

LE TECNOLOGIE ALIMENTARI TRA STORIA E INNOVAZIONE



IL CIBO NEL TEMPO



Pre-agricultural times



Grilled or roasted
on the flames



Cooking on
hot stones



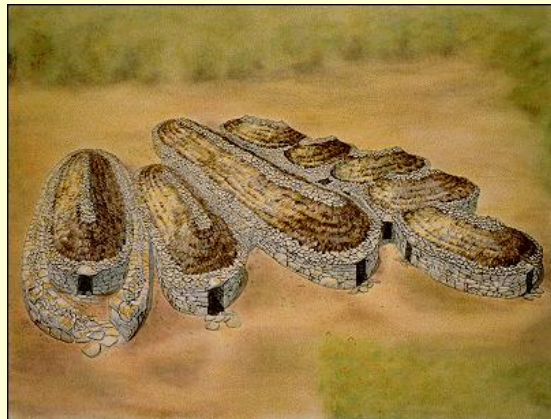
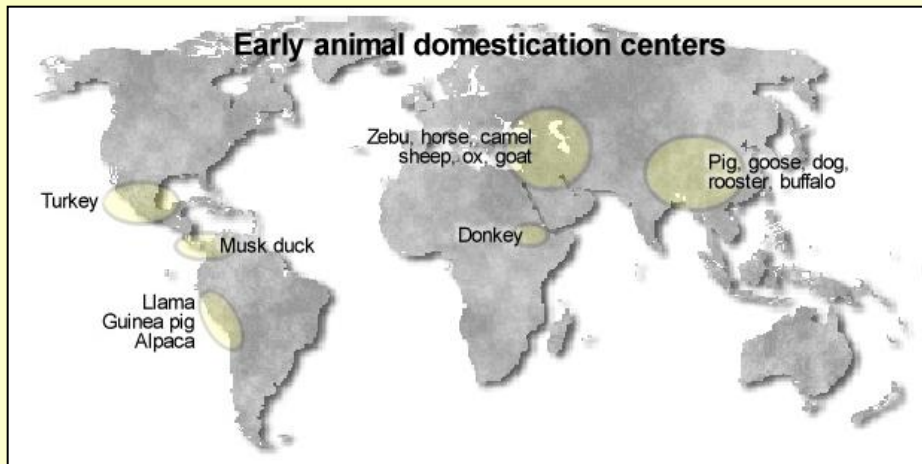
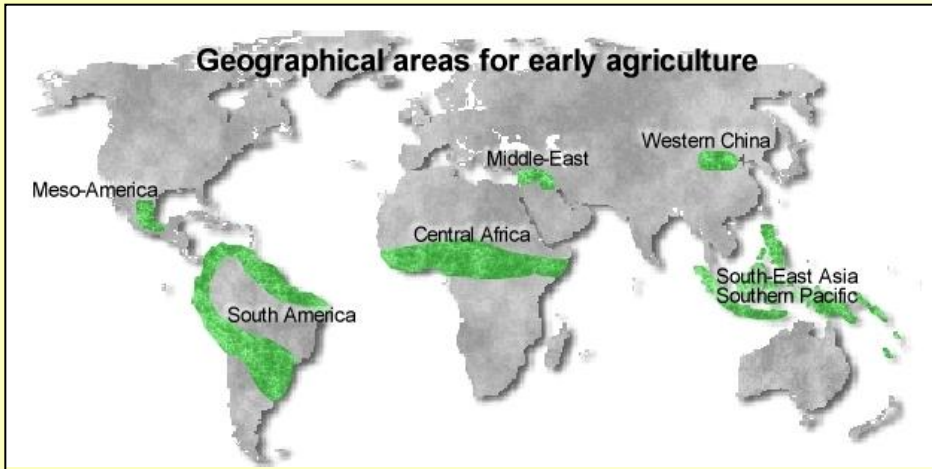
Boiling in a pot
where hot stones
are thrown into



Cooking in
a fireproof pot

IL CIBO NEL TEMPO

Agricultural times



IL CIBO NEL TEMPO

Agro-industrial times

Gli albori

Essiccamento - affumicatura



© Musée national de la Marine



LeMoyne Print: "Drying Meat, Fish, and Other Food"

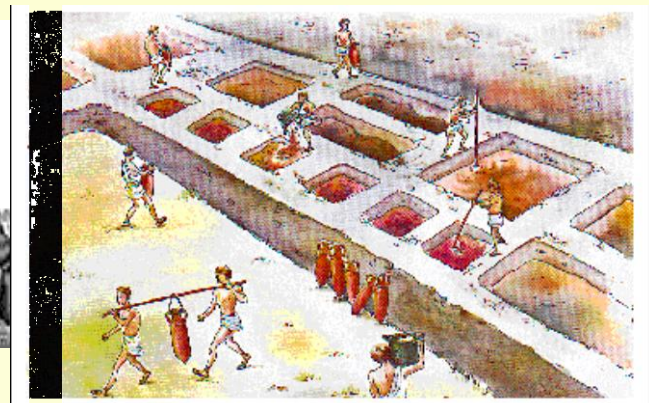


IL CIBO NEL TEMPO

Agro-industrial times

Gli albori

Salagione – concentrazione - fermentazione



IL CIBO NEL TEMPO

Agro-industrial times

Gli albori

Refrigerazione - congelamento



*FINO AL XVIII SECOLO....
METODI DI CONSERVAZIONE
"ANCESTRALI"*

PANE

VINO

INSACCATI - FORMAGGI

OLIO

CONFETTURE

CIBI SALATI / AFFUMICATI

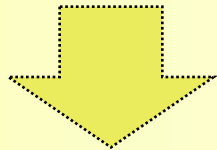
DISIDRATATI AL SOLE

FERMENTATI / SOTTO ACETO

XVIII SECOLO

- *L'impatto della rivoluzione industriale percuote l'agricoltura e la lavorazione dei prodotti alimentari*
- *Lazzaro Spallanzani (1750) : il calore previene la presenza di animalicoli nelle infusioni organiche*
- *L'uso del ghiaccio viene introdotto nel trasporto del pesce (1786) in Gran Bretagna*
- *Denis Papin fonda a Parigi una grande scuola per mugnai (1791)*

1789: RIVOLUZIONE FRANCESE



*1795: Il generale Napoleone
Bonaparte viene nominato
comandante dell'armata
francese in Italia*



*Il Direttorio Francese
indice un premio
di **12.000 Franchi**
per la realizzazione
di un sistema di
lunga conservazione
dei cibi al fine
di sostenere le truppe
a terra e in mare*

NICOLAS APPERT

IL PADRE DELLE CONSERVE ALIMENTARI



Dopo 15 anni di prove empiriche
raggiunge l'obiettivo nel 1806

**Gli alimenti tappati in bottiglie e
trattati termicamente possono
essere conservati a lungo**



REPUBLIQUE



- **CAMPIONI DI UN PIATTO DI PERNICE CON CONTORNO ED INTINGOLI VARI VENGONO INVIATI ALLE TRUPPE DI NAPOLEONE PER OLTRE QUATTRO MESI.**
- **OGNI PIATTO VIENE GUSTATO PER FRESCHEZZA, SENZA ALCUN CAMBIAMENTO APPREZZABILE**
- **APPERT VIENE PREMIATO DA NAPOLEONE STESSO CON I 12.000 FRANCHI NEL 1809**

I PRODOTTI DI APPERT

L'ART DE CONSERVER,
PENDANT PLUSIEURS ANNÉES,
TOUTES LES SUBSTANCES ANIMALES ET
VÉGÉTALES ;

OUVRAGE soumis au Bureau consultatif des Arts et
Manufactures, revêtu de son approbation, et publié
sur l'invitation de S. Exc. le Ministre de l'Intérieur.

PAR APPERT,

*Propriétaire à Massy, département de Seine et Oise,
ancien confiseur et distillateur, Élève de la bouche de*

la Maison ducale de Christian IV.



*Ricostruzione dei
recipienti di
Appert*

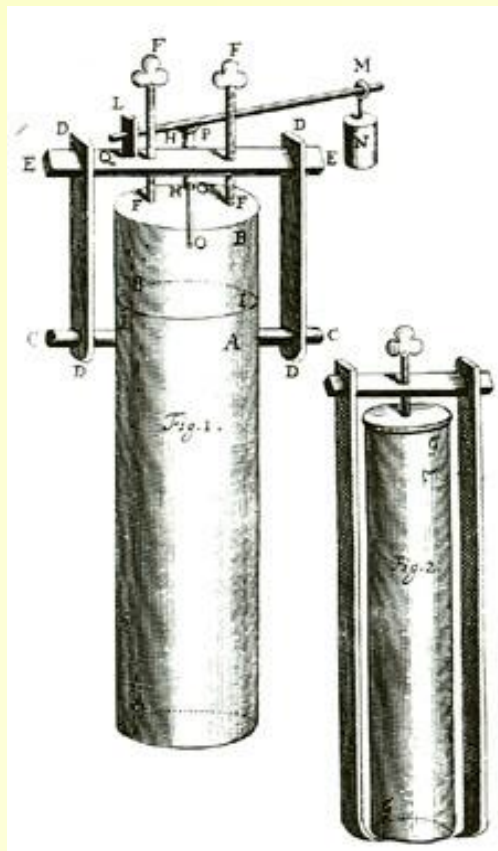
SI APRE LA CORSA ALL'USO E AL MIGLIORAMENTO DELLE CONSERVE

- Le truppe di Napoleone estendono le conquiste grazie all'invenzione di Appert
- Nel 1810 Appert pubblica il primo libro sulla conservazione degli alimenti
- Sua Maestà Giorgio III spinge la ricerca sulle conserve alimentari
- Peter Durand nel 1810 brevetta un contenitore metallico per alimenti
- Bryan Donkin e John Hall usano il brevetto di Durand e fondano la prima industria nel 1813
- Nel 1814 gli alimenti in scatole metalliche diventano la base alimentare per le truppe e le colonie britanniche

- Nel 1812 Thomas Kensett e Ezra Daggett esportano l'invenzione negli Stati Uniti fondando la prima industria USA di ostriche, carne, frutta e vegetali in contenitori ermetici
- Nel 1825 Kensett riceve un premio dal Presidente Monroe
- Le conserve in scatole di banda stagnata diventano alimento basilare per le truppe nella guerra civile americana. La produzione passa da 5 a 30 milioni di scatole / anno
- Nel 1856 Gail Borden viene premiato per il brevetto del latte condensato
- Nel 1860 si innalzano le temperature del trattamento termico (da 100 a 115.5°C) riducendo i tempi di processo
- Vengono introdotti gli sterilizzatori a vapore (1874)



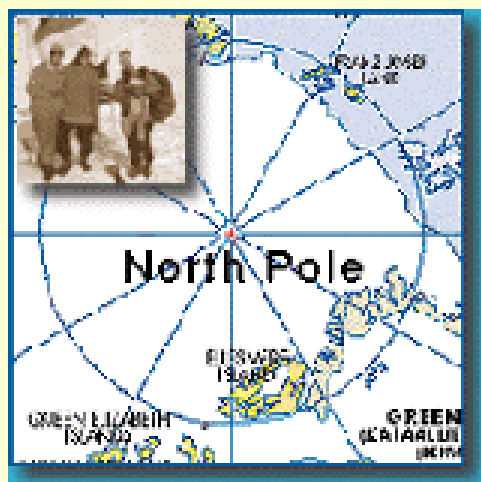
Sfruttamento brevetto latte condensato



Prototipi di autoclavi

LE ESPLORAZIONI

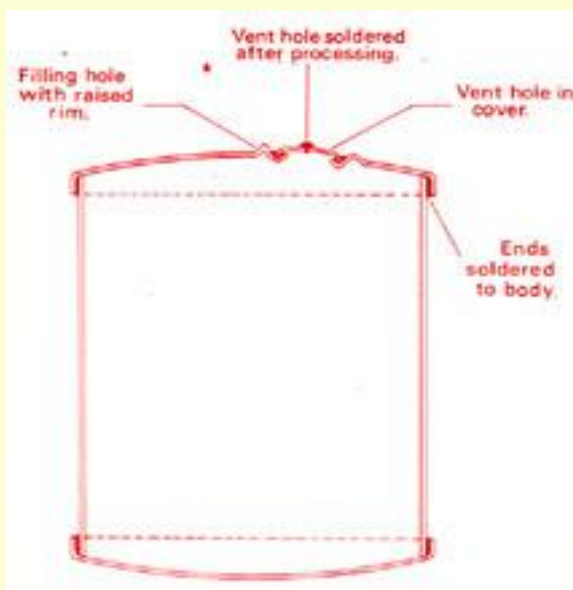
- Nel 1815 l'esploratore russo Otto von Kotzebue utilizza "l'ultima scoperta inglese"
- Nel 1819 Sir William Edward Parry veleggia verso il passaggio a Nord-Ovest portando le conserve di Donkin e Hall
- Nel 1820-24 compie i primi viaggi verso il Polo Nord
- Cercatori d'oro arrivano alla Costa d'oro della California circumnavigando Copo Horn



Conserva di carne di vitello arrosto usata da Parry nei viaggi in Artico (1824)



Minestra in scatola datata 1856, ritrovata intatta dopo 134 anni



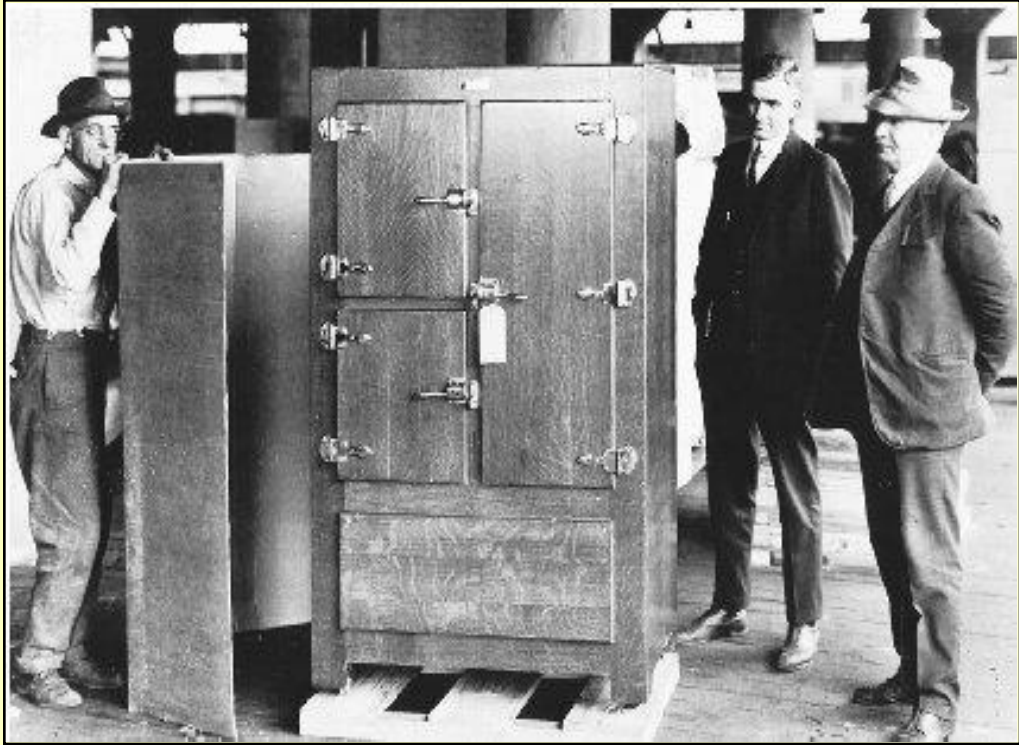


PASTEUR SCOPRE I FONDAMENTI DELLA STABILITA' DELLE CONSERVE ALIMENTARI

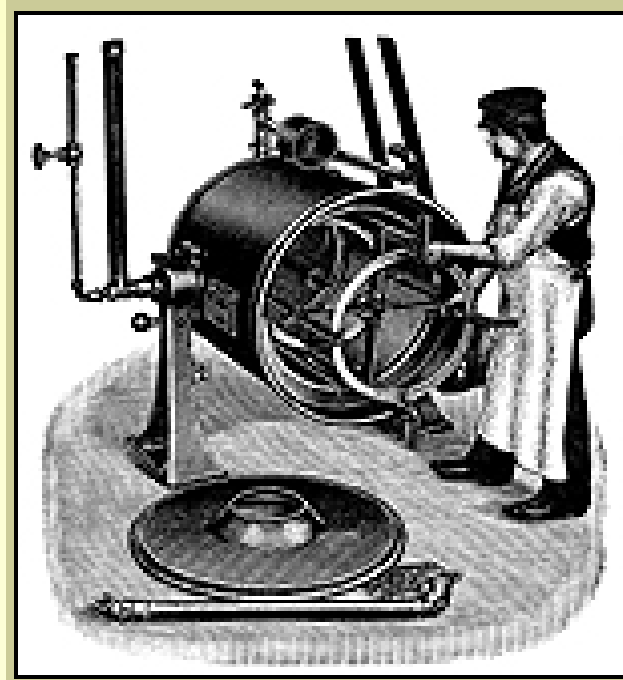
- Pasteur inizia le ricerche sull'esistenza dei fermenti e scopre la vita in anaerobiosi (1857/1862)
- Dopo 20 secoli crolla la teoria della “generazione spontanea”
- Napoleone III commissiona a Pasteur la ricerca sulle cause dell'alterazione dei vini.
- Nel 1864 dimostra la presenza dei microrganismi alteranti e l'effetto dei trattamenti termici
- La pasteurizzazione viene applicata alla birra e al latte

- **Nel 1815 le conserve raggiungono l'Australia**
- **Nel 1840 inizia la produzione in Australia**
- **Nel 1895 H.L Russell alla University of Wisconsin collega gli odori gassosi con la crescita batterica. Inizia lo sviluppo di processi termici adeguati per distruggere i batteri in alimenti specifici**
- **Nel 1898 al M.I.T. si scoprono alterazioni batteriche dovute a sterilizzazione imperfetta**
- **1939 nasce l'IFT e istituisce il premio Nicholas Appert**





I primi armadi frigo

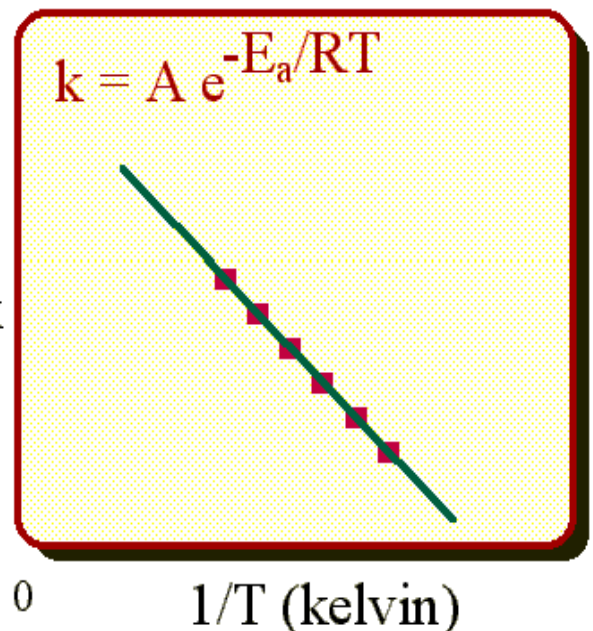


Antico impianto di pastorizzazione
del latte

TRATTAMENTI TERMICI E MODIFICAZIONI CHIMICHE, NUTRIZIONALI E SENSORIALI

Effects of temperature on reaction rate - Arrhenius, 1880

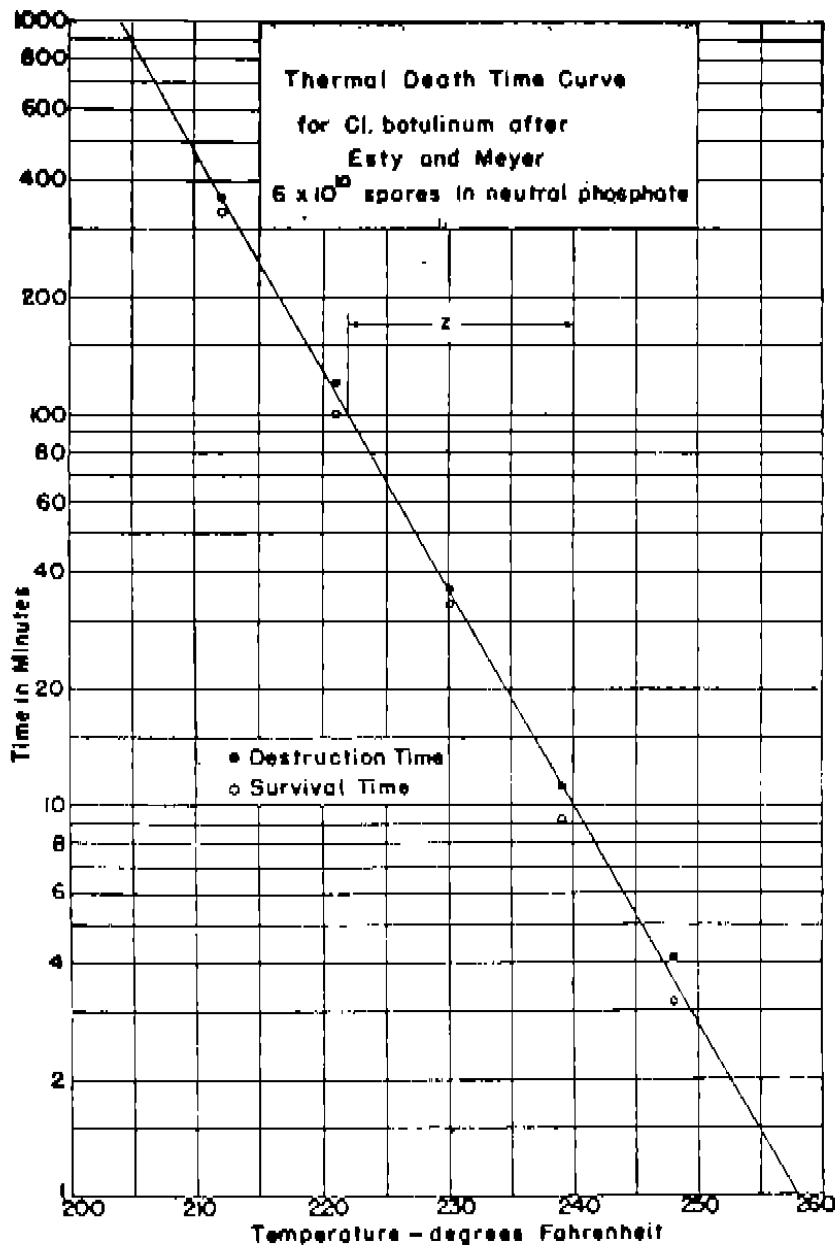
- $\log k$ vs $1/(R)T$ is linear
- slope is negative
 - (-1 x) Slope:
activation energy (E_a)
- "how hard it is to
make reaction go
faster" $\ln k$
- intercept (A) is arbitrary
- "pre-exponential
factor"
- $\ln k = 2.3 \log k$



Bigelow (1920)

$$\log \frac{D_1}{D_2} = \frac{T_1 - T_2}{z}$$

Esty e Meyer (1922) Termoresistenza dei batteri e T. M. T.



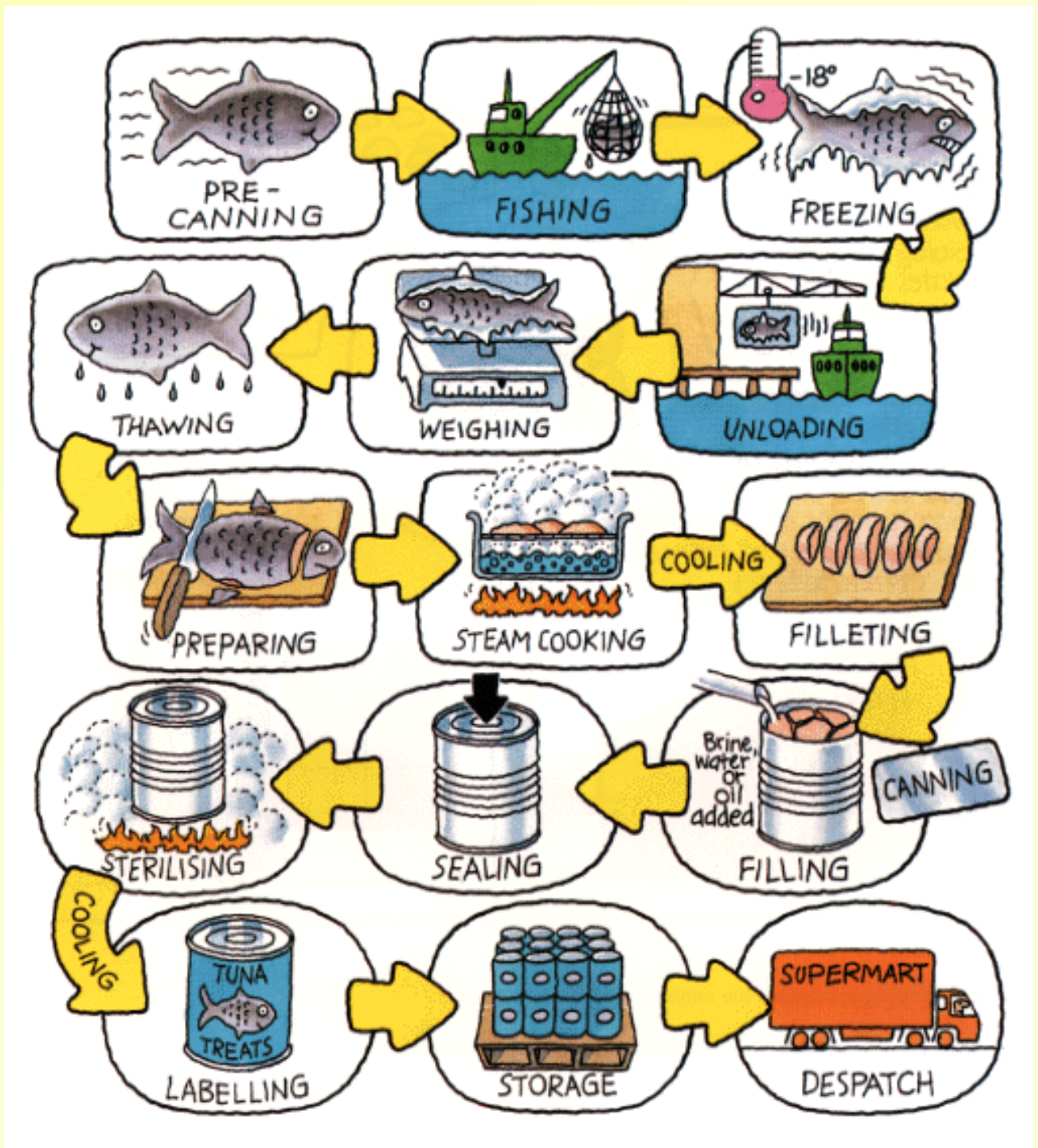
Courtesy of American Can Co.

XX secolo: la maturità delle conserve alimentari



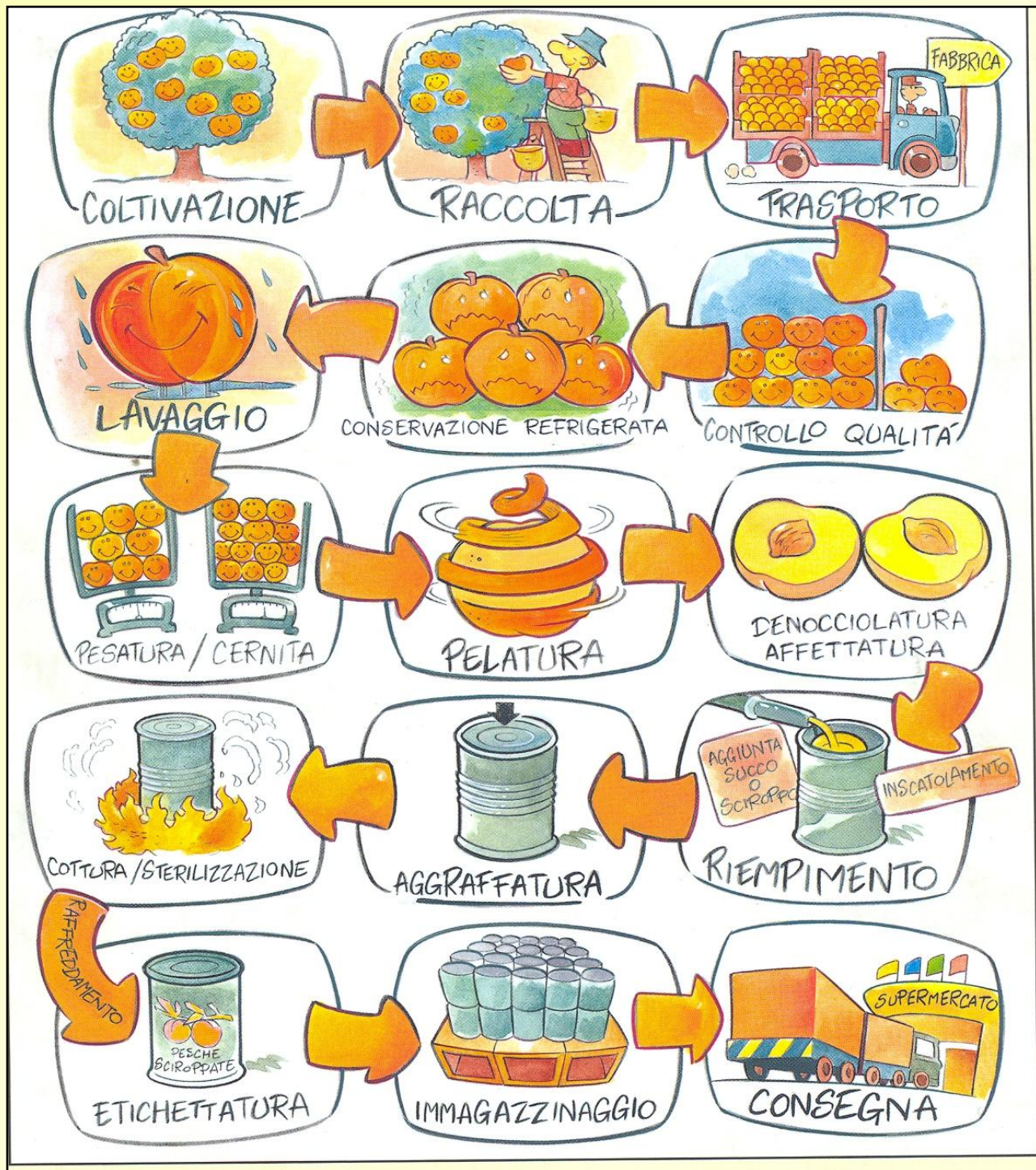
LE FASI DI LAVORAZIONE

(conserva ittica)

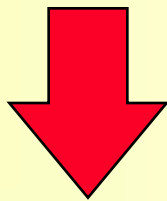


LE FASI DI LAVORAZIONE

(conserva vegetale)



IL PROCESSO EMPIRICO
evolve grazie alle ricerche in
campo microbiologico,
chimico, fisico, ingegneristico
e meccanico



Nasce la Food Science
ovvero
la Scienza degli Alimenti

Obiettivi:

- rendere ottimali i processi produttivi
- garantire salubrità degli alimenti
- garantire il massimo apporto nutrizionale
- migliorare la qualità sensoriale degli alimenti
- allungare la vita commerciale

II GRANDE GUERRA

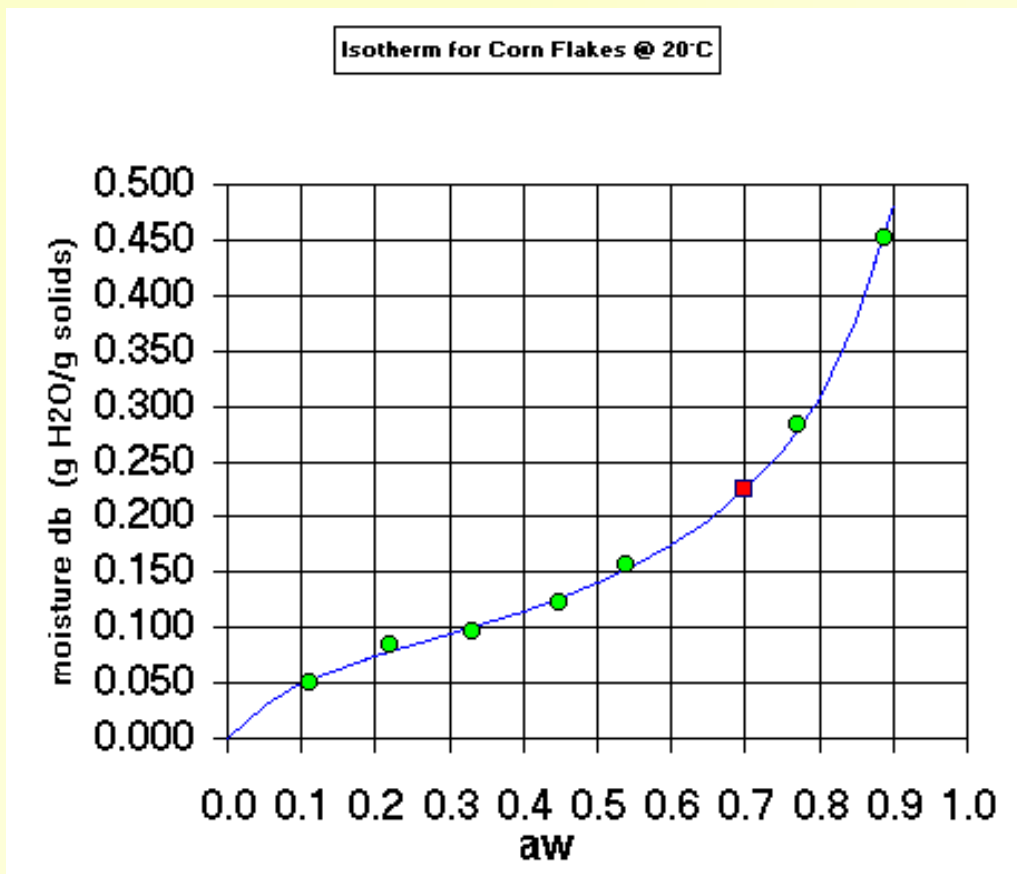
ANNI '40 XX SEC.

- Emergono seri problemi per la produzione in larga scala di alimenti per forze armate
- Grande sviluppo della Food Science
- Spinta nello studio delle reazioni alterative
- Sviluppo dei disidratati e liofilizzati
- Sviluppo dei materiali polimerici di imballaggio
- Nobel a Ziegler e Natta per polietilene e polipropilene (1963)

$$A_w = P/P_0$$

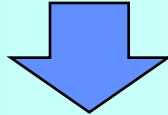
Scott, 1953

La stabilità di un alimento dipende non solo dal contenuto % ma dallo stato dell'acqua nell'alimento



L'UOMO NELLO SPAZIO

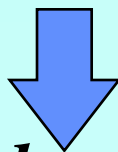
Missione Mercury anni '60



alimenti concentrati in tubetto
liofilizzati compressi



*Space shuttle
anni '80-'90*



*La NASA produce menu completi
Scelta di oltre 100 cibi diversi
per soddisfare le esigenze
nutrizionali ed edonistiche del
personale nello spazio*

Anni '90

L'avvento dei piatti pronti



Si sviluppa l'approccio della "Qualità Totale"

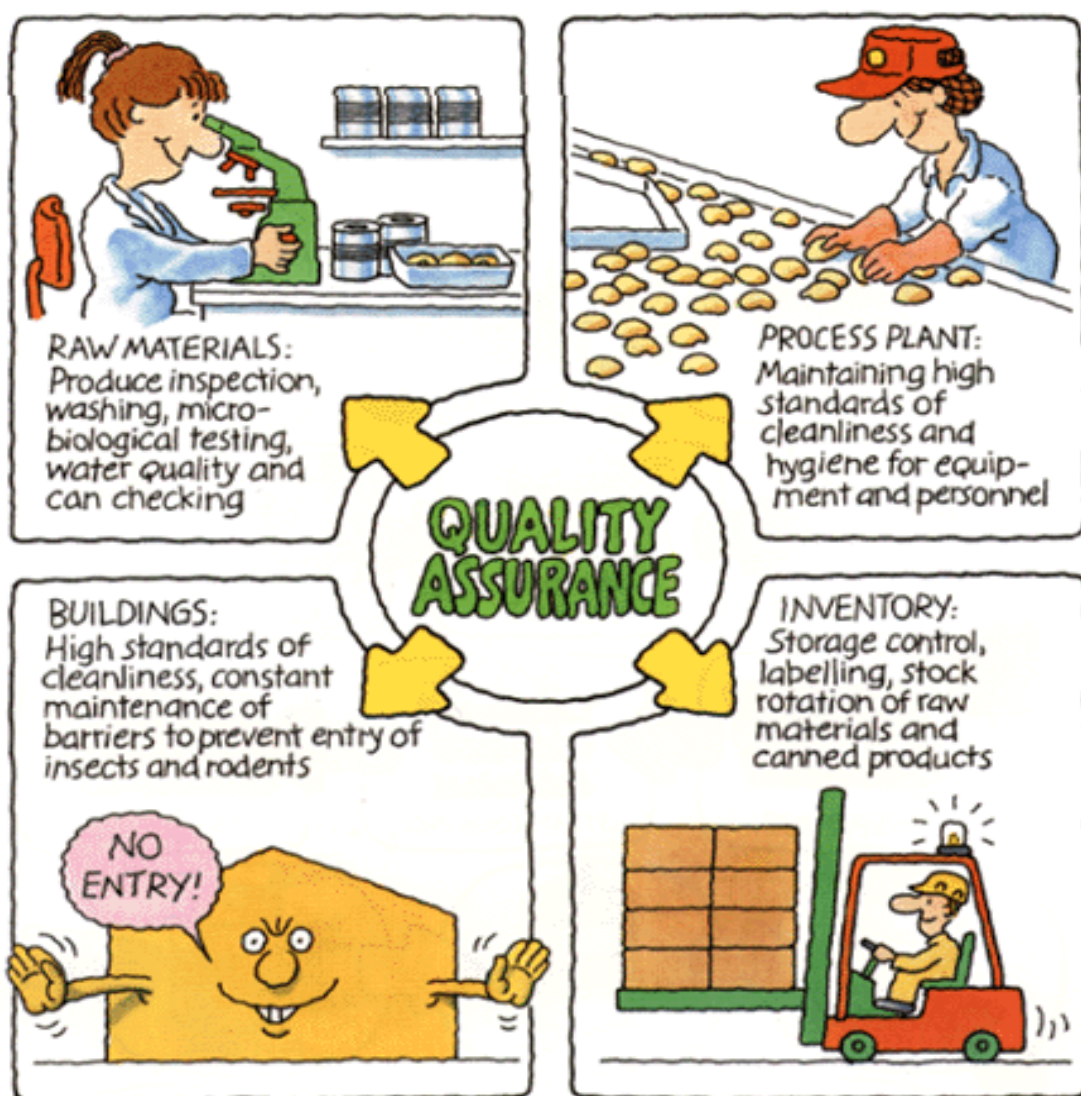
- Dr. Deming e la strategia del Total Quality Management (anni '50-'60)
- Pillsbury Co., U.S. Army e NASA dal 1960 sviluppano il programma "difetti zero" per garantire la salubrità degli alimenti per lo spazio
- Anni '60, nasce l'HACCP come sinonimo di "Food Safety"
- Nel 1985 negli USA si raccomanda l'uso dell'HACCP nell'industria alimentare



- HACCP consente una valutazione sistematica e preventiva dei rischi da pericoli biologici, chimici e fisici
- La vita utile al consumo dei prodotti pronti precucinati viene estesa

Anni '90

Gestione della qualità e HACCP entrano nelle aziende alimentari anche in Europa



Fine XX secolo, le industrie alimentari devono produrre secondo un piano di autocontrollo

**LE ULTIME
INNOVAZIONI**

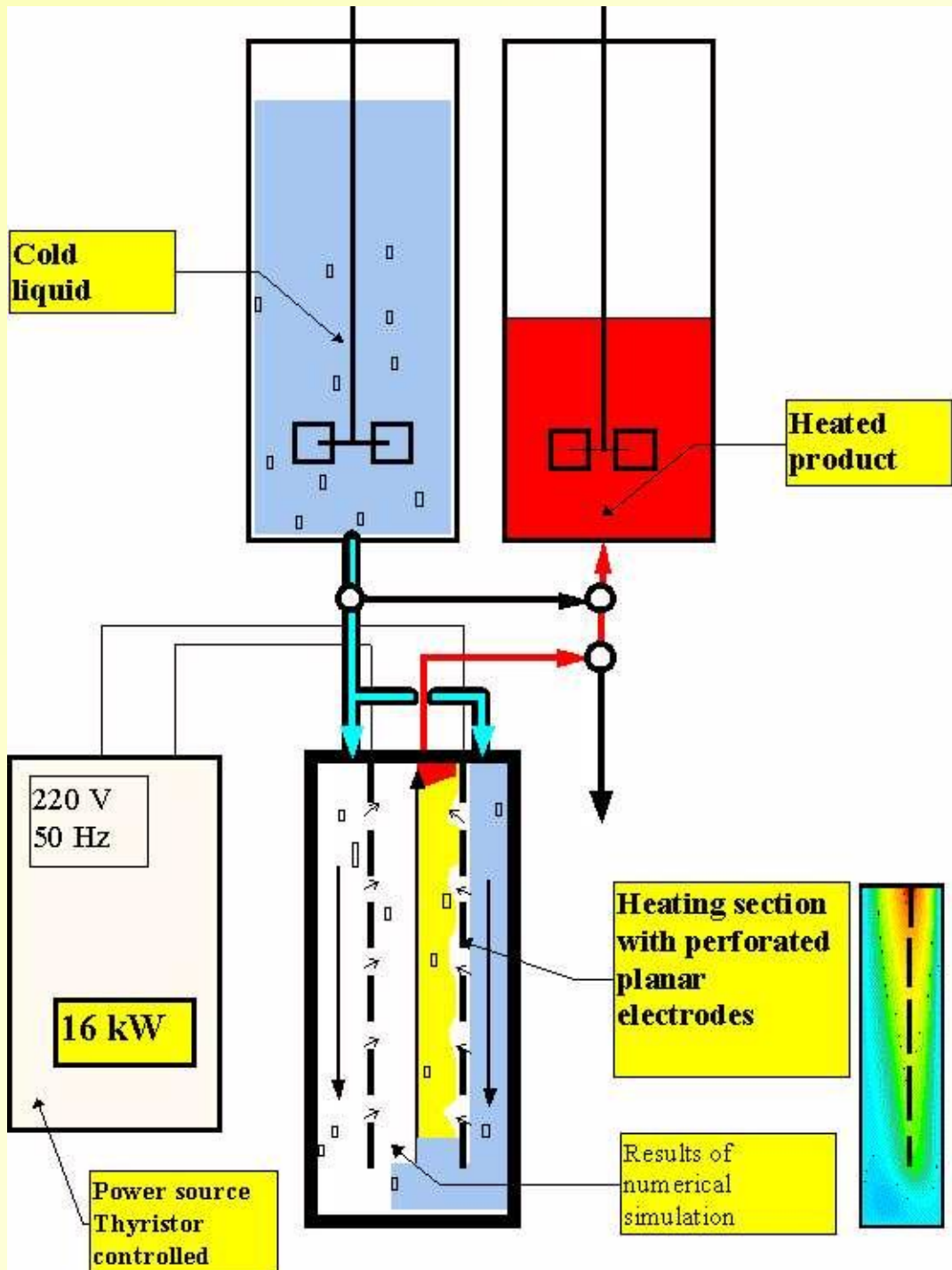
Confezionamento aseptico e prodotti “fresh-like”



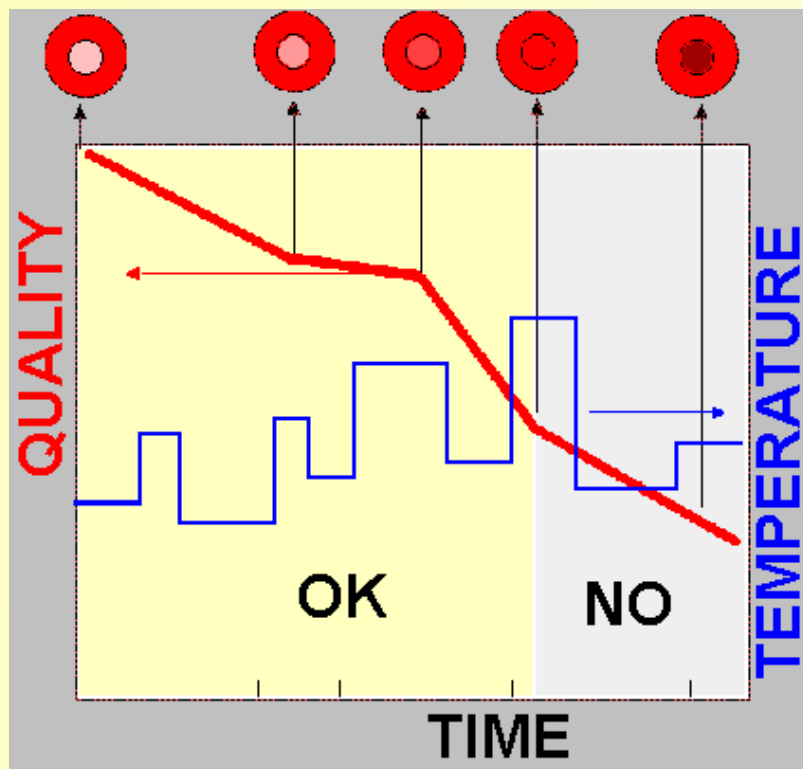
Luce Pulsata



Riscaldamento ohmico



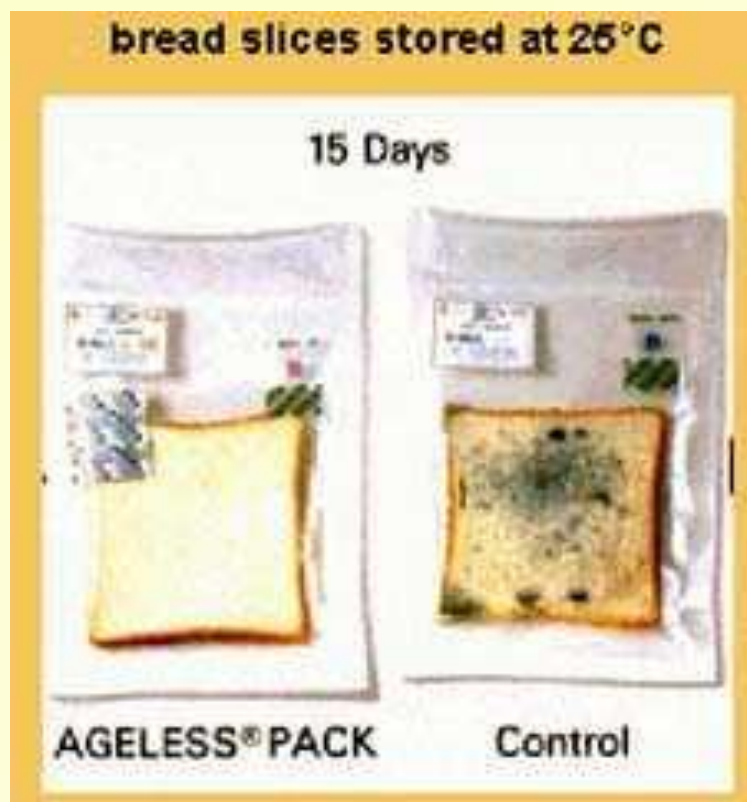
Indicatori



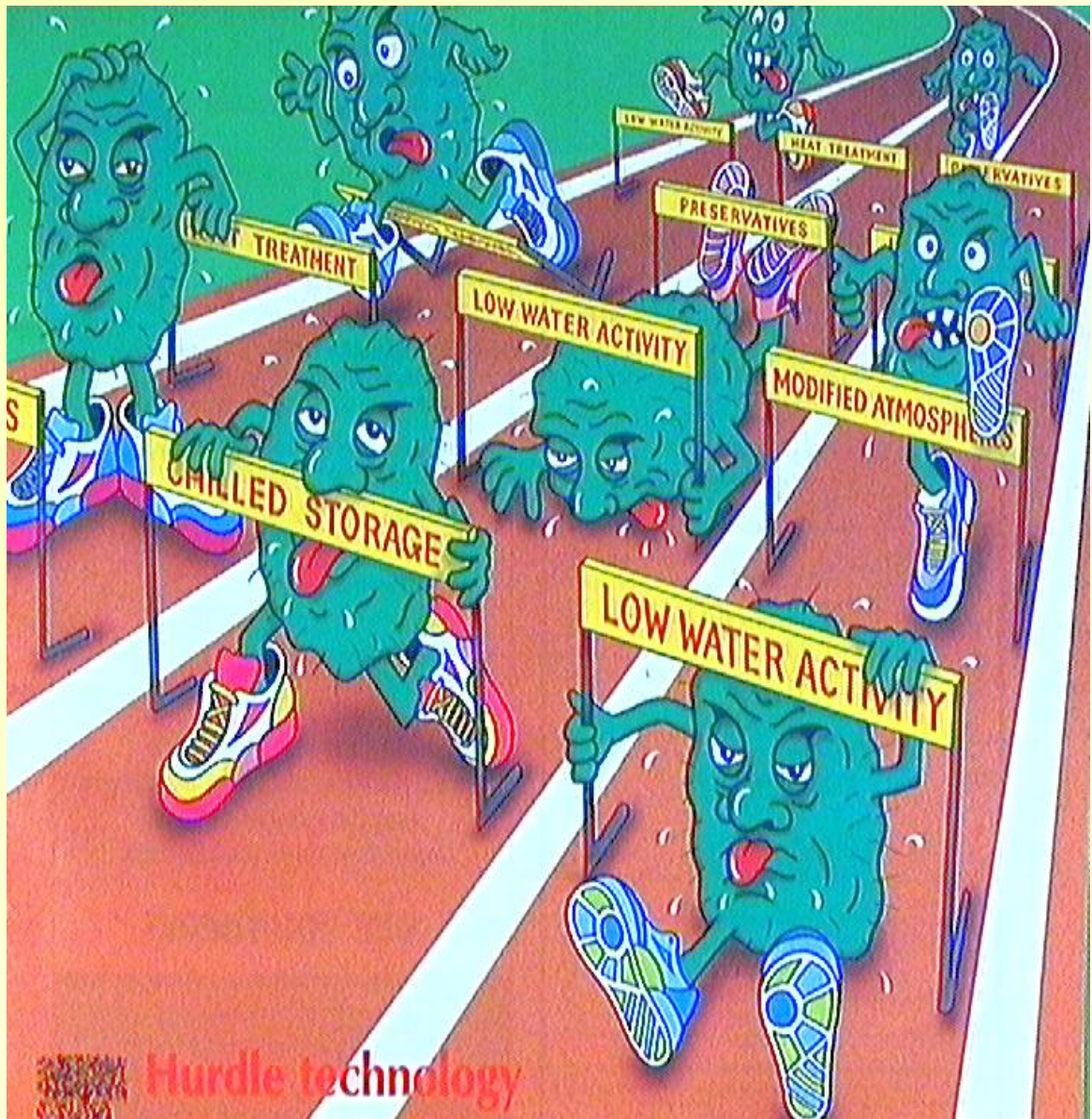
Atmosfere protettive



Imballaggio attivo



TECNOLOGIA DEGLI “OSTACOLI”



*La necessità è ed è stata la
madre delle invenzioni*

*Fu la necessità a portare allo
sviluppo della conservazione
alimentare e della scienza
degli alimenti così come oggi
la conosciamo*

Il Progresso dell'umanità

Io vi imploro di coltivare interesse per questi sacri domini così espressivamente chiamati laboratori.

Chiedo che là siate numerosi e che siano considerati i templi del futuro, ricco di benessere.

E' qui che l'umanità può crescere, rafforzarsi e migliorare.

Qui l'umanità imparerà a leggere il progresso e l'armonia individuale nello studio della natura, mentre le attività proprie della natura umana sono troppo spesso il barbarismo, il fanatismo e la distruzione

Louis Pasteur

CONCLUSIONI

☞ L'elemento innovativo della tecnologia alimentare degli ultimi anni è la presa di coscienza che la sicurezza di un prodotto è il risultato di una strategia che ha nella prevenzione e nella predizione i suoi presupposti

Questo passa attraverso la consapevolezza che:

☞ Il prodotto alimentare non è solo un elenco di composti chimici ma un insieme armonico con peculiari caratteristiche fisiche ed aspetti culturali non trascurabili



è sempre più necessario poter contare su:

☞ “figure professionali con specifiche competenze ma anche con una grande visione d'insieme, in modo da saper cogliere dai sistemi confinanti le opportunità, ma anche rilevarne le insidie”

“C.R. Lerici”

☞ **Strutture di ricerca trasversali e di filiera**