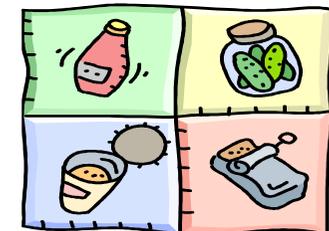


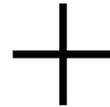
Appunti del modulo di tecnologia delle consERVE

ZEPPA G. – BERTOLINO M.
Università degli Studi di Torino



CONSERVE

Prodotto posto in contenitori ermetici



Trattamento termico o altro trattamento autorizzato in grado di inattivare in modo irreversibile gli enzimi, i microrganismi e le forme di resistenza

La conservazione può avvenire a temperatura ambiente per tempi anche molto lunghi

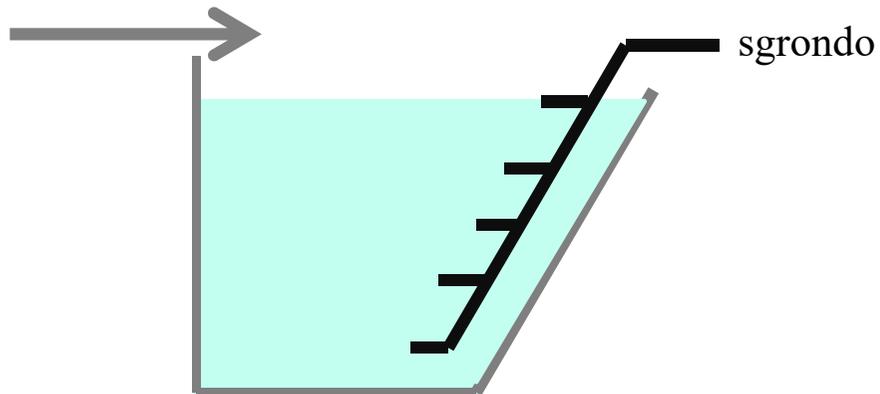
	CONSERVE ACIDE		CONSERVE NON ACIDITA'
	pH < 4.3	pH 4.3 – 4.6	pH > 4.6
$a_w > 0.94$	Succhi e polpe di agrumi, conserve di ortaggi all'aceto	Succhi e polpe di frutta, succhi e passati di pomodoro, conserve di frutta allo sciroppo	Conserve di ortaggi al naturale, conserve sott'olio
$a_w < 0.94$	Concentrati di pomodoro concentrati di frutta, marmellate, confetture e gelatine, ortaggi in salamoia	Concentrati di pomodoro, concentrati di frutta, marmellate, confetture e gelatine, ortaggi in salamoia	Ortaggi in salamoia

SEMICONSERVE

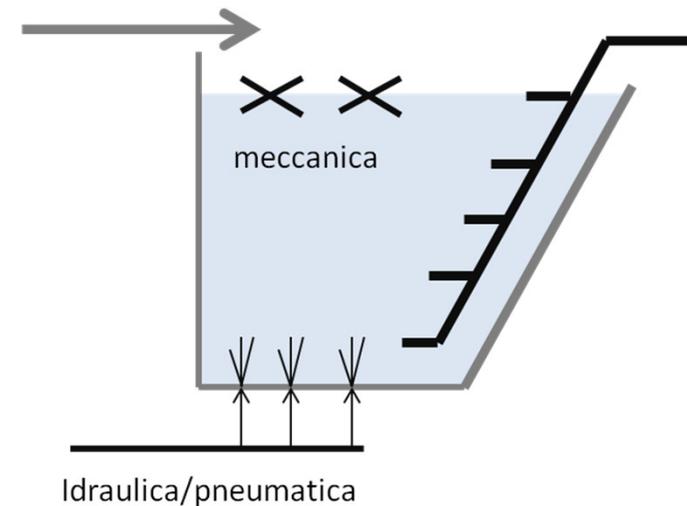
- Prodotto in cui il trattamento minimizza l'attività di enzimi/microrganismi (microbiostatico) e distrugge sicuramente i patogeni che lo rendono inadatto al consumo umano ed è quindi necessario il concorso di altri fattori conservativi (additivi, freddo, MAP)
- I prodotti possono essere chiusi in contenitori ermetici ai liquidi, ai gas ed ai microrganismi
- Ne fanno parte i prodotti salati, fermentati, affumicati, essiccati, liofilizzati, congelati, sotto casa
- Riportano in etichetta «da conservare in frigorifero» o «prodotto deperibile da mantenere a temperature inferiori ai 5°C»

OPERAZIONI DI PREPARAZIONE: LAVAGGIO

LAVAGGIO PER IMMERSIONE



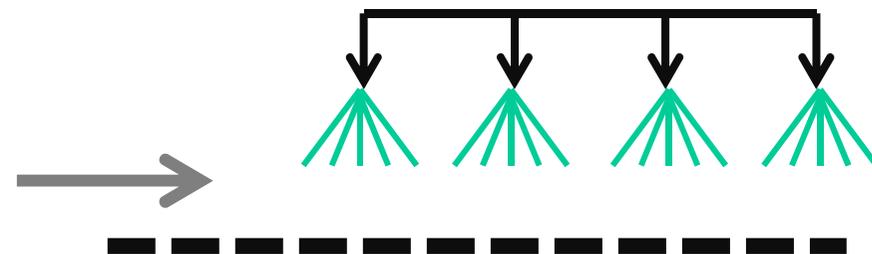
LAVAGGIO PER IMMERSIONE CON MOVIMENTAZIONE



(aria compressa o acqua sottopressione / pale rotanti oppure una coclea)

LAVAGGIO PER ASPERSIONE

Il prodotto viene fatto passare su un nastro trasportatore **al di sotto** o **al di sopra** di getti d'acqua sottopressione. Usato soprattutto per **prodotti delicati**



OPERAZIONI DI PREPARAZIONE: CERNITA

Lo scopo è quello di andare a eliminare i prodotti non idonei da quelli sani
(danni da grandine – colore – presenza di muffe – difetti di maturazione)

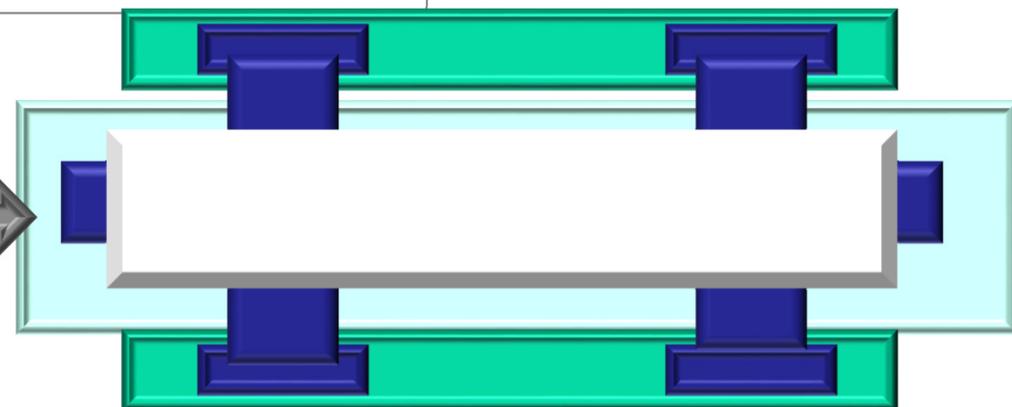
LA CERNITA VIENE EFFETTUATA MANUALMENTE DALL'OPERATORE

Posso decidere di fare delle operazioni di pre-processing = raccolta manuale
Minori costi di manodopera - Minori scarti di lavorazione
Importante per i prodotti che hanno maturità scalare



Prodotto idoneo ad altre lavorazioni

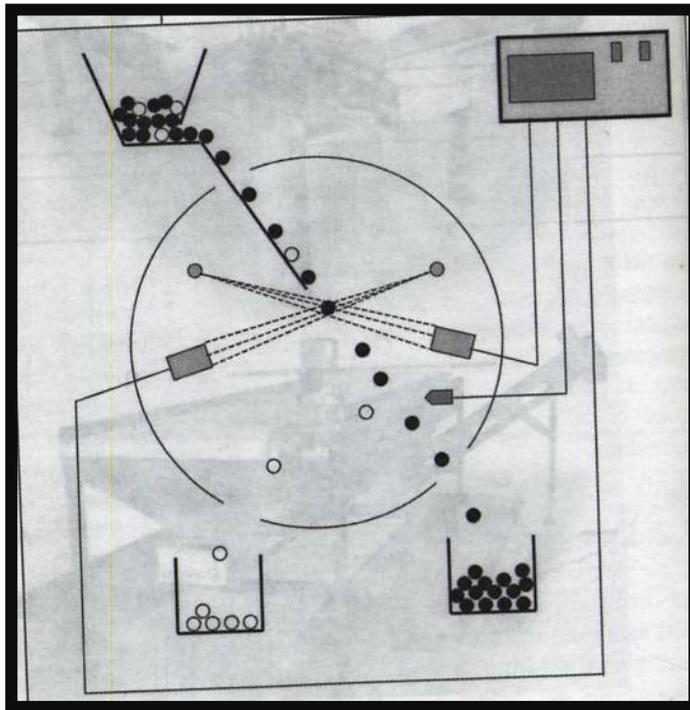
Aperture per prodotto di scarto



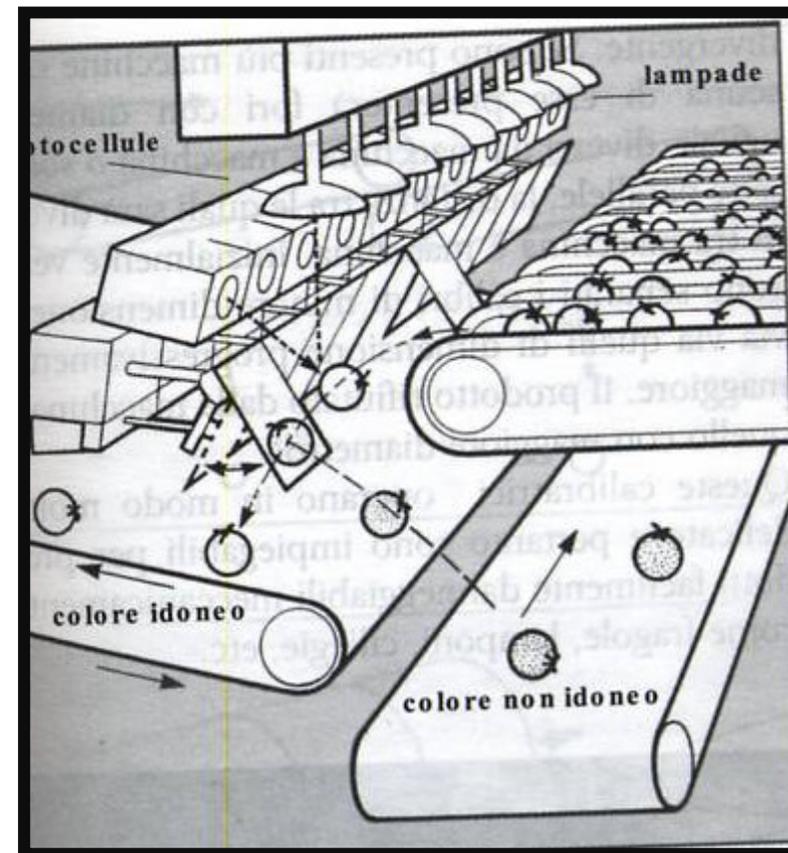
Operatori addestrati - Buona illuminazione

OPERAZIONI DI PREPARAZIONE: CERNITA

Il colore gioca un ruolo importante nella fase di cernita per cui sono stati creati sistemi on-line costituiti da fotocellule che valutano il colore del prodotto



A GETTO D'ARIA



ORGANO MECCANICO

OPERAZIONI DI PREPARAZIONE: CALIBRATURA

Si intende l'operazione che determina la suddivisione di un lotto in sotto-lotti aventi dimensioni omogenee, pesi omogenei e in alcuni casi massa omogenea.

VANTAGGI COMMERCIALI

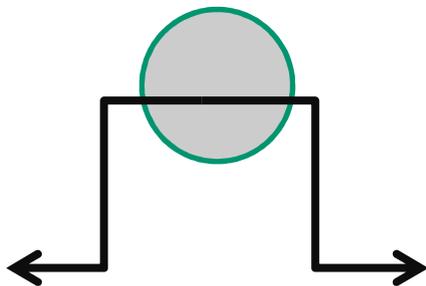
- ✓ Valore commerciale del prodotto
- ✓ Aspetto del prodotto all'interno della confezione

VANTAGGI TECNOLOGICI

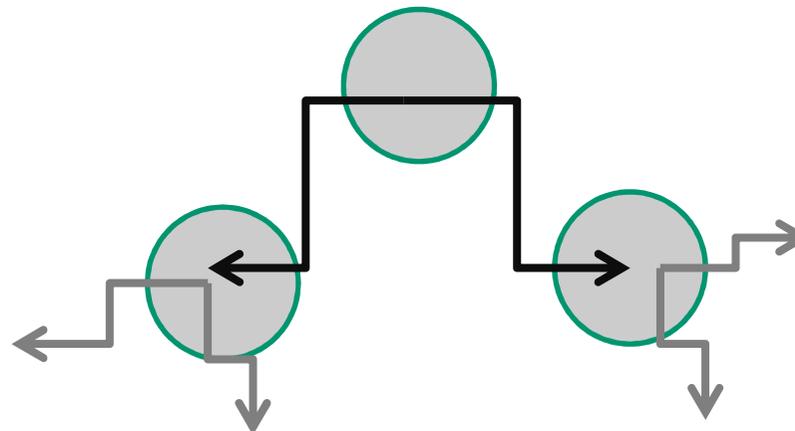
- ✓ meccanizzazione del processo richiede prodotti il più omogenei possibili
- ✓ trasporto del calore all'interno del prodotto

