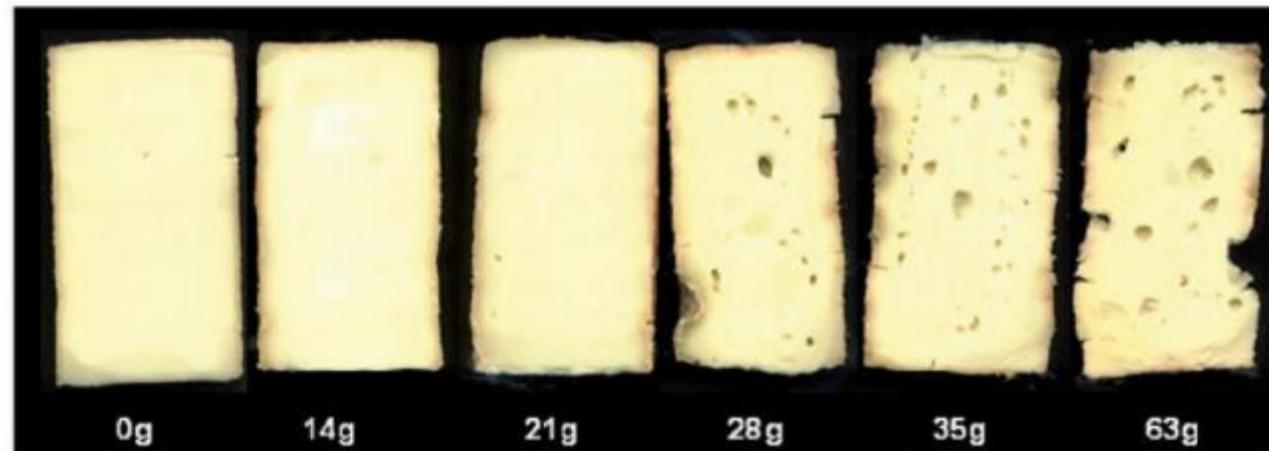
Il **tempo di morte termica** o **TDT** (*Thermal Death Time*) si definisce come il tempo necessario ad uccidere un microrganismo ad una determinata temperatura.

Il **tempo di riduzione decimale** (*Decimal Reduction Time*), invece, è il tempo espresso in minuti necessario ad uccidere il 90% dei batteri (portando la popolazione microbica al 10% del valore iniziale). Questo valore aumenta in funzione della carica microbica iniziale e della temoresistenza del microrganismo.

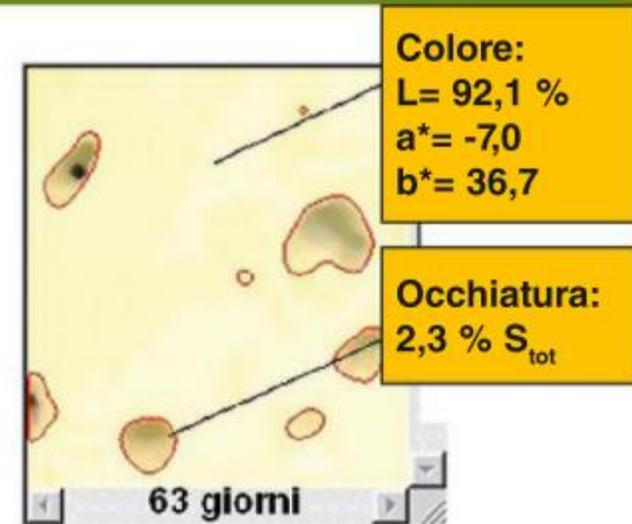


SHELF-LIFE DI UN PRODOTTO ALIMENTARE

Misura della Shelf-life - velocità degli eventi degradativi



Evoluzione dell'occhiatura nel taleggio conservato a 10 °C



SHELF-LIFE →

LO SCOPO E' QUELLO DI PROLUNGARE LA DURATA COMMERCIALE

LE AZIENDE DEVONO PREVEDERE LA SHELF-LIFE NEL RISPETTO DELLE DIVERSE FASI/CONDIZIONI:

- CONSERVAZIONE
- CONFEZIONAMENTO (CONFEZIONE)
- TRASPORTO
- DISTRIBUZIONE

<u>FATTORI NEGATIVI DEGRADATIVI</u>	<u>CONSUMATORE</u>
OSSIGENO	LOGICA → NON ACCETTA TALI PRODOTTI
LUCE	PERICOLOSITA' → CONSUMO ACCIDENTALE
UMIDITA'	

SHELF-LIFE NON E' UNICAMENTE LA DATA DI SCADENZA /TMC

SHELF-LIFE NON E' LAEGATA SOLO ALLA TUTELA IGIENICA E ALLA SALUTE

SHELF LIFE QUALITATIVA → OFFRIRE UNA GARANZIA CHE VA OLTRE LA COMESTIBILITA'

<u>USO DEL FREDDO</u>	<u>USO DEL FREDDO</u>
<p align="center"><u>FREDDO</u> <u>AZIONE MICROBIOSTATICA</u> RALLENTA E ARRESTA LA RIPRODUZIONE MICROBICA</p>	<p align="center">RALLENTA/ARRESTA REAZIONI DEGRADATIVE: PROCESSI CHIMICI-ENZIMATICI-MICROBIOLOGICI PSICROFILI: 0-25 TOLLERANO -10°C</p>
<p><u>FREDDO</u> NON SVOLGE AZIONE</p>	<p align="center">RISANANTE-STERILIZZANTE-NON DISTRUGGE LE TOSSINE ALIMENTI → IGIENE E CBT BASSA</p>
<p><u>REFRIGERAZIONE</u> I LIQUIDI ORGANICI NON SOLIDIFICANO NON LEDONO LE STRUTTURE CELLULARI CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE E NUTRITIVE +</p>	<p align="center">LIVELLO: DOMESTICO-INDUSTRIALE → «FRIGORIFERO» T → +1/+5 °C / -1/-2 °C VERDURA +8/+12 °C NON BLOCCA MA RALLENTA MICROBI/ENZIMI CONSERVABILITA' → LIMITATA (GIORNI-SETTIMANA)</p>
<p><u>REFRIGERAZIONE</u></p>	<p align="center">UMIDITA' RELATIVA INTERNA 80% - 90%</p>
<p align="center"><u>UMIDITA' RELATIVA = RAPPORTO</u></p> <p align="center">QUANTITA' VAPORE ACQUEO MASSA D'ARIA / QUANTITA' MASSIMA VAPORE ACQUEO CHE LA MISCELA RIESCE A CONTENERE NELLE STESSE CONDIZIONI DI PRESSIONE E TEMPERATURA</p>	<p align="center">IGROMETRO - IGROMETRIA = ARIA UMIDA → UR / RH QUANTITA' VAPORE IN UNA MISCELA → AERIFORME-VAPORE</p>
<p align="center"><u>ARIA</u></p> <p align="center"><u>VOLUME D'ARIA</u></p>	<p align="center">N 79% - O₂ 21% * CO₂ 0,035% + VAPORE D'ACQUA</p> <p align="center">% DEI GAS NON CAMBIA IL VAPORE SI:</p>

EFFETTI DELLA TEMPERATURA SULLA VITA BATTERICA

Temperatura °C	Effetto
-250	Alcune specie batteriche sopravvivono anche a questa temperatura
-18	Tutti i batteri sono mantenuti allo stato latente
0	Arresto della crescita di tutti i microrganismi
4÷10	<i>Optimum</i> di crescita dei microrganismi psicrofili ¹
15	Ritardo di crescita per la maggior parte dei microrganismi
16÷43	Campo di crescita per la maggior parte dei batteri
66÷71	Campo di temperatura per la pastorizzazione del latte
66÷82	Campo di crescita dei termofili ²
100	Si distruggono rapidamente le forme vegetative, ma non le spore
110	Si distruggono forme batteriche e spore in 60÷80 minuti primi
115	Si distruggono forme batteriche e spore in 30÷40 minuti primi
121	Si distruggono forme batteriche e spore in 10÷20 minuti primi

1. Microrganismi che vivono e si riproducono a temperature inferiori a 20 °C.

2. Così sono detti i batteri che vivono in un campo di temperature piuttosto elevate (60-80 °C).

-6 -12 -18 -24 °C

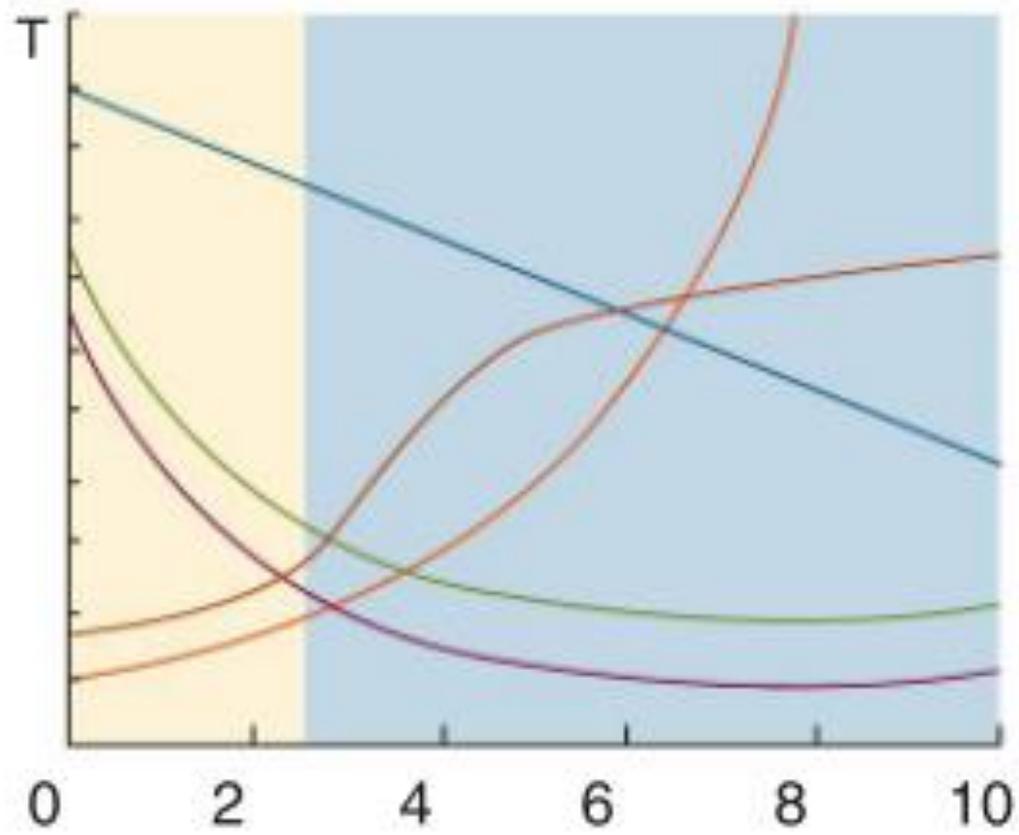


TEMPERATURE MASSIME PER IL TRASPORTO DEI PRODOTTI REFRIGERATI

Alimento	Temperatura
Pesce	+2 °C
Latte e prodotti lattiero-caseari	+4 °C
Pollame	+4 °C
Burro	+6 °C
Prodotti a base di carne	+6 °C
Carne	+7 °C

Fonte: Accordo internazionale sul Trasporto delle Merci Deperibili.

<u>USO DEL FREDDO</u>	<u>USO DEL FREDDO</u>
<u>MILD TECHNOLOGY =</u> TECNOLOGIA DOLCE	BASSA TEMPERATURA COMPOSIZIONE DEI GAS ATMOSFERICI
REFRIGERAZIONE IN ATMOSFERA CONTROLLATA ATC	BASSA CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO = FRUTTA = MELE - PERE E ORTAGGI → RALLENTA LA MATURAZIONE FRIGORIFERI A TENUTA STAGNA → COMPOSIZIONE ATMOSFERICA COSTANTE NEL TEMPO FORMULAZIONE → 2-3 °C → CO ₂ 2-4% → O ₂ 3-4 % → N ₂ INERTE RESTANTE ARANCE → 18-20 °C → O ₂ 50% → ACCELERIAMO LA MATURAZIONE
<u>ATMOSFERA MODIFICATA</u> FORMULAZIONE CAMBIA NEL TEMPO A CONTATTO CON L'ALIMENTO	ALIMENTI CHIUSI IN CONTENITORI → PASTA FRESCA - AFFETTATI
<u>NUOVE TECNICHE DI</u> <u>REFRIGERAZIONE</u>	<u>CONSERVARE GRANDI QUANTITA'</u> <u>DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI</u>
<u>HYDRO-COOLING</u> <u>IDROREFRIGERAZIONE</u>	RAFFREDDAMENTO (CUORE) COMPLETO SUBITO DOPO LA RACCOLTA 0 -0,5 °C ACQUA FREDDA IRRORATA A PIOGGIA TEMPO DIPENDE DALLA QUANTITA' = RITARDA L'ALTERAZIONE E ALLUNGA LO STOCCAGGIO
<u>VACUUM-COOLING</u> <u>RAFFREDDAMENTO SOTTOVUOTO</u>	PRODOTTI FRESCHI → TEMPERATURA +25 °C → 0 - 0,5 °C TEMP MAGAZZINO IN 20 MINUTI EVAPORAZIONE A FREDDO -4,6 BAR → ACQUA EVAPORI A 0 °C CABINE DI STOCCAGGIO ERMETICHE - PRATICARE IL VUOTO - PUNTO DI EBOLLIZIONE SI ABBASSA UMIDITA' → VIENE AGGIUNTA IN MODO COSTANTE E RIMOSSA NEL CICLO DI RAFFREDDAMENTO



T = 10 °C

- Attività enzimatica
- Microrganismi
- Colore/brillantezza
- Vitamine
- Struttura
- Tempo/giorni

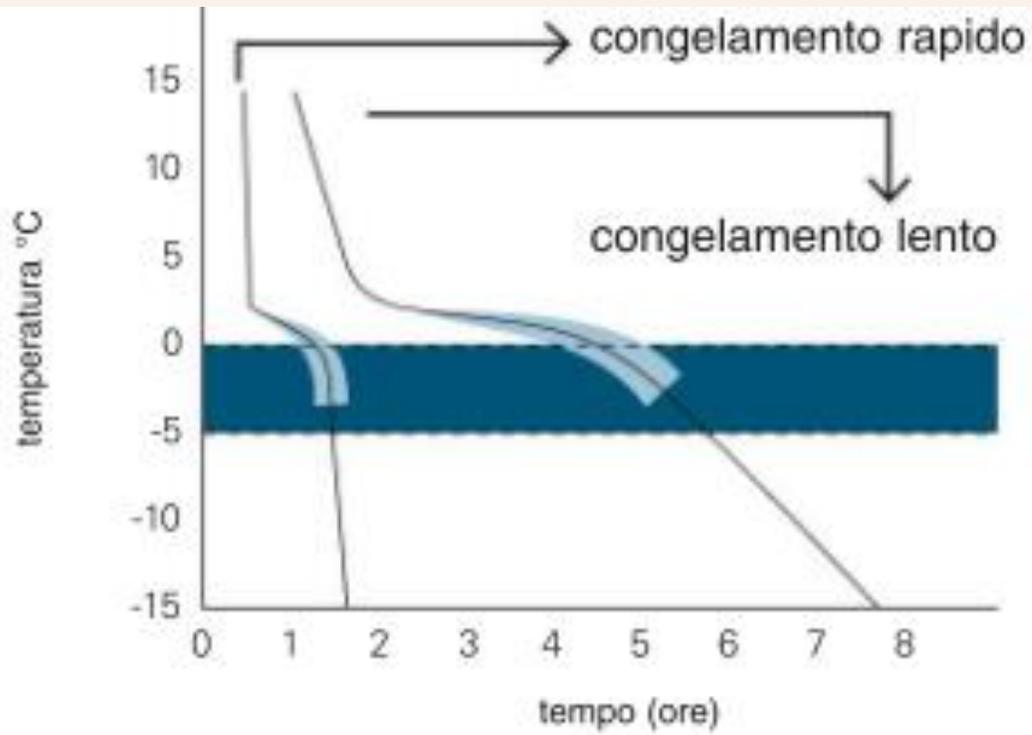
Normalmente nei prodotti freschi, un incremento di 10 °C della temperatura di conservazione raddoppia o triplica la velocità di degradazione dei parametri di qualità come indicato nel grafico.

<u>USO DEL FREDDO</u>	<u>USO DEL FREDDO</u>
<p align="center"><u>CONGELAZIONE</u> BASSE → -5 °C - 12 °C / MOLTO BASSE → - 30 °C - 40 °C</p>	<p align="center">ACQUA SOLIDIFICAC- CRISTALIZZA PUNTO CRIOSCOPICO - PUNTO DI GELO 0 °C → ACQUA DISTILLATA / - 0,5 °C - 5 °C SOLUZIONI</p>
<p align="center"><u>CONGELAZIONE LENTA</u> PERDITA DEL VALORE NUTRIZIONALE</p>	<p align="center"><u>MACROCRISTALLI</u> INTERNO CELLULE ROTTURA DELLE MEMBRANE CELLULARI SCONGELAMENTO PERDITA DEI FLUIDI → VALORE NUTRIZIONALE</p>
<p align="center"><u>CONGELAZIONE RAPIDA -30 °C / -40 °C</u> TEMPI BREVI</p>	<p align="center"><u>MICROCRISTALLI</u> NON ROMPONO LE MEMBRANE CELLULARI INTEGRITA' DEI TESSUTI → MAGGIORE DEL VALORE NUTRIZIONALE</p>
<p align="center">CONGELAMENTO RAPIDO</p>	<p align="center">DIPENDE → DIMENSIONE E TIPO DI ALIMENTI CONGELAZIONE ARIA FORZATA PER CONTATTO CON PIASTRE PER IMMERSIONE IN LIQUIDI CON AGENTE CRIOGENI</p>
<p align="center"><u>FASE DI CRISTALLIZZAZIONE</u></p>	<p align="center">SOLIDIFICAZIONE ACQUA LIBERA → 0°C SOLIDIFICAZIONE ACQUA LEGATA → -7 °C</p>

<u>USO DEL FREDDO</u>	<u>USO DEL FREDDO</u>
<u>SURGELAZIONE</u> <u>D.M. 15/06/1971</u>	CONGELAZIONE ULTRARAPIDA -18 °C IN OGNI PUNTO IN UN TEMPO MASSIMO DI 4 ORE
<u>D.L.G N° 110 - 27/01/1992 S.M.I.</u>	RAPIDITA' NECESSARIA DI SUPERAMENTO DELLA ZONA DI MASSIMA CRISTALLIZZAZIONE -18 °C
<u>STABILITA' AUTORIZZATI</u> <u>SURGELATI</u>	<u>STABILITA' AUTORIZZATI</u> <u>SURGELATI</u>
PREPARAZIONE	LAVAGGIO - CERNITA - SEZIONATURA - BLANCHING (INATTIVA ENZIMI)
CONFEZIONAMENTO	OBBLIGATORIO PER LA VENDITA AL CONSUMATORE FINALE
CONGELAMENTO ULTRARAPIDO	-30 °C / -50 °C → BREVE TEMPO
CONSERVAZIONE DEL PRODOTTO	- 18 °C

<u>STABILIZZAZIONE TERMICA DEL PRODOTTO</u>	-25 °C / -30 °C
<u>MANTENIMENTO DELLA CATENA DEL FREDDO</u>	- 30 °C / -25 °C
TRASPORTO - CONSERVAZIONE NEI DEPOSITI CENTRALI	- 30 °C / -25 °C
TRASPORTO RIVENDITORI CONSERVAZIONE - ESPOSIZIONE NEI NEGOZI	- 20 °C
CONSERVAZIONE DOMESTICA FREEZER	-18 °C

- ❑ **TOLLERABILITA' LEGISLATIVA → 3 °C RISPETTO AL MINIMO -18 °C**
- ❑ **NON SCEGLIERE SURGELATI → DURI - RICOPERTI DI BRINA - UNICO BLOCCO**
- ❑ **INDICE DI PARZIALE SCONGELAMENTO**
- ❑ **SURGELATI → INALTERATO VALORE NUTRITIVO QUALITA' IGIENICA**



Le fasi di cristallizzazione nel congelamento rapido e nel congelamento lento.

Fig. 1



Fig. 2

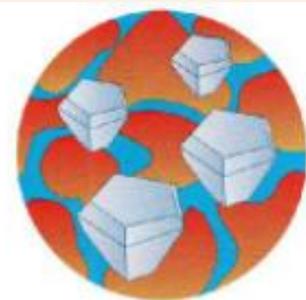
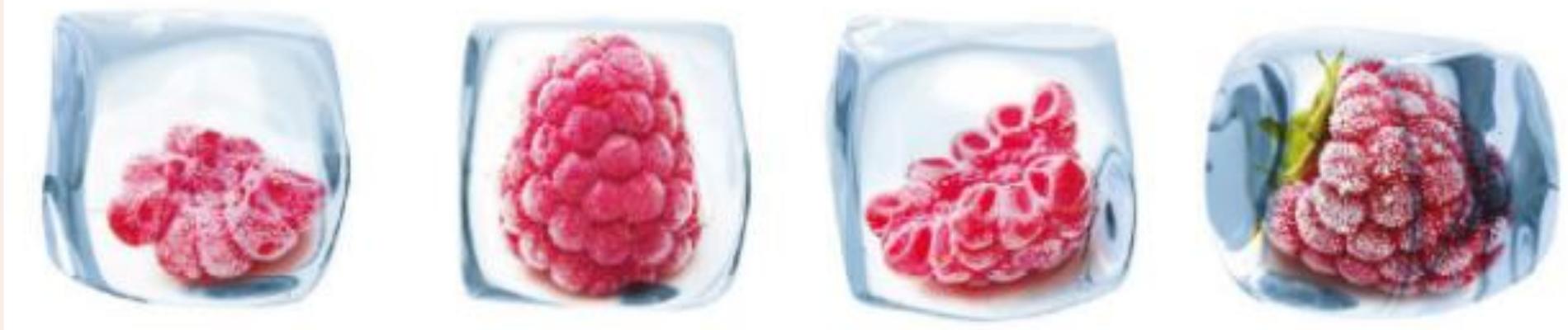


Fig. 1 Procedimento di **raffreddamento rapido**: l'acqua resta intrappolata nella cellula e i piccoli cristalli di ghiaccio si formano all'interno.

Fig. 2 Procedimento di **raffreddamento lento**: l'acqua fuoriesce dalla cellula e si congela in una massa di ghiaccio extracellulare.



SCONGELAMENTO

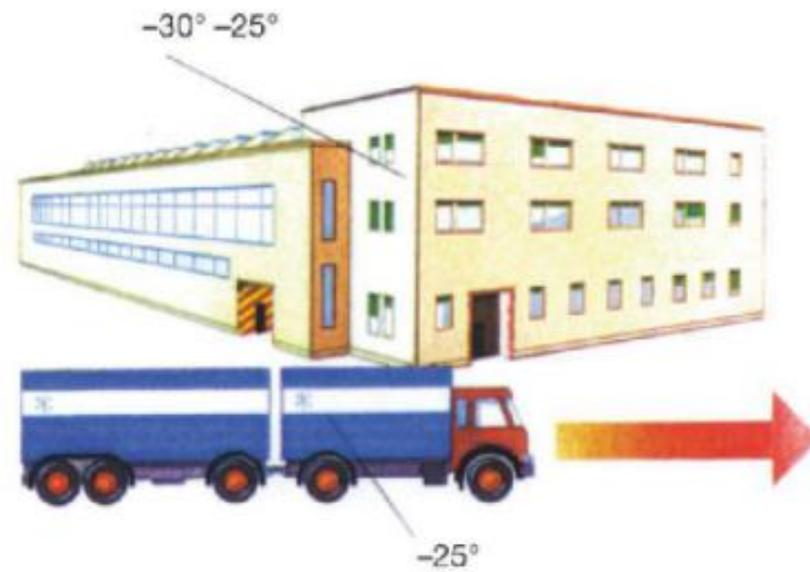
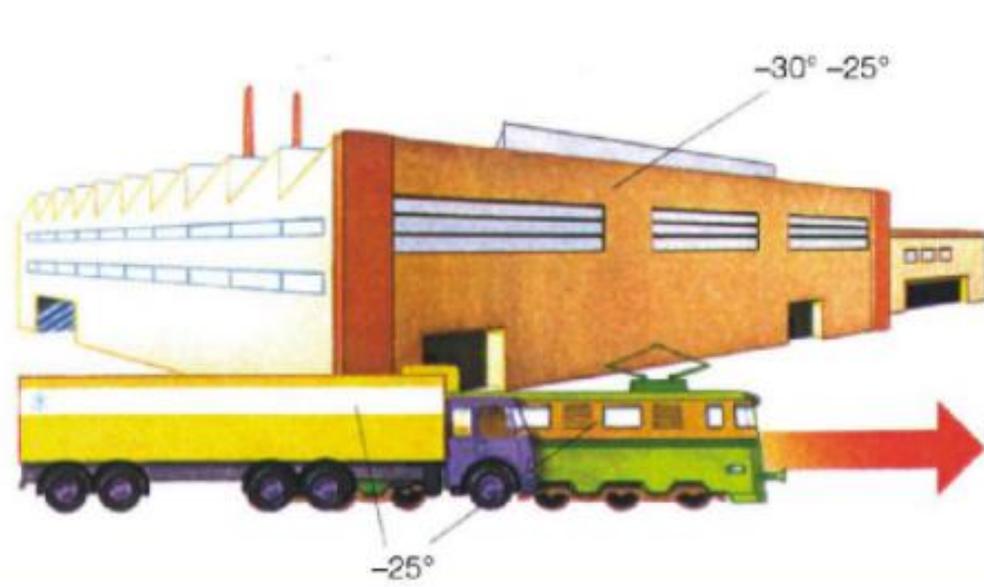
- ❑ TEMPERATURA DI REFRIGERAZIONE → FRIGORIFERO
- ❑ MICROONDE
- ❑ CONSUMARLO SUBITO
- ❑ NON RICONGELARLO → DETERIORAMENTO CHIMICO-FISICO E ORGANOLETTICO

CONGELATI

- ❖ CARICO E TRASPORTO → -10 °C E NON SUPERARLA
- ❖ VENDUTI ANCHE SENZA CONFEZIONE

SURGELATI

- ❖ CARICO E TRASPORTO → -18 °C E NON SUPERARLA
- ❖ VENDUTI SOLO IN CONFEZIONE
- ❖ RIPORTARE IL TMC
- ❖ MANTENERE LA CATENA DEL FREDDO



STERILIZZAZIONE 125 °C

vengono distrutti tutti i batteri e le spore

75 °C

la maggior parte dei batteri viene distrutta

65 °C

la crescita batterica rallenta

37 °C

la crescita è massima

5 °C

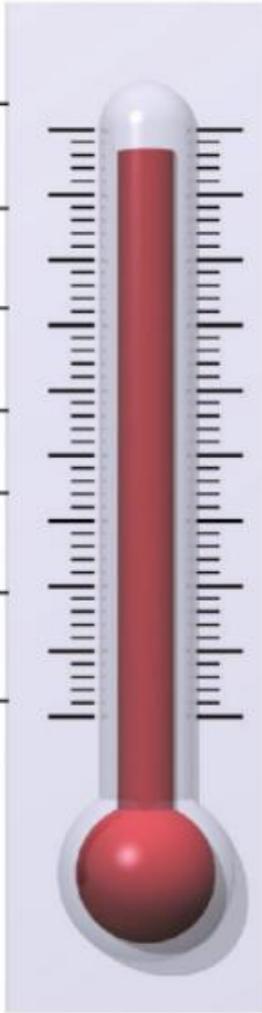
la crescita batterica aumenta

REFRIGERAZIONE 3 °C

la crescita batterica è minima

SURGELAMENTO -18 °C

la moltiplicazione dei batteri si blocca



Il trattamento termico inattiva l'azione dei microrganismi patogeni.

Per esempio:

- nel latte crudo, riscaldato a 72 °C per 15 secondi, si inattiva il micobatterio tubercolare o bacillo di Koch;
- nelle conserve vegetali (con pH > 4,5), riscaldate a 121 °C per 3 minuti, si inattivano le spore del botulino;
- nei prodotti a base d'uovo, riscaldati a 66 °C per 15 secondi, si inattiva il micobatterio tubercolare o bacillo di Koch.

CALORE →

- ❑ **DISTRUGGE I MICRORGANISMI E GLI ENZIMI RESPONSABILI DI ALTERAZIONI ALIMENTARI**
- ❑ **BINOMIO TEMPO - TEMPERATURA**
- ❑ **MODALITA' DI TRASMISSIONI DEL CALORE**
- ❑ **RESISTENZA DEI MICRORGANISMI**
- ❑ **pH**
- ❑ **UMIDITA'**
- ❑ **BATTERICIDA → CALORE A TEMPERATURE ELEVATE**
- ❑ **COMPROMESSO =**

QUALITA' IGIENICA → QUALITA' NUTRITIVA

TRATTAMENTI TERMICI:

- ❑ **PASTORIZZAZIONE**
- ❑ **STERILIZZAZIONE**

<u>USO DEL CALORE</u>	<u>USO DEL CALORE</u>
<u>PASTORIZAZIONE LOUIS PASTEUR</u>	LATTE → RIDUCEVA IL RISCHIO DI TUBERCOLOSI
TUBERCOLOSI BACILLO DI KOCH	POLMONI → GOCCIOLINE DI SALIVA EMESSE DALLA TOSSE

<u>PASTORIZZAZIONE BASSA</u>	60-65 °C → 20-30 MINUTI
<u>PASTRORIZZAZIONE ALTA</u>	70-85 °C → 2-5 MINUTI
<u>PASTORIZZAZIONE RAPIDA</u> <u>HTST → ALTA TEMPERATURA E BREVE TEMPO</u>	LATTE - ALIMENTI LIQUIDI 75-85 °C 15-20 SECONDI

<u>PASTORIZZAZIONE</u>	FOSFATASI → NEGATIVA
VANTAGGIO	CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE MINIMAMENTE MODIFICATE



**Louis Pasteur
(1822-1895)**

Chimico e biologo francese, viene considerato il fondatore della moderna microbiologia. Il processo di pastorizzazione porta infatti il suo nome ed è a lui che si deve fin dall'ottocento la riduzione della mortalità infantile da certi germi patogeni. Studiò la

fermentazione e scoprì che se il latte si riscaldava sui 60-70 °C prima di essere imbottigliato si conservava meglio. Studiò la setticemia, il colera, la difterite, la tubercolosi, il vaiolo e la rabbia. A lui si deve la classificazione dei batteri in aerobici e anaerobici.



La **Microfiltrazione (MF)** e l'**Ultrafiltrazione (UF)** sono processi a membrana con micropori a bassa pressione di esercizio. La **MF** è utilizzata per separare solidi sospesi aventi dimensioni inferiori al micron e trattiene lieviti e batteri. L'**UF** viene utilizzata per la separazione di composti organici a medio-alto peso molecolare e trattiene oltre ai batteri anche tutti i virus.

	Grado di filtrazione	Composti trattenuti
Ultrafiltrazione	0,01 - 0,1 µm	Colloidi, proteine, polimeri, virus
Microfiltrazione	0,1 - 1 µm	Emulsioni, pigmenti, lieviti, batteri

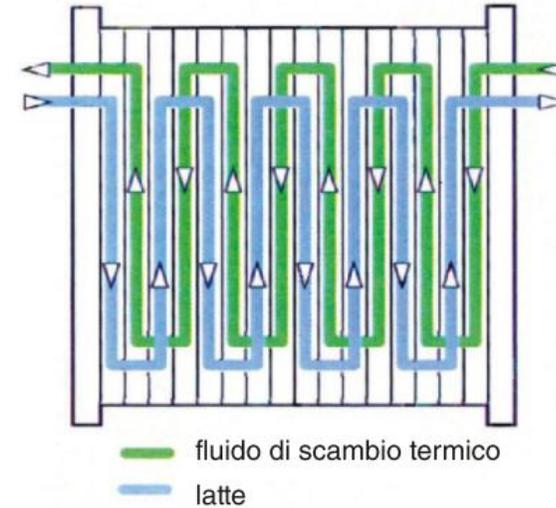
Una applicazione di microfiltrazione è il **latte pastorizzato microfiltrato** che si può conservare per 10 giorni circa.

BATTERI

- **SETTICEMIA → BATTERI PATOGENI NEL SANGUE**
- **COLERA VIBRIONE → LETALE → SCARICHE DIARROICHE - VOMITO - CRAMPI
ARRESTO SECREZIONE URINARIA**
- **DIFTERITE → BATTERIO → GOLA - NASO - TONSILLE**
- **TUBERCOLOSI → POLMONI → SALIVA - TOSSE**
- **VAIOLO → VARIOLA MAIOR / MINOR → CUTE - CAVO ORALE - FARINGE - VESCICOLE SOLLEVATE**



Pastorizzatore HTST del latte.



Schema di uno **scambiatore di calore** a piastre utilizzato negli impianti di pastorizzazione.

STASSANO NEGLI ANNI 20

STASSANIZZAZIONE = LATTE SCORRE SU UNO STRATO SOTTILISSIMO DI PIASTRE

ADESSO SOSTITUITO → H.T.S.T.

PASTORIZZAZIONE

- ✓ DISTRUZIONE DI GERMI PATOGENI
- ✓ RIDUZIONE CBT
- ✓ SPORE NON VENGONO DISTRUTTE

REFRIGERAZIONE / SOTTO-VUOTO

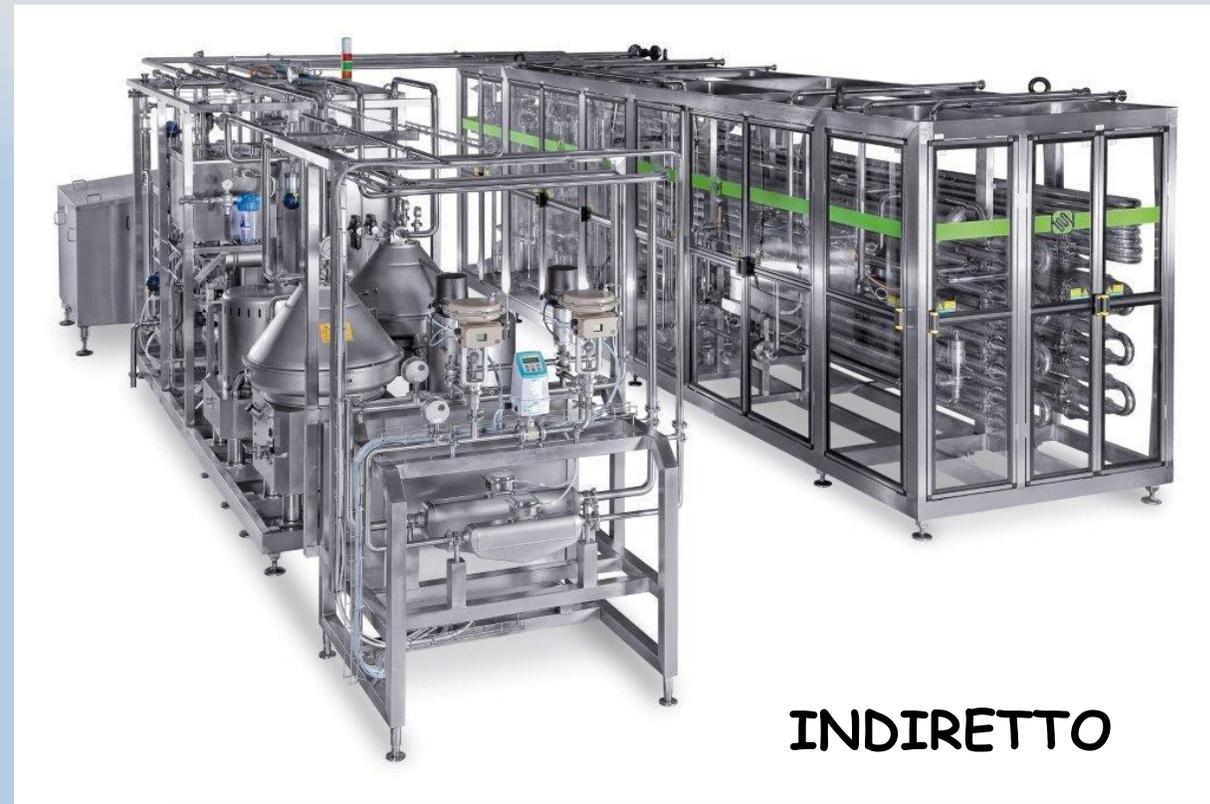
CBT → TENERLA SOTTO CONTROLLO

<p align="center"><u>STERILIZZAZIONE</u> <u>ELIMINA TUTTI I BATTERI E SPORE</u></p>	<p align="center"><u>STERILIZZAZIONE</u> STERILITA' COMMERCIALE → ASSENZA DI MICRORGANISMI PATOGENI STABILITA' MICROBIOLOGICA</p>
<p align="center">SUPERA 100 °C</p>	<p align="center"><u>DISTRUGGE</u> → TUTTI I MICRORGANISMI E SPORE <u>INATTIVA</u> → VITAMINE <u>COAGULARE</u> → PROTEINE</p>
<p align="center">ALIMENTI pH < 4,5 AGRUMI - ANANAS - POMODORI</p>	<p align="center">100 °C 8-15 MINUTI</p>
<p align="center">ALIMENTI NON ACIDI CARNI - PESCE - VEGETALI</p>	<p align="center">120 - 140 °C 8-15 MINUTI</p>
<p align="center">LATTE STERILIZZATO CONSERVAZIONE OLTRE 6 MESI TRATTAMENTO FLASH</p>	<p align="center">1) RIEMPIMENTO 2) SIGILLAZIONE (VETRO-LATTINA) 3) STERILIZZAZIONE → AUTOCLAVE 121 °C 20 MINUTI 2 BAR</p>

<p align="center"><u>STERILIZZAZIONE SOTTO PRESSIONE</u></p>	<p align="center"><u>STERILIZZAZIONE 5000-15000 BAR</u></p>
<p>UHT (LUNGA CONSERVAZIONE 3 MESI A TEMPERATURA AMBIENTE) TEMPERATURA - ULTRA ELEVATA <u>DIRETTO - UPERIZZAZIONE</u> ALIMENTO MICRONIZZATO LATTE INCONTRA IL VAPORE</p>	<p align="center">140-145 °C POCHI SECONDI</p>
<p align="center">LATTE UHT DIRETTO RE</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. OMOGENEIZZATO 80 °C - MICRONIZZATO 2. INIEZIONE VAPORE 13 BAR 140 - 150 °C PER 4 SECONDI 3. CAMERA DI DECOMPRESSIONE SOTTO VUOTO (ACQUA EVAPORA) 4. 75 °C VAPORE RICIPEDUTO AL SISTEMA 5. REFRIGERATO 6. CONFEZIONAMENTO IN TETRAPAK
<p align="center"><u>UHT</u> TEMPERATURA ULTRA ELEVATA <u>INDIRETTO</u></p>	<p align="center">QUALITA' INFERIORE - SAPORE DI COTTE COAGULAZIONE ALBUMINE PRESENTI NEL SIERO</p>
<p align="center">LATTE E MEZZO RISCALDANTE SEPARATI SUPERFICIE DI SCAMBIO TERMICO</p>	

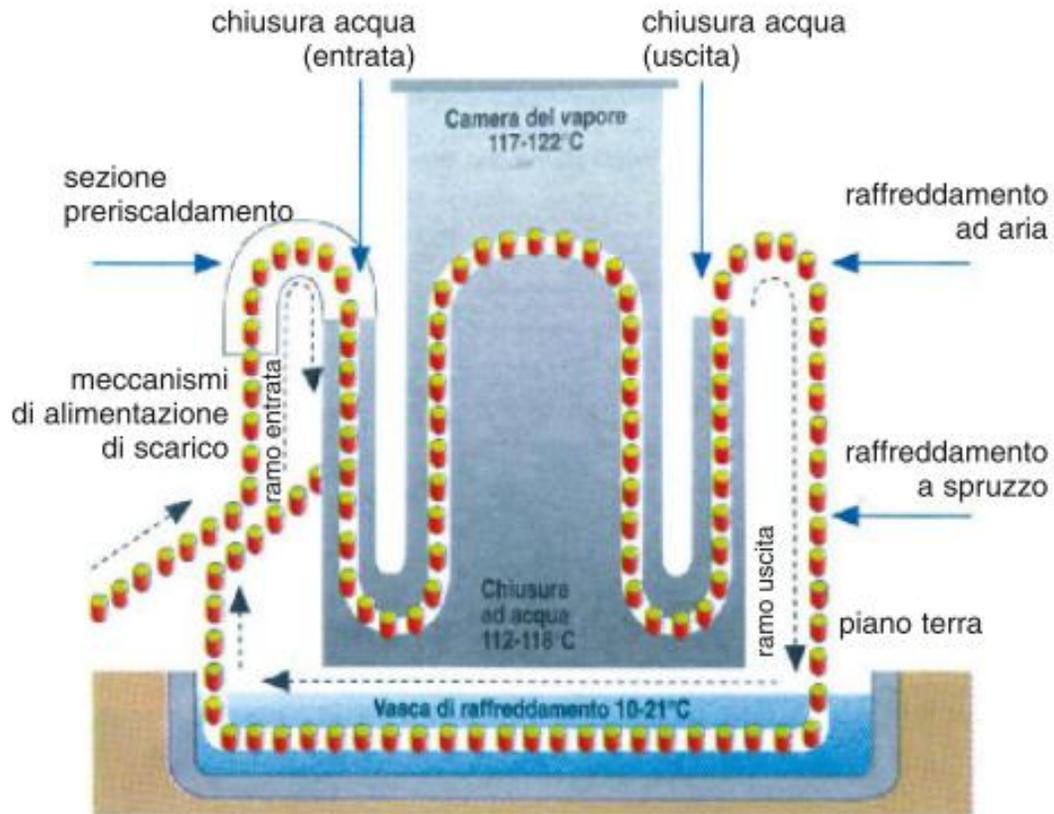


Impianto UHT diretto.

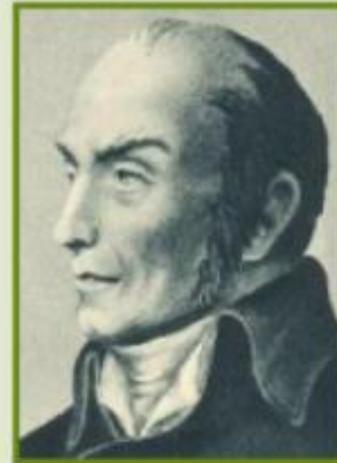


INDIRETTO

<p align="center"><u>CONFEZIONAMENTO ASETTICO</u></p>	<p align="center"><u>MILD TECHNOLOGY</u></p>
<p align="center">CONFEZIONAMENTO</p>	<p align="center">CONTENITORI IGIENICAMENTE PULITI/STERILIZZATI CONDIZIONI ASETTICHE</p>
<p align="center">PASTORIZZAZIONE</p> <p align="center">LIMITA AL MASSIMO GLI EFFETTI NEGATIVI</p>	<p align="center">TRATTAMENTO MENO SPINTO IN CONDIZIONI ASETTICHE</p> <p align="center">MINOR PERDITE NUTRITIVE MINOR ALTERAZIONI ORGANOLETTICHE</p>
<p align="center"><u>APPERTIZZAZIONE NICOLAS APPERT</u></p>	<p align="center">CARNE - PESCI - VEGETALI</p>
<p>1. PRECOTTURA - SCOTTATURA - BLANCHING</p> <p>2. CONFEZIONAMENTO IN SCATOLE DI LATTE A CHIUSURA ERMETICA 120 °C PER 10-15 MINUTI</p>	<p align="center"><u>BOMABAGGIO</u> → ELIMINATE</p> <p align="center">ALTERAZIONI IN CORSO</p>



Impianto di **sterilizzazione** a ciclo continuo di alimenti in contenitori saldati.



Nicolas Appert (1749-1841)

È stato un inventore francese che mise a punto il metodo di conservazione noto come **appertizzazione**. Appert, conosciuto come "il padre della lattina", era un venditore di dolci. Nel 1800, Napoleone Bonaparte offrì 12.000 franchi di ricompensa a chiunque escogitasse

un metodo per la conservazione del cibo, affinché le truppe, oltre al pasto giornaliero, avessero dei rifornimenti durante le marce. Dopo anni di sperimentazioni, Appert iscrisse la sua invenzione e vinse il premio nel 1809. Pubblicò "*L'Art de conserver les substances animales et végétales*" che fu il primo ricettario sul moderno metodo per la conservazione dei cibi.

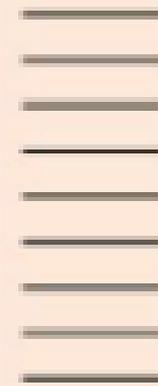
SVILUPPO DI MICRORGANISMI E ATTIVITÀ DELL'ACQUA A_w



0,7

0,6

MICRORGANISMI OSMOFILI



<p align="center"><u>SOTTRAZIONE DI ACQUA</u> <u>IGIENE - CBT BASSA</u></p>	<p align="center"><u>BATTERIOSTATICO ANNULLA LO SVILUPPO DEI</u> <u>MICRORGANISMI, MA NON DISTRUGGE</u></p>
<p align="center">LA VITA DEI MICRORGANISMI DIPENDE DAL CONTENUTO DI ACQUA</p>	<p align="center">1) ACQUA LEGATA ALLE MOLECOLE DEL PRODOTTO 2) ACQUA LIBERA → UTILIZZATA DAI MICRORGANISMI PER LA CRESCITA</p>
<p align="center">$A_w = p/p_0$ 0,92 SVILUPPO DEI MICRORGANISMI</p>	<p align="center">p = TENSIONE DI VAPORE ACQUA ALIMENTO P_0 = TENSIONE DI VAPORE ACQUA PURA</p>

<p align="center"><u>CONCENTRAZIONE A CALDO</u></p> <p align="center"><u>DIMINUZIONE AROMA</u> <u>SUCCHI DI FRUTTA - CONSERVE DI</u> <u>POMODORO</u></p>	<p align="center"><u>CONCENTRAZIONE A FREDDO</u> <u>CRIOCONCENTRAZIONE</u> <u>COSTOSA</u> <u>VINO - SUCCHI DI FRUTTA - LATTE</u></p>	<p align="center"><u>CONCENTRAZIONE</u> <u>MEDIANTE MEMBRANA</u></p>
<p align="center">EVAPORAZIONE CONTROLLATA 100 °C - TEMPI LUNGI</p> <p align="center">SOTTO VUOTO 40-50 °C</p>	<p align="center">ALLONTANA ACQUA SOTTO FORMA DI CRISTALLI DI GHIACCIO</p> <p align="center">AUMENTANDO IL SOLUTO IN % DIMINUISCE IL PUNTO DI GELO</p>	<p align="center">FILTRI → MEMBRANE SEMIPERMEABILI</p> <p align="center">ACQUA PASSA SOLUTI TRATTENUTI</p>

0 °C → ACQUA PURA SI SEPARA E DIVENTA GHIACCIO
IL GHIACCIO SI SEPARA OGNI VOLTA → FINO ALLA CONCENTRAZIONE DESIDERATA
MANTENIMENTO DELLE CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI E ORGANOLETTICHE

CONCENTRAZIONE → MEDIANTE MEMBRANA

FILTRI → MEMBRANE SEMIPERMEABILI

ACQUA PASSA

SOLUTI TRATTENUTI

<u>OSMOSI</u> <u>ACQUA FLUISCE</u>	<u>OSMOSI INVERSA</u> <u>ACQUA SI SPOSTA</u>	<u>ULTRAFILTRAZIONE</u> <u>TRATTIENE PARTICELLE</u> <u>PICCOLISSIME</u>
DALLA SOLUZIONE + DILUITA A QUELLA + CONCENTRATA	DALLA SOLUZIONE + CONCENTRATA A QUELLA PIU' DILUITA MEDIANTE PRESSIONE OSMOTICA	CHIARIFICARE SUCCHI DI FRUTTA VINO - BIRRA - ACETO LATTE MICROFILTRATO

<p align="center"><u>ESSICCAMENTO</u> <u>DISIDRATAZIONE ASSOLUTA</u></p>	<p align="center">ELIMINAZIONE QUASI TOTALE DELL'ACQUA RESTA 10-15 %</p>
<p>SISTEMA PIU' ANTICO DI CONSERVAZIONE</p>	<p align="center">AZIONE SOLARE</p>
<p align="center">ESSICCATOI</p>	<p align="center">PRODOTTO VIENE FATTO ATTRAVERSARE ARIA CALDA CHE ASSORBE UMIDITA'</p>
<p align="center"><u>METODO NATURALE</u></p>	<p align="center"><u>METODO ARTIFICIALE</u></p>
<p align="center"><u>SOLE</u> FICHI - PRUGNE - MERLUZZO</p>	<p align="center">ESSICCATOI AD ARIA CALDA ARMADIO - TUNNEL - A LETTO FLUIDO - A SPRUZZO (SPRAY DRYING) - CILINDRI ROTANTI</p>

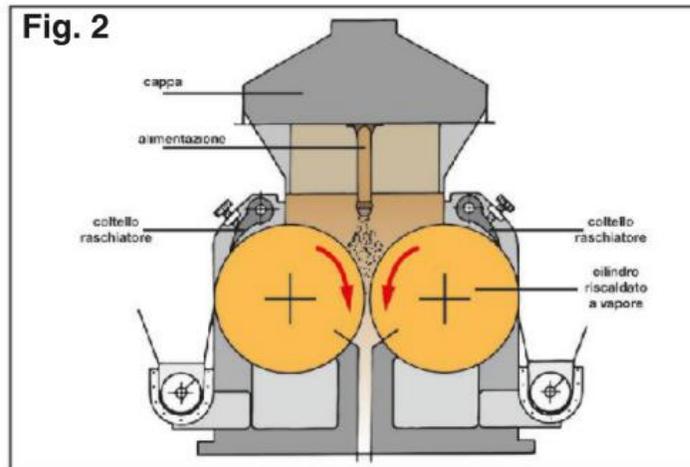
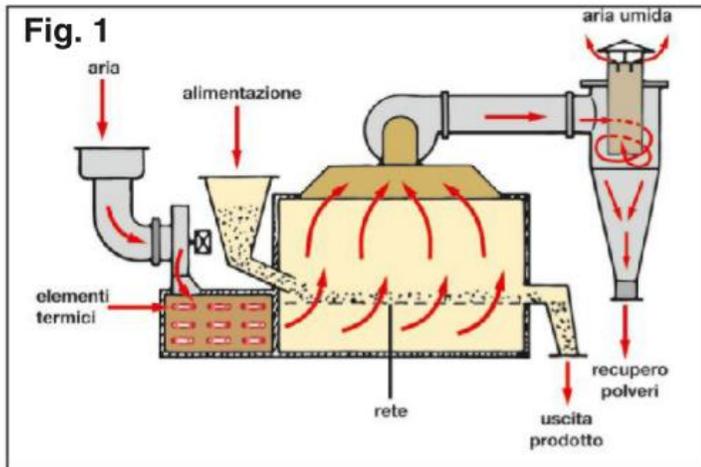


Fig. 1 Essiccamento a letto fluido.

Fig. 2 Essiccatore a cilindri.



Fuoriuscita della pasta dal processo di essiccazione.

Impianto di liofilizzazione.

<u>LIOFILIZZAZIONE</u>	CONGELARE IL PRODOTTO ALIMENTARE SUBLIMAZIONE
1) <u>PREPARAZIONE DEL PRODOTTO</u>	PEZZATURA SCOTTATURA - BLANCHING PELATURA - COLORE - ODORI
<u>2) CONGELAMENTO RAPIDO / SURGELAZIONE</u>	-40 -30 °C CONVENZIONE (FLUIDI) - CONDUZIONE (CONTATTO) AUTOCLAVE (FORTE DEPRESSIONE)
<u>3) DISIDRATAZIONE SOTTO VUOTO SUBLIMAZIONE</u>	VUOTO MOLTO SPINTO RISCALDAMENTO +30 / +60 °C ACQUA PASSA SOLIDO → LIQUIDO
LA FASE DI SUBLIMAZIONE IL RISCALDAMENTO INCIDE SUL PREZZO <input type="checkbox"/> CIRCOLAZIONE DI FLUIDI DIATERMICI <input type="checkbox"/> RADIAZIONI INFRAROSSE MICROORNDDE	IL CALORE LATENTE CHE FAVORISCE LA SUBLIMAZIONE PUO' ESSERE FORNITO DA DIVERSI IMPIANTI = DIVERSO COSTO FLUIDI PER SCAMBIARE E TRASPORTARE CALORE → COSTI ALTI COSTI BASSI
<u>4) CONFEZIONAMENTO</u>	PRODOTTI LIOFILIZZATI IGROSCOPICI → ASSORBIRE ACQUA RAPIDO CONFEZIONAMENTO SOTTO-VUOTO - ATC PRESERVARE IGROSCOPICITA' DEL PRODOTTO

1



2



3



Processo di liofilizzazione:
 1) frutta fresca come materia prima; 2) fase di surgelazione e sublimazione; 3) confezionamento.

SOSTANZE LIOFILIZZATE

- MANTENIMENTO INALTERATO PER LUNGO TEMPO
- STRUTTURA POROSA CHE PERMETTE DI RIPRENDERE ACQUA
- BASSO PESO → TRASPORTO FACILITATO
 - REIDRATE A TEMPERATURA E PRESSIONE AMBIENTE
- MANTENIMENTO CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE E NUTRIZIONALI FINALI
- CONSERVARLI IN AMBIENTI ASCIUTTI
 - REIDRATATI PRIMA DEL CONSUMO



SCHEMA DI PREPARAZIONE DI ALIMENTI OMOGENEIZZATI-LIOFILIZZATI



Caffè in grani e liofilizzato.

ATTRIBUTI TECNOLOGICI DI ALCUNI TRATTAMENTI FISICI RISPETTO AD UN ALIMENTO STRUTTURATO

Attributo	Essiccamento ad aria calda	Surgelamento	Liofilizzazione
Sicurezza e igiene	+	+	+
Nutrizione	-	+	+
Comodità d'uso	+	=	+
Occasione di consumo	+	-	+
Gusto e aroma	-	+	+
Consistenza	-	+	+
Facilità di conservazione	+	-	+
Conservabilità secondo indicazioni	+	=	+
Immagine	-	+	-

Legenda: (+) livello alto; (=) livello medio; (-) livello basso.

Fonte: La rivista della Società Italiana di Scienza dell'Alimentazione, n. 3, 1999.

RADIAZIONI

✓ RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE:

- ALIMENTO → NASTRO TRASPORTATORE
- FATTO ATTRAVERSARE UN GENERATORE DI RADIAZIONI
- SVANTAGGIO → FORMAZIONI ISOTOPI RADIOATTIVI → RESIDUI
- VANTAGGI → IGIENICO - CONSERVATIVO → SALUBRE
- 1973 AUTORIZZAZIONE LEGISLATIVA → PATATE - AGLIO - CIPOLLE
- 1996 → ERBE AROMATICHE ESSICcate - SPEZIE E CONDIMENTI A BASE DI ERBE
- EUROPA → POLLAME - CARNI BOVINE E SUINE PRODOTTI DELLA PESCA
- SIMBOLO → ETICHETTA ALIMENTARE
- FRANCIA - USA → PUBBLICIZZANO → PRODOTTO SALUBRE → SICUREZZA IGIENICA



<u>ULTRAVIOLETTI</u> <u>UV</u>	<u>RAGGI X</u> <u>RADIAZIONE IONIZZANTE</u>	<u>GAMMA</u> <u>RADIAZIONE IONIZZANTE</u>	<u>ELETTRONI</u> <u>PRODOTTI DA</u> <u>ACCELERATORI</u> <u>RADIAZIONE IONIZZANTE</u>
POCO PENETRANTI DEBOLE AZIONE MICROBICA	ELEVATO POTERE PENETRANTE	ELEVATO POTERE PENETRANTE	ELEVATO POTERE PENETRANTE
CARNE - PESCE ACQUA - LATTE	SOTTRAGGONO AGGIUNGONO ELETTRONI IONIZZAZIONE MICRORGANISMI PERDONO CAPACITA' RIPRODUTTIVA	SOTTRAGGONO AGGIUNGONO ELETTRONI IONIZZAZIONE MICRORGANISMI PERDONO CAPACITA' RIPRODUTTIVA	SOTTRAGGONO AGGIUNGONO ELETTRONI IONIZZAZIONE MICRORGANISMI PERDONO CAPACITA' RIPRODUTTIVA



Simbolo internazionale degli **alimenti irradiati**.

Radiazioni non ionizzanti

- raggi UV
- microonde
- raggi infrarossi
- onde elettriche
- ultrasuoni

SPETTRO ELETTROMAGNETICO

Frequenza (Hertz)

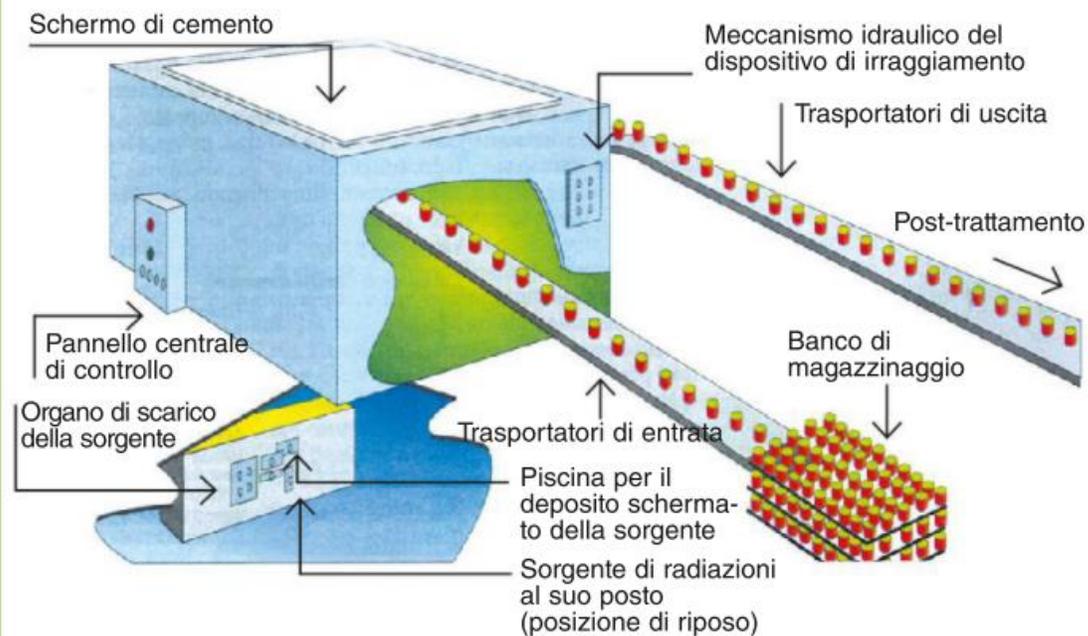
2450 MHz 915 MHz

Lunghezza d'onda

0,01 mm 1mm 0,12m 0,3m 1m 100m



Banda



<p><u>MILD TECHNOLOGY =</u> TECNOLOGIA DOLCE</p>	<p>BASSA TEMPERATURA COMPOSIZIONE DEI GAS ATMOSFERICI QUALITA' DEI PRODOTTI ALIMENTARI</p>
<p><u>CAP</u> <u>ATMOSFERA CONTROLLATA</u></p> <p><u>EVITARE CONTATTO ARIA NATURALE</u></p>	<p><u>MAP</u> <u>ATMOSFERA MODIFICATA</u></p> <p><u>EVITARE CONTATTO ARIA NATURALE</u></p>
<p>SOSTITUZIONE DELL'ARIA - GAS INERTI MANTIENE COSTANTE LA COMPOSIZIONE ATMOSFERICA</p> <p>CO₂ - N₂ → AZIONE BATTERIOSTATICA NO SVILUPPO DEI BATTERI</p>	<p>COMPOSIZIONE DEI GAS INERTI</p> <p>MODIFICA DURANTE IL PERIODO DI CONSERVAZIONE PERCHE' IL PRODOTTO RESPIRA</p> <p>DIMINUISCE O₂ - AUMENTO CO₂ - RESTANTE DI → N₂ = INIBISCONO LA FORMAZIONE DI MUFFE - LIEVITI - BATTERI - ALTERAZIONE LIPIDI</p> <p>CONSENTITI → ARGON - ELIO - PEROSSIDO DI AZOTO</p>
<p>NON PERMETTONO LA SOPRAVVIVENZA DI MICRORGANISMI E INSETTI</p> <p>CONSERVAZIONE IN TEMPI PIU' LUNGHI</p> <p>FRUTTA - VERDURA 7-8 MESI MELE - PERE → TUTTO L'ANNO</p>	<p>CONFEZIONE →</p> <p>PRODOTTO CONFEZIONATO IN ATMOSFERA PROTETTIVA</p>

FUNZIONI DEI GAS UTILIZZATI NEL CONFEZIONAMENTO CON MODIFICAZIONE D'ATMOSFERA

Gas	Proprietà
Ossigeno (O ₂)	<ul style="list-style-type: none">○ condiziona il fabbisogno respiratorio del prodotto vegetale;○ sostiene il metabolismo basale;○ previene la degradazione anaerobica;○ ossigena la mioglobina.
Azoto (N ₂)	<ul style="list-style-type: none">○ è chimicamente inerte;○ previene: ossidazione, irrancidimento, proliferazione di muffe, attacchi di insetti.
Anidride carbonica (CO ₂)	<ul style="list-style-type: none">○ inibisce l'attività di batteri, muffe e la respirazione nei vegetali;○ rallenta la maturazione dei vegetali;○ alte concentrazioni possono essere dannose;○ non è adatto ai prodotti lattiero-caseari.

CAP E MAP → POSSONO ESSERE COMBinate CON LE BASSE TEMPERATURE

NUOVI SISTEMI IMBALLAGGI → STRUTTURA CHIMICO-FISICA DELLE CONFEZIONI

PERMETTONO DI MODIFICARE LA COMPOSIZIONE DELL'ATMOSFERA INTERNAMENTE DELLA CONFEZIONE

PASTE FRESCHE ALIMENTARI - AFFETTATI - FORMAGGIO

SOTTOVUOTO

ELIMINA IL CONTATTO DELL'ARIA CON L'ALIMENTO

CREA IL VUOTO ALL'INTERNO DEL CONTENITORE

SCOPO → ELIMINARE OSSIGENO → INIBIZIONE
DELLE REAZIONI OSSIDATIVE
LO SVILUPPO DI MICRORGANISMI

GARANTENDO UNA CONSERVAZIONE DEL PRODOTTO



CRYOVAC = FREDDO VUOTO

TECNOLOGIA INNOVATIVA = HIGH-TECH
CARNI FRESCHE - INSACCATI - PRODOTTI DEPERIBILI

REFRIGERAZIONE / CONGELAMENTO
SOTTOVUOTO

PELLICOLA IMPERMEABILE E TRASPARENTE

1. SOTTOVUOTO IN SACCHETTI
2. SIGILLATI
3. IMMERSIONE 90 °C PER POCHI SECONDI
4. PELLICOLA TERMORETRAIBILE
5. PERFETTA ADESIONE AL PRODOTTO

COTTURA SOTTOVUOTA → COOK-IN

IMMERSIONE AD ALTE TEMPERATURE IN TEMPI PROLUNGATI
SUBISCONO UNA COTTURA
BUONA QUALITA' DEL PRODOTTO

<u>METODI CHIMICI DI CONSERVAZIONE</u>	<u>METODI CHIMICI DI CONSERVAZIONE</u>
<p><u>SALE</u> → BATTERIOSTATICA OSMOSI → ACQUA LIBERA VIENE ASPORTATA MICRORGANISMI NON RIESCONO A PROLIFERARE PERDITA DI SALI MINERALI</p>	<p>SALAGIONE → NaCl</p>
<ul style="list-style-type: none"> • A SECCO • IN SALAMOIA 	<ul style="list-style-type: none"> • ASPERSIONE → BACCALA' • IMMERSIONE IN SOLUZIONE ACQUOSE DEBOLE 10% - MEDIA 18-20% - FORTE 25-30%
<p>ZUCCHERO = DISIDRATA PER OSMOSI</p>	<p>50-60% SACCAROSIO + TRATTAMENTO TERMICO FRUTTA - MARMELLATE LATTE CONDENSATO = LATTE CONCENTRATO + 40-50% ZUCCHERO</p>
<p>PARITA' DI CONCENTRAZIONE PRESSIONE OSMOTICA MONOSACCARIDI > DISACCARIDI</p>	<p>MONOSACCARIDI > CONSERVAZIONE RISPETTO AI DISACCARIDI</p>

OLIO	ACETO CH₃COOH	ALCOL ETILICO (CH₃CH₂OH)	ADDITIVI CHIMICI
<p>OLIO DI OLIVA OLI DI SEMI</p> <p>AMBIENTE ANAEROBICO</p> <p>BOTULINO E LA TOSSINA → SI PUO' SVILUPPARE</p>	<p>ABBASSA IL pH</p> <p>INIBISCE LO SVILUPPO DI MICRORGANISMI</p> <p>SOTTACETI</p> <p>ACIDITA' = ACIDO ACETICO INDICATA IN ETICHETTA</p>	<p>AMBIENTE SFAVOREVOLE PER LO SVUPPO DEI MICRORGANISMI</p> <p>FRUTTA (CILIEGIE - PESCHE UVA) PRODOTTI SOTTO SPIRITO 50-70% ALCOL + PRESENZA DI ZUCCHERO</p>	<p>SOSTANZE AGGIUNTE PER UN FINE TECNOLOGICO</p>
<p>COMBINAZIONE:</p> <p>CONSERVAZIONE OLIO + PASTORIZZAZIONE O STERILIZZAZIONE</p>	<p>AROMATIZZATO CON ACETO → MINORE 1,2%</p> <p>ALL'ACETO - CON ACETO → SUPERIORE 1,2%</p> <p>IN ACETO → MAGGIORE 2,2%</p>	<p>ADDITIVI CHIMICI CONSERVANTI > CONSERVAZIONE RITARDANO IL DETERIORAMENTO DA PARTE DEI MICRORGANISMI</p> <p>ANTIMICROBICI E200-290</p> <p>ANTIOSSIDANTI E300-341</p>	<p><u>COADIUVANTI TECNOLOGICI</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ USO LIMITATO FASI LAVORAZIONE ➤ NON RESTANO TRACCE NEL PRODOTTO FINITO <p>E (EUROPA) + numero</p>

Conservanti Chimici

Num. CEE	Nome o Derivazione
E 200-203	a. sorbico (antimicrobico)
E 201-213	a. benzoico (bibite analcol.)
E 214-219	esteri dell'a. idrossibenzoico
E 220-227	anidride solforosa
E 230	difenile (antimicotico)
E 231-232	ortofenilfenolo
E 233	tiabendazolo (agrumi)
E 236-238	a. formico
E 250	nitrito di sodio (carni)
E 251	nitrate di sodio (sale)
E 252	nitrate di potassio (sale)
E260-263	a. acetico (aceto)
E 270	a. lattico
E 280-283	a. propionico
E 290	anidride carbonica

Antiossidanti

Num. CEE	Nome
E 300-304	a. L-ascorbico
E 306	tocoferolo
E 307-309	tocoferoli sintetici
E 310-312	Esteri dell'a. gallico
E 320	butilidrossianisolo
E 321	butilidrossitoluene
E 322	lecitine (dolciumi)

Regolatori di Acidità

Num. CEE	Nome o Derivazione
E 325-327	sali dell'a. lattico
E 330-333	a. citrico
E 334-337	a. tartarico (caramelle)
E 338-341	a. ortofosforico (bibite)

Addensanti

Num. CEE	Nome
E 400-405	a. alginico
E 406	agar-agar (prod.da forno)
E 407	carragenani
E 410	farina di carrube
E 412	farina di guar
E 413	gomma adragante
E 414	gomma arabica
E 460-466	cellulosa e derivati
Dolcificanti Sintetici	
E 420	sorbitolo
E 421	mannitolo

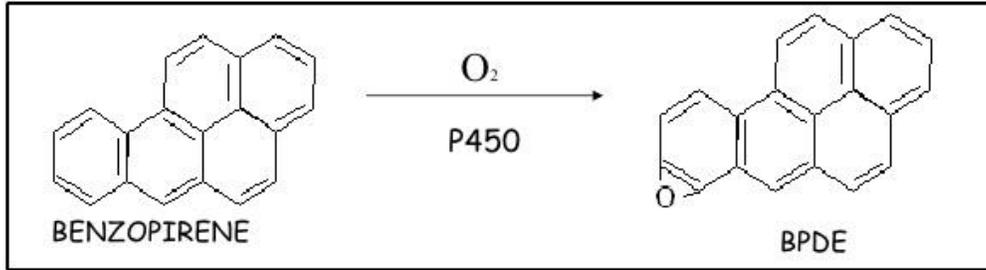
Emulsionanti

Num. CEE	Nome o Derivazione
E 422	glicerina
E 440	pectina (succhi di frutta)
E 450	fosfati
E 450	sali degli acidi grassi
E 471-472	Gliceridi degli acidi grassi

<u>METODI CHIMICO-FISICI BIOLOGICI DI CONSERVAZIONE</u>	<u>METODI CHIMICO-FISICI BIOLOGICI DI CONSERVAZIONE</u>
<p align="center"><u>AFFUMICAMENTO</u></p> <p>COMBUSTIONE → FAGGIO - CASTAGNO - QUERCE + PIANTE AROMATICHE GINEPRO - ALLORO - ROSMARINO - SALVIA NO → PINO / ABETE → RESINOSO</p>	<p align="center">AZIONE COMBINATA: CALORE + FUMO</p>
<p align="center"><u>AFFUMICATURA A FREDDO</u></p>	<p align="center">20-30 °C GIORNI</p>
<p align="center"><u>AFFUMICATURA A CALDO</u></p>	<p align="center">50-80 °C ORE</p>
<p align="center">AZIONE CONSERVATIVA DURANTE AFFUMICAMENTO</p>	<p align="center">1. DISIDRATAZIONE 2. FORMAZIONE DI: ALDEIDE FORMICA → ANTIFERMENTATIVA - ANTISETTICA FENOLI → ANTIOSSIDANTE</p>
<p align="center">FUMO LIQUIDO AROMA TIPICO</p>	<p align="center">FUMO DI LEGNO RAFFREDDATO A 0 °C IMMERSO IN SOLUZIONE ACQUOSA</p>

► **Idrocarburi Aromatici Policiclici**  **benzopirene**

(Benzo-a-pirene-7,8-diidrodiol-9,10-ossido)



• E' un prodotto della combustione

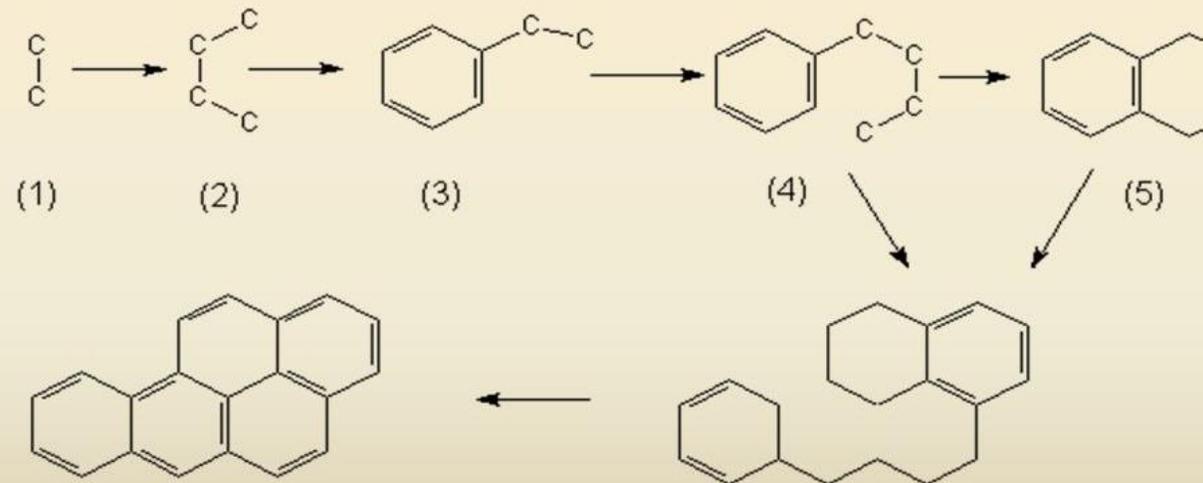
- All'interno delle cellule viene attivato dal citocroma P450 in una molecola cancerogena: **BPDE** (benzo-a-pirene-7,8-diol-9,10-epossido)
- il BPDE si lega a centri nucleofili del DNA (sia adenine che guanine) formando degli addotti: permette accoppiamenti errati G:A che alla replicazione successiva si trasformano in mutazioni GC>TA
- Questi addotti possono accumularsi in punti critici del nostro genoma, comportando importanti anomalie nelle cellule.

SOSTANZE
NOCIVE

IPA → AZIONE
CANCEROGENA

BENZOPIRENE →
CANCEROGENO

IPA (idrocarburi policiclici aromatici)



<u>FERMENTAZIONE ALCOLICA</u>	<u>FERMENTAZIONE LATTICA</u>	<u>FERMENTAZIONE PROPIONICA</u>	<u>FERMENTAZIONE ACETICA</u>	<u>FERMENTAZIONE CITRICA</u>
<u>SACCHAROMYCES</u>	<u>LACTOBACILLUS STREPTOCOCCUS</u>	<u>PROPIONIBACTERIUM</u>	<u>ACETOBACTER</u>	<u>INDUSTRIALE ASPERGILLUS NIGER</u>
GLUCOSIO → ALCOL ETILICO E ANIDRITE CARBONICA PANE VINO BIRRA	LATTOSIO → ACIDO LATTICO YOGURT FORMAGGI INSACCATI CRAUTI	BUCHI NEI FORMAGGI EMMENTHAL	ALCOL ETILICO → ACIDO ACETICO VINO	SACCAROSIO MELASSA → ACIDO CITRICO MUFFE SUPERFICIALI TUTTO ANCORA NON BEN CONOSCIUTO

AZIONE FERMENTATIVA → AEROBICA - ANAEROBICA

SI SFRUTTA L'AZIONE DI MICRORGANISMI CHE IMPEDISCONO I PROCESSI DI DECOMPOSIZIONE

ALCOLICA



PROPIONICA



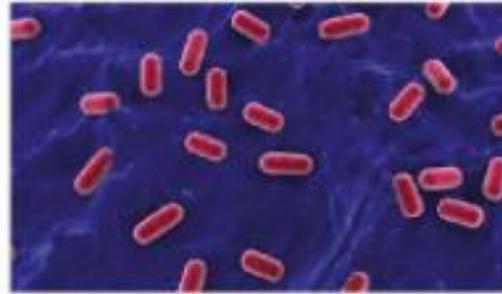
LATTICA



ACETICA



Coltura di *Saccharomyces cerevisiae* su agar-agar.



Batteri del genere *Lactobacillus*.



Batteri del genere *Propionibacterium*.



Batteri del genere *Acetobacter*.