Calibratura: Manuale / Singola macchina / A cascata

SINGOLA

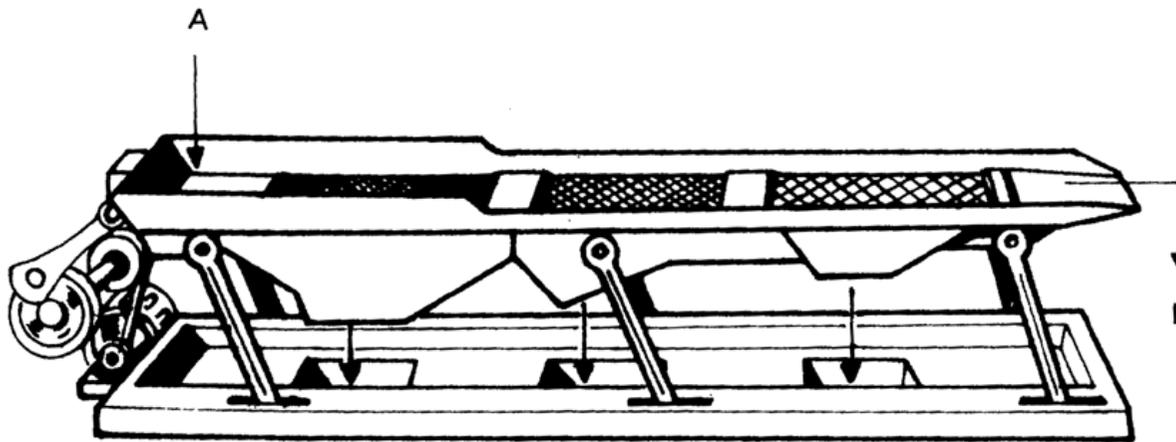


A CASCATA



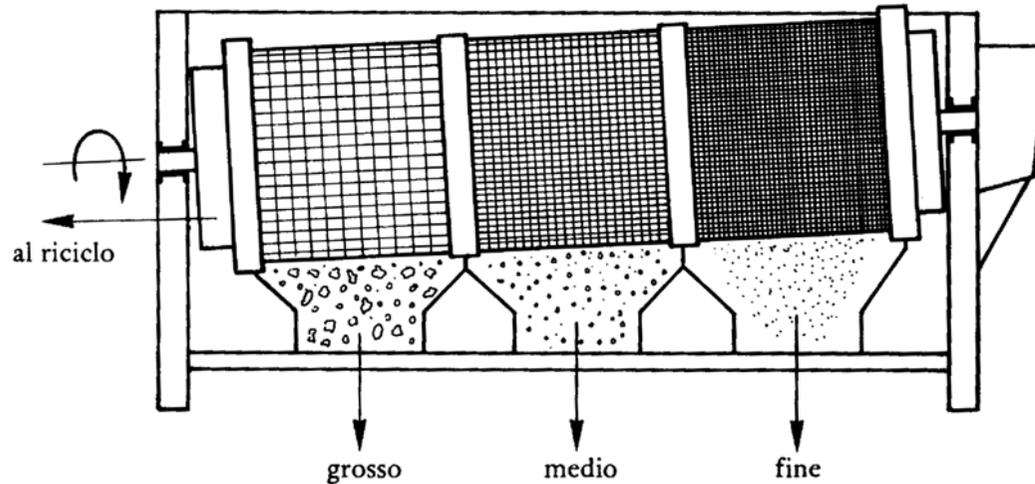
OPERAZIONE DI PREPARAZIONE: CALIBRATURA

CALIBRAZIONE PER VIBRAZIONE



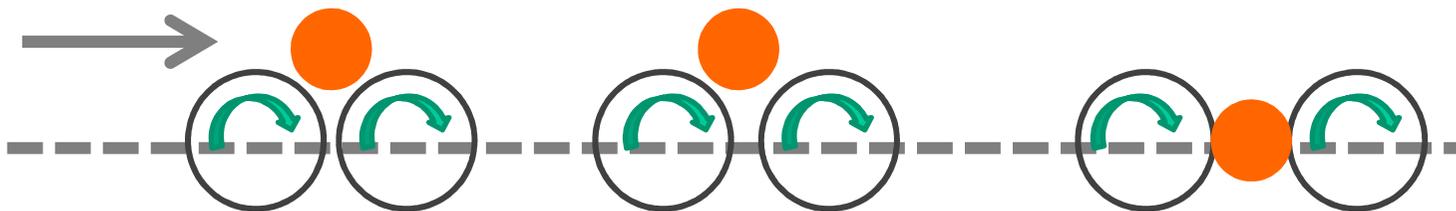
Piano vibrante formato da fori di dimensioni diverse sempre maggiori. Se sono presenti più ripiani le dimensioni saranno uguali nello stesso piano ma diverse fra di loro

OPERAZIONI DI PREPARAZIONE: CALIBRATURA (prodotti sferici resistenti)



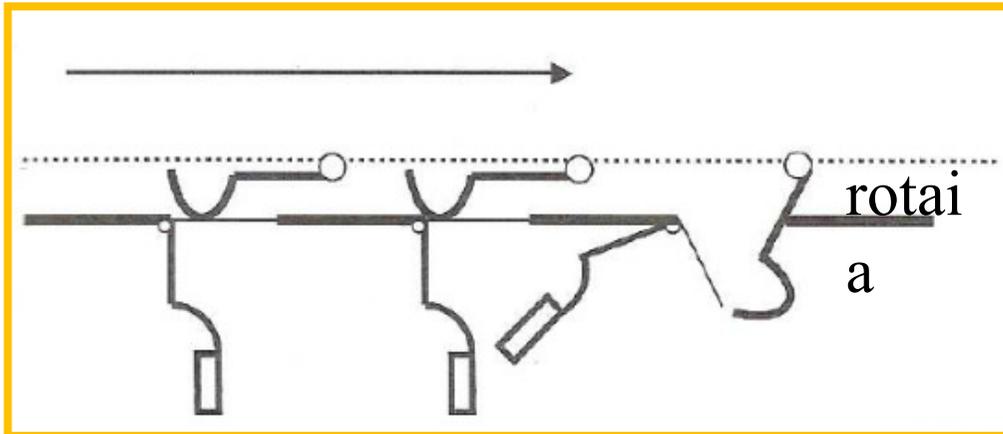
CALIBRAZIONE A
TAMBURO

CALIBRAZIONE A RULLO



Nastro trasportatore a rulli. I frutti vengono posti fra coppie di rulli e mano a mano che si spostano dall'ingresso all'uscita della macchina la distanza fra i rulli aumenta.

OPERAZIONI DI PREPARAZIONE: CALIBRATURA

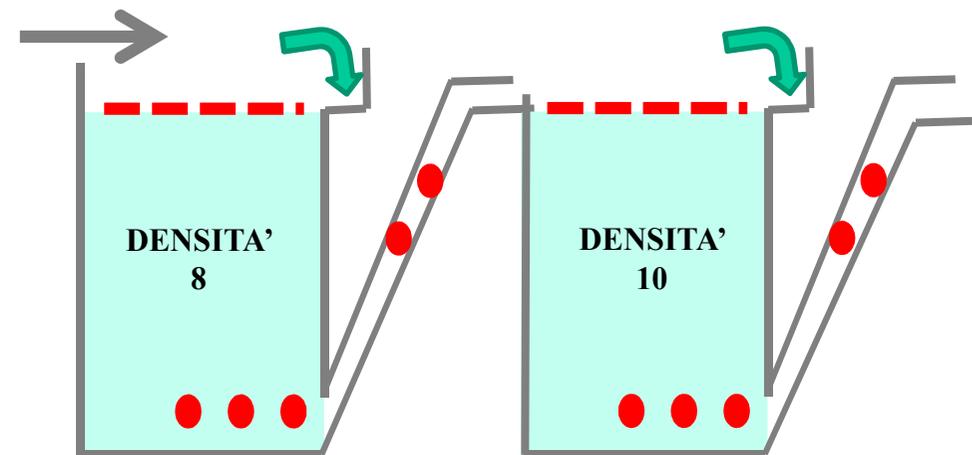


A TAZZE: PESO

Prodotto posto su una coppa che scorre sopra a dei trabocchetti che in funzione del peso si aprono (prima vengono separati quelli a peso maggiore e poi quelli a peso minore). L'apertura è regolata dal peso collegato al trabocchetto

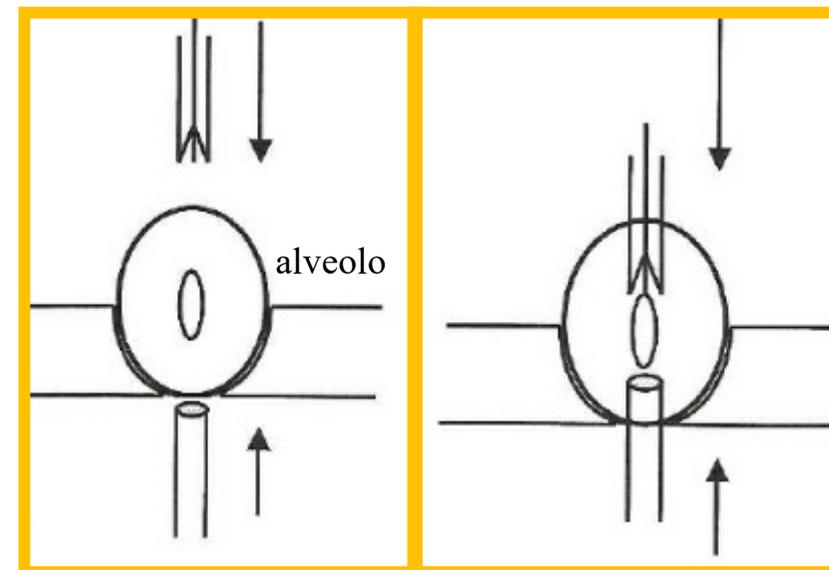
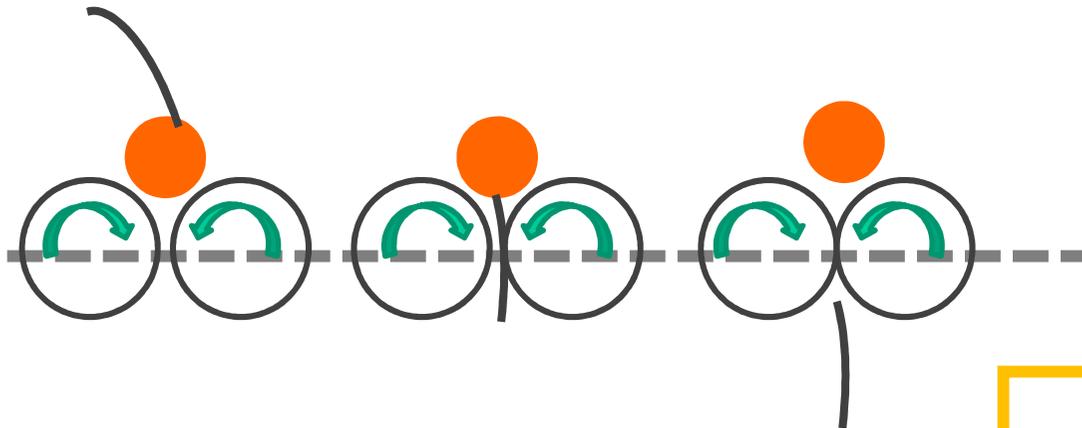
DENSITA': PISELLI

Vengono creati vasconi con salamoie a concentrazioni crescenti (8 – 10...)
In totale vengono separati un numero di lotti omogenei in numero pari ai vasconi +1



OPERAZIONE DI PREPARAZIONE : MONDATURA

Impiegata per togliere le parti non commestibili o che non devono ritrovarsi nel prodotto finito
NOCCIOLO – BUCCIA – PICCIOLO – TORSOLO - PARTI AMMUFFITE –
COLORAZIONE ANOMALA



OPERAZIONI DI PREPARAZIONE: MONDATURA

Pelatura

✓ PELATURA A FIAMMA

Pelatura peperoni e cipolla → 700-1000°C per pochi secondi (passaggio sotto una fiamma)

L'acqua presente sotto la buccia si trasforma in vapore determinando un aumento di volume che determina lo scollamento della buccia che carbonizza. Getti di acqua che determinano l'allontanamento della buccia carbonizzata.

✓ PELATURA AL VAPORE

Pelatura patate e ortaggi a buccia spessa

Il prodotto viene sottoposto all'azione del vapore ad **elevate pressioni** in recipienti chiusi. Il vapore penetra nella buccia determinando una sua espansione (diminuzione pressione) e quindi scollamento

Il prodotto viene poi raffreddato rapidamente per interrompere la cottura e per favorire lo scollamento.

✓ PELATURA CON SODA

Soluzione acquosa di soda calda idrolizza le pectine presenti nella buccia determinando una disgregazione del tessuto cellulare.

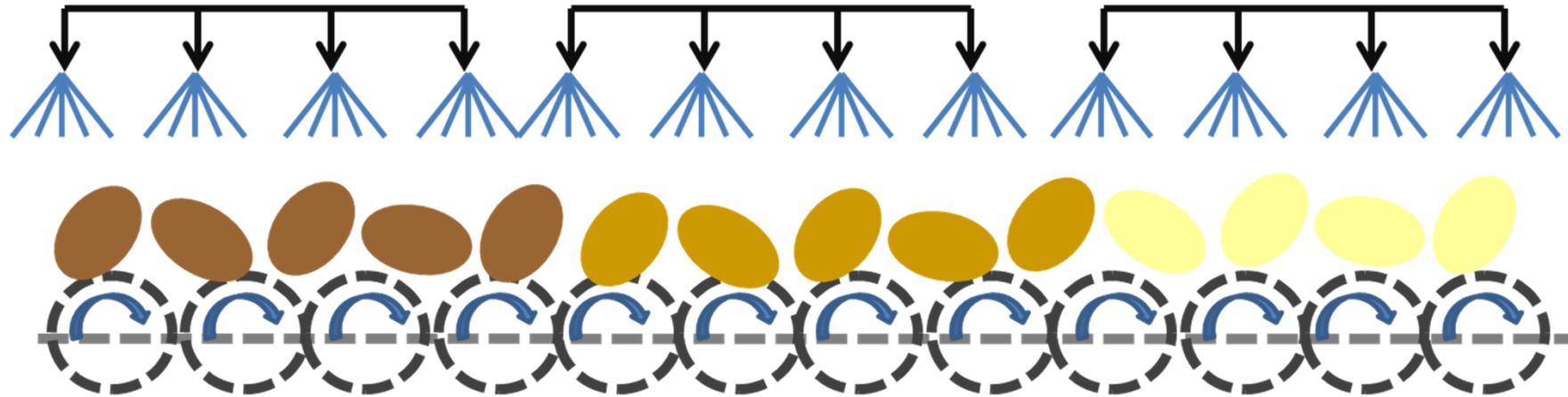
Soda 1-15% - 40-90°C secondi – pochi minuti

Lavaggio per asportare la buccia gelatinizzata e lavaggio con acido citrico per neutralizzare la soda

Peluria (tensioattivi) Pruina (alcol isopropilico)

OPERAZIONI DI PREPARAZIONE: MONDATURA

Pelatura meccanica



OPERAZIONI PRETRATTAMENTO SCOTTATURA - BLANCHING

Sottoporre il prodotto ad un breve trattamento termico (**70-95°C per 1-10 minuti**)
acqua calda – vapore a pressione atmosferica

- ✓ DISAREAZIONE eliminare l'aria presente negli spazi intracellulari (AUMENTO DUREZZA; RIDUZIONE OSSIDAZIONE)
- ✓ INATTIVAZIONE ENZIMI E MICRORGANISMI
- ✓ RIDUZIONE VOLUMI – INTENERIMENTO TESSUTI
- ✓ STABILIZZAZIONE COLORE: importante soprattutto negli ortaggi ricchi in clorofilla

Il tipo di trattamento dipende da

- ***tipo di alimento***
- ***dimensioni***
- ***metodo di riscaldamento***

Importante:

- *se troppo spinto si ha rammollimento e perdita di aroma*
- *se troppo debole si può avere rottura delle cellule con liberazione di enzimi che non vengono disattivati*

Blanching

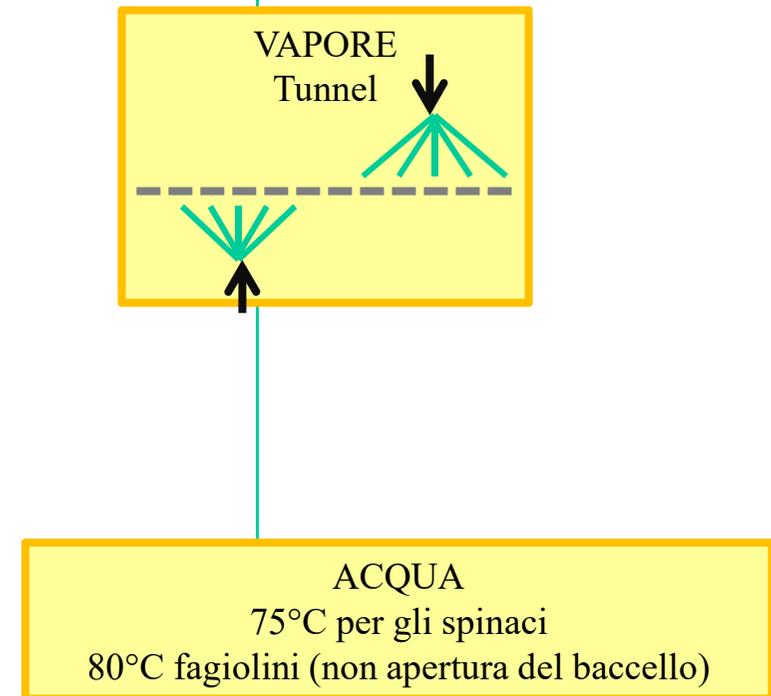
Si può effettuare con

- vapore

- ✓ minori perdite di componenti idrosolubili
- ✓ minori scarichi
- ✓ facile pulizia
- ✓ pulizia limitata dell'alimento
- ✓ maggiori costi di investimento
- ✓ minore efficienza termica

- acqua calda

- ✓ minori costi di investimento
- ✓ maggiore efficienza termica
- ✓ maggiore perdita di componenti idrosolubili
- ✓ maggiori costi in acqua
- ✓ maggiori costi di depurazione
- ✓ maggiori possibilità di inquinamenti batterici



Blanching

Effetti

- si perdono minerali, vitamine e componenti idrosolubili in relazione a
 - ✓ tipologia di vegetale, varietà maturità
 - ✓ tipo di preparazione
 - ✓ dimensione
 - ✓ metodo di blanching e di raffreddamento
 - ✓ umidità alimento
- varia il colore per reazioni di Maillard, caramellizzazione e scissione della emoglobina
- varia il flavour
- varia la struttura per solubilizzazione pectine e collagene, fluidificazione gelatina

PROCESSO PRODUTTIVO: AGGIUNTA DEL LIQUIDO DI GOVERNO

- ✓ CONSERVE ORTAGGI AL NATURALE: salamoia leggera (1-2%) a cui si può aggiungere (zucchero, aromi, spezie);
- ✓ CONSERVE ORTAGGI STUFATI: soffritto contenente acqua, olio, sale, carote, cipolle, aglio;
- ✓ CONSERVE ORTAGGI IN SALSA: pomodoro e carne, grassi, ortaggi e spezie;
- ✓ CONSERVE E SEMICONSERVE SOTT'OLIO: olio di oliva o altri oli vegetali;
- ✓ CONSERVE E SEMICONSERVE SOTTACETO: aceto eventualmente diluito in acqua addizionato di sale e spezie;
- ✓ CONSERVE DI ORTAGGI IN AGRODOLCE: aceto addizionato di zucchero,
- ✓ CONSERVE DI FRUTTA AL NATURALE: soluzione diluita di acidi organici;
- ✓ CONSERVE DI FRUTTA ALLO SCIROPPO: soluzione di zucchero;
- ✓ SEMICONSERVE DI FRUTTA SOTTO ALCOOL: alcool etilico addizionato di zucchero.

PROCESSO PRODUTTIVO: DEGASATURA

Eliminare l'ossigeno residuo dai tessuti e dallo spazio di testa in modo da prevenire l'ossidazione.

PRERISCALDAMENTO

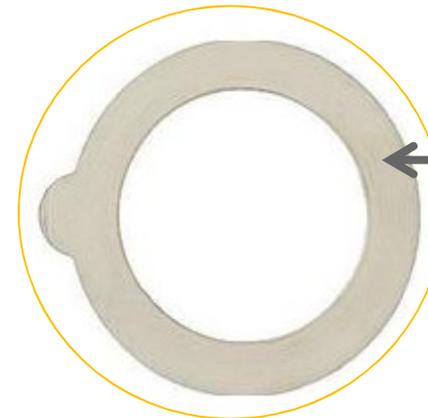
immersione del contenitore riempito in acqua portando il cuore del barattolo a 70-80°C.
L'H₂O diventa vapore il quale determinerà l'allontanamento dell'aria dallo spazio di testa. In seguito i coperchi vengono chiusi ermeticamente e inviati all'impianto di sterilizzazione.

RIEMPIMENTO A CALDO

il prodotto caldo proveniente dal blanching viene immesso nel contenitore e aggiunto del liquido di governo preventivamente degasato con conseguente chiusura ermetica del contenitore.

PROCESSO PRODUTTIVO: CHIUSURA DEL CONTENITORE

SIDE-SEAL



Guarnizione
in mastice

TOP-SEAL

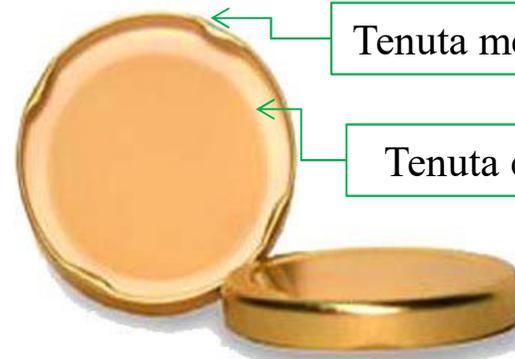
Corona



Tenuta meccanica



Tenuta ermetica



Tenuta meccanica

Tenuta ermetica

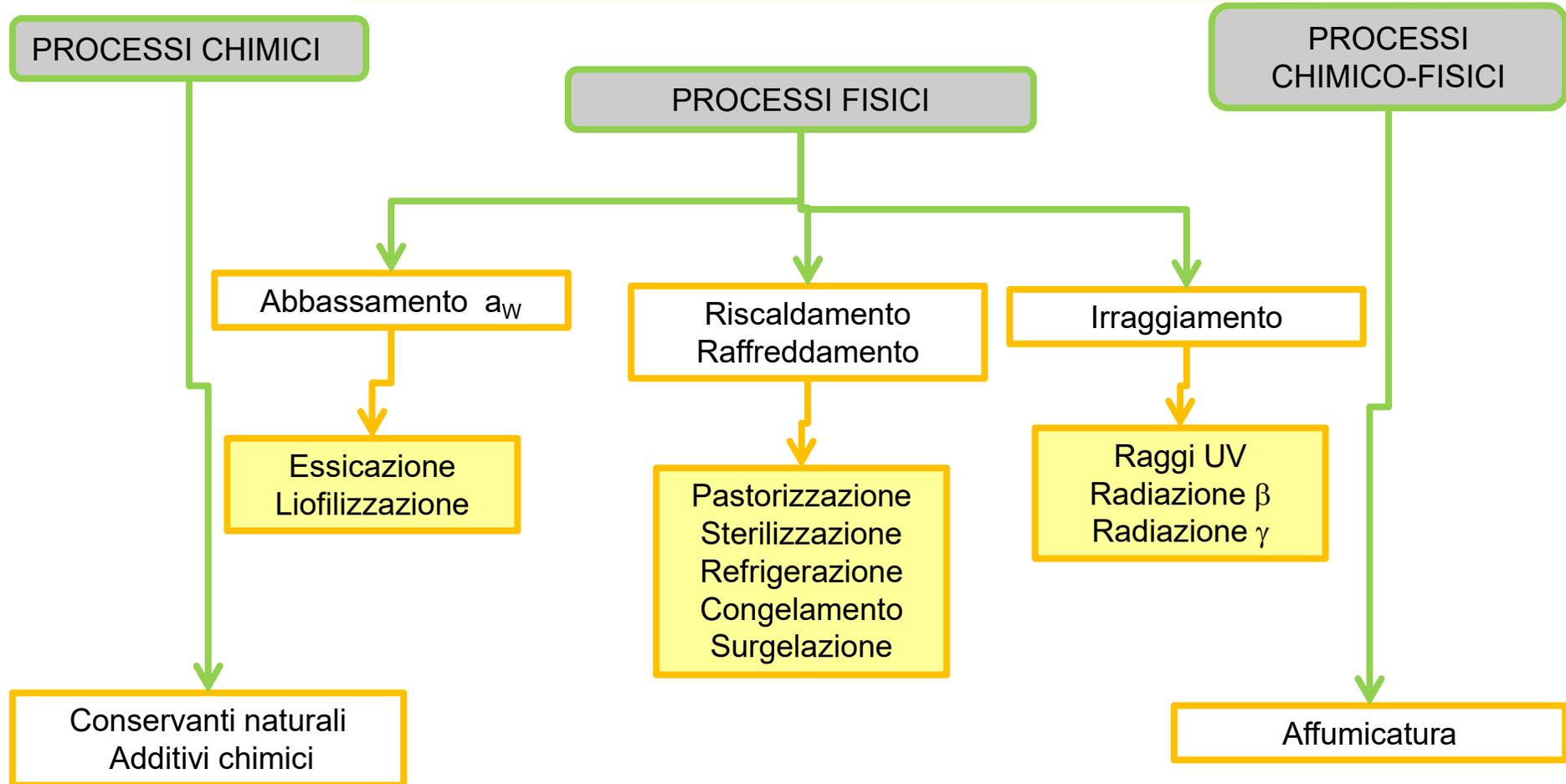
Twist-off



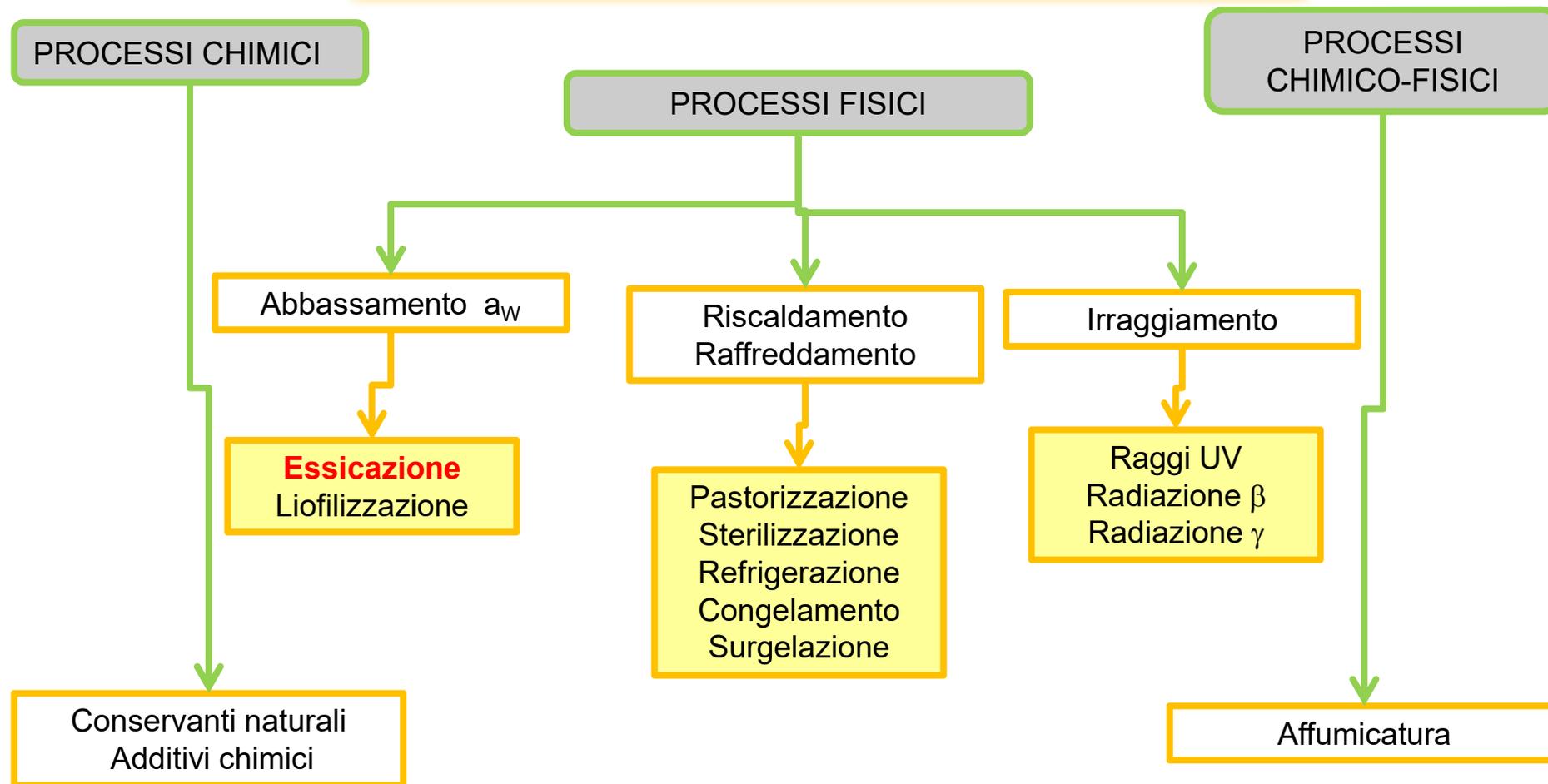
Omnia

SOLO
Tenuta ermetica

TECNICHE DI CONSERVAZIONE



TECNICHE DI CONSERVAZIONE



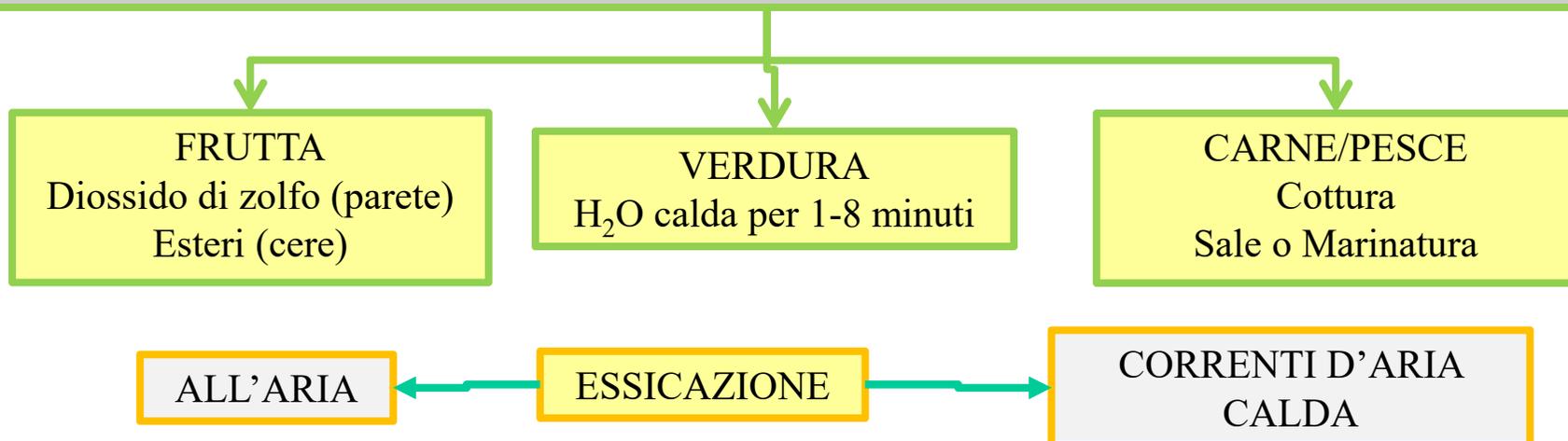
LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI FISICI: L'ESSICAZIONE

L'essiccazione consiste nella eliminazione di un liquido da un solido mediante evaporazione. Viene tolta una quantità di acqua (<3% base carne-pesce / <5% base vegetale-frutta) tale da inibire i processi chimici ed enzimatici e microbiologici responsabili delle alterazioni degli alimenti.

Necessario quasi sempre un pretrattamento

- ✓ prevenire le modificazioni chimiche indotte dal processo stesso (colore)
- ✓ togliere eventuali residui presenti sulla superficie esterna del prodotto
- ✓ condizionare il prodotto (eliminazione cere e buccia).

BLANCHING



◆ Vantaggi

- Conservazione maggiore → Aw più bassa → attività microbica, chimica ed enzimatica minori
- Riduzione peso e/o volume
- Comodità di utilizzo (caffè solubile, latte in polvere ecc.)

◆ Svantaggi

- Alterazioni organolettiche e compositive → condizioni ottimali per ogni alimento

✦ Effetti sulla struttura

- In relazione ai trattamenti preliminari cambia la capacità di reidratazione e la struttura finale del prodotto
- Non si usa per la carne per i cambiamenti troppo spinti

✦ Effetti sulle caratteristiche sensoriali

- Con l'essiccamento si perdono aromi → importante il tipo di processo
- L'essiccamento consente la penetrazione di O₂ → ossidazione

✦ Effetti sul colore

- Si ha perdita di pigmenti → necessario il blanching ed additivi
- Possibili reazioni di Maillard

✦ Effetti sul valore nutrizionale

- Dipendono dal processo utilizzato

Essiccatori per convezione	
Spray	A ciclo aperto
	A ciclo chiuso
A letto di schiuma	
A tunnel	In equicorrente
	In controcorrente
	Misto
A nastro	A circolazione tangenziale
	A circolazione normale
A cilindro rotante	
Flash	Ad aria calda
	A vapore surriscaldato
A letto fluido	Discontinuo
	Continuo
Ad armadio	

Essiccatori per ebollizione		
A cilindro (roller)	A cilindro singolo	A pressione atmosferica
		Sotto vuoto
	A doppio cilindro	
Ad intercapedine	A cilindro singolo	A vite senza fine, spirale o pale
		A tubi di vapore
	A canale, vite senza fine o pale	
Sotto vuoto	A nastro	
	A camera fissa con agitatore	
	A camera ruotante	
	Ad armadio	

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI FISICI: L'ESSICAZIONE (semiconserve)



EVISCERAZIONE

LAVAGGIO

ESSICATA AL SOLE (febbraio-
giugno)



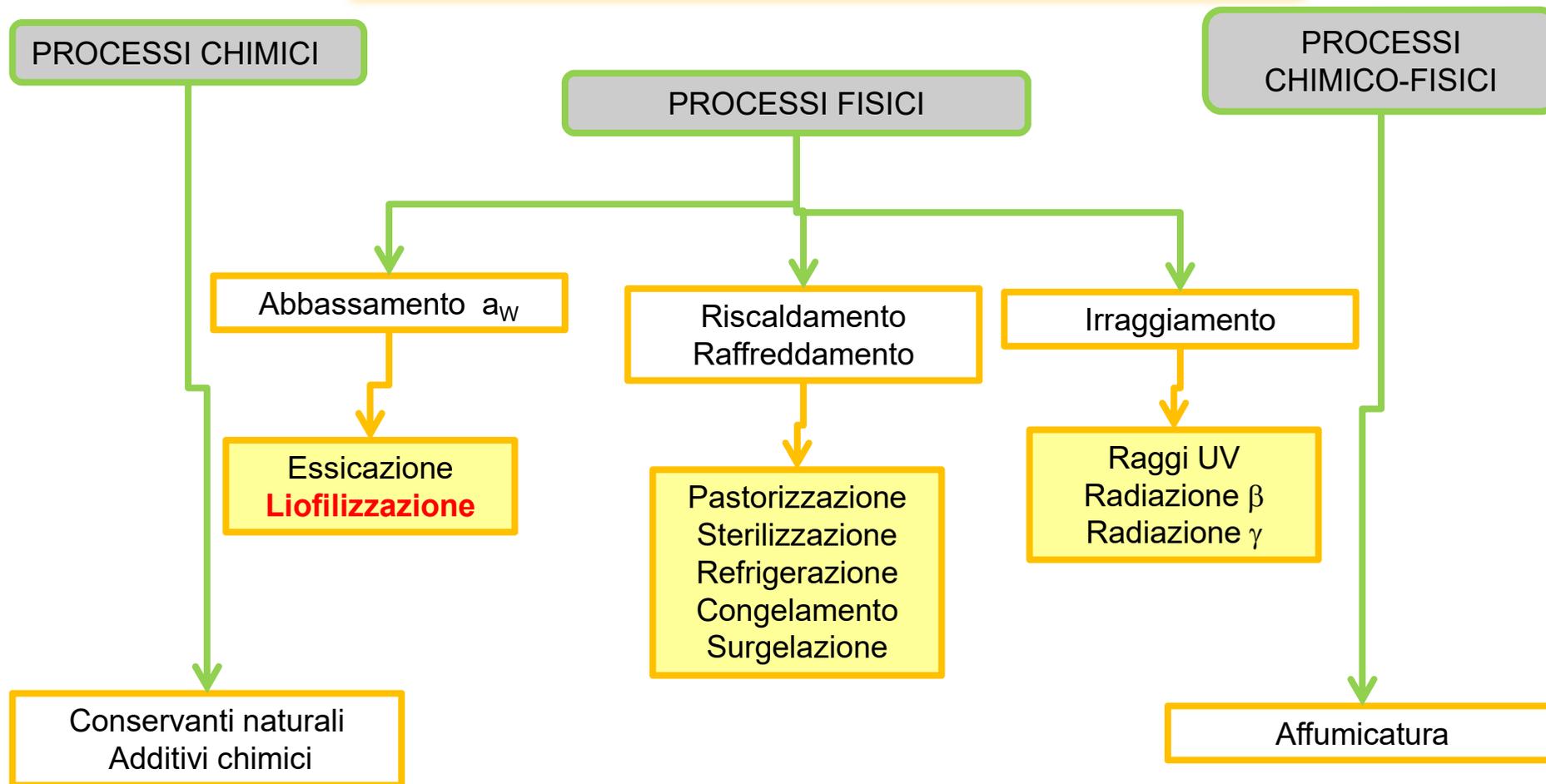
EVISCERAZIONE

SALAMOIA (NaCl 25%)
7 giorni

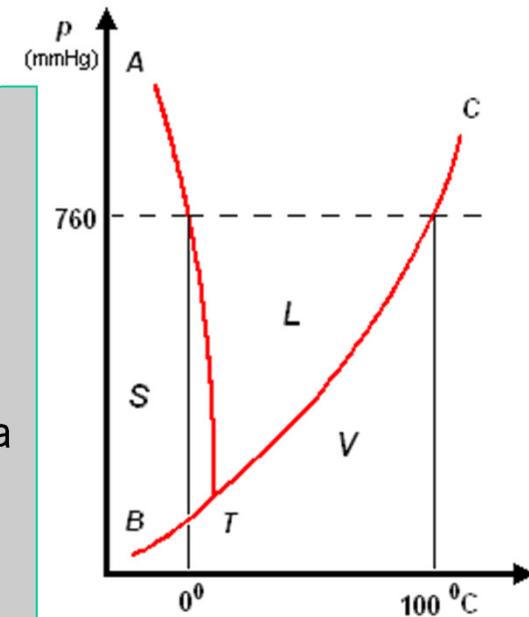
SALAGIONE 1 mm (3-4 settimane)

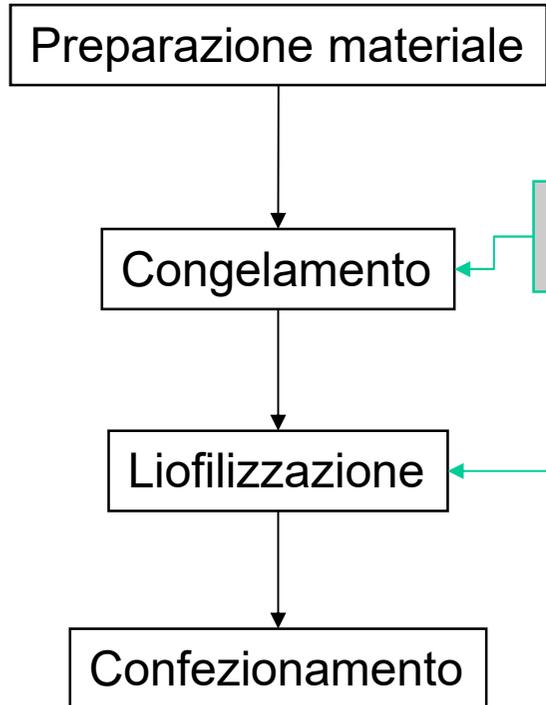
ESSICAZIONE (6-7 giorni)

TECNICHE DI CONSERVAZIONE



- ◆ E' un processo in cui si ha la disidratazione del prodotto per sublimazione dell'acqua in condizioni di alto vuoto
- ◆ A 0 °C e 4.58 Torr si ha il punto triplo dove sono in equilibrio sol, liq e vap [1 Atm=760 Torr]
- ◆ Le applicazioni sono numerose : caffè, the, succhi di frutta, frutta esotica, prodotti dietetici e per l'infanzia, minestroni vari, prodotti vari di ristorazione
- ◆ I liofilizzati hanno qualità simili a quelle dei prodotti trattati, si riduce molto il peso (stoccaggio e trasporto facilitati), si conservano per tempi molto lunghi (A_w bassa), reidratazione rapida ed ottimale che porta a prodotti simili a quelli freschi, è una mild technology
- ◆ Costo però molto elevato !

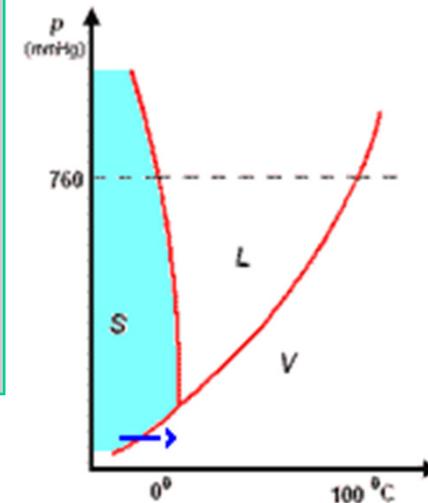
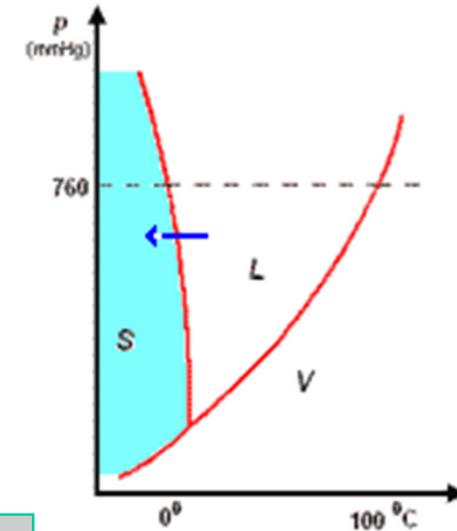




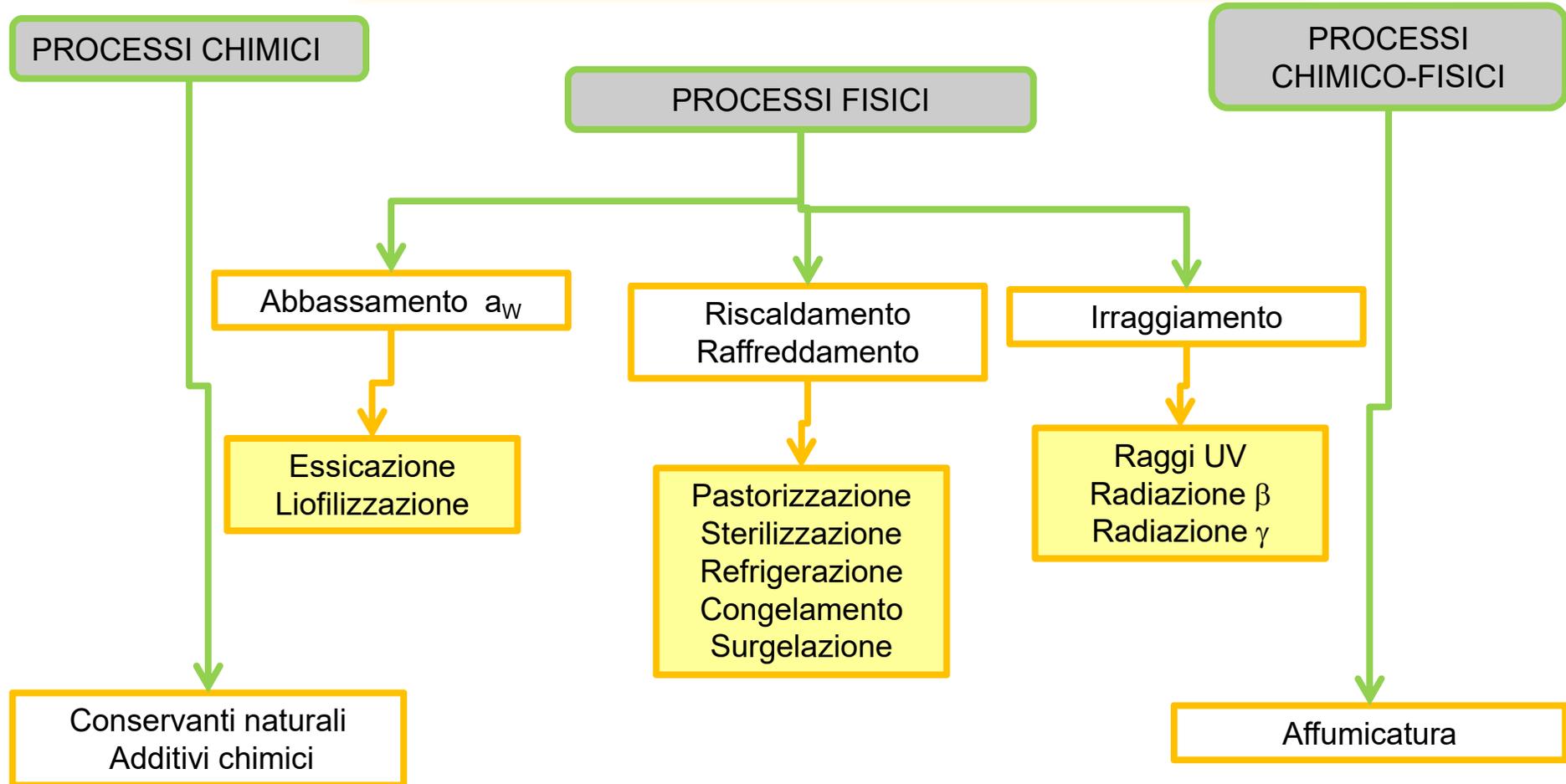
Si ha un raffreddamento rapido con congelamento centripeto dell'acqua.

Si hanno in genere tre fasi:

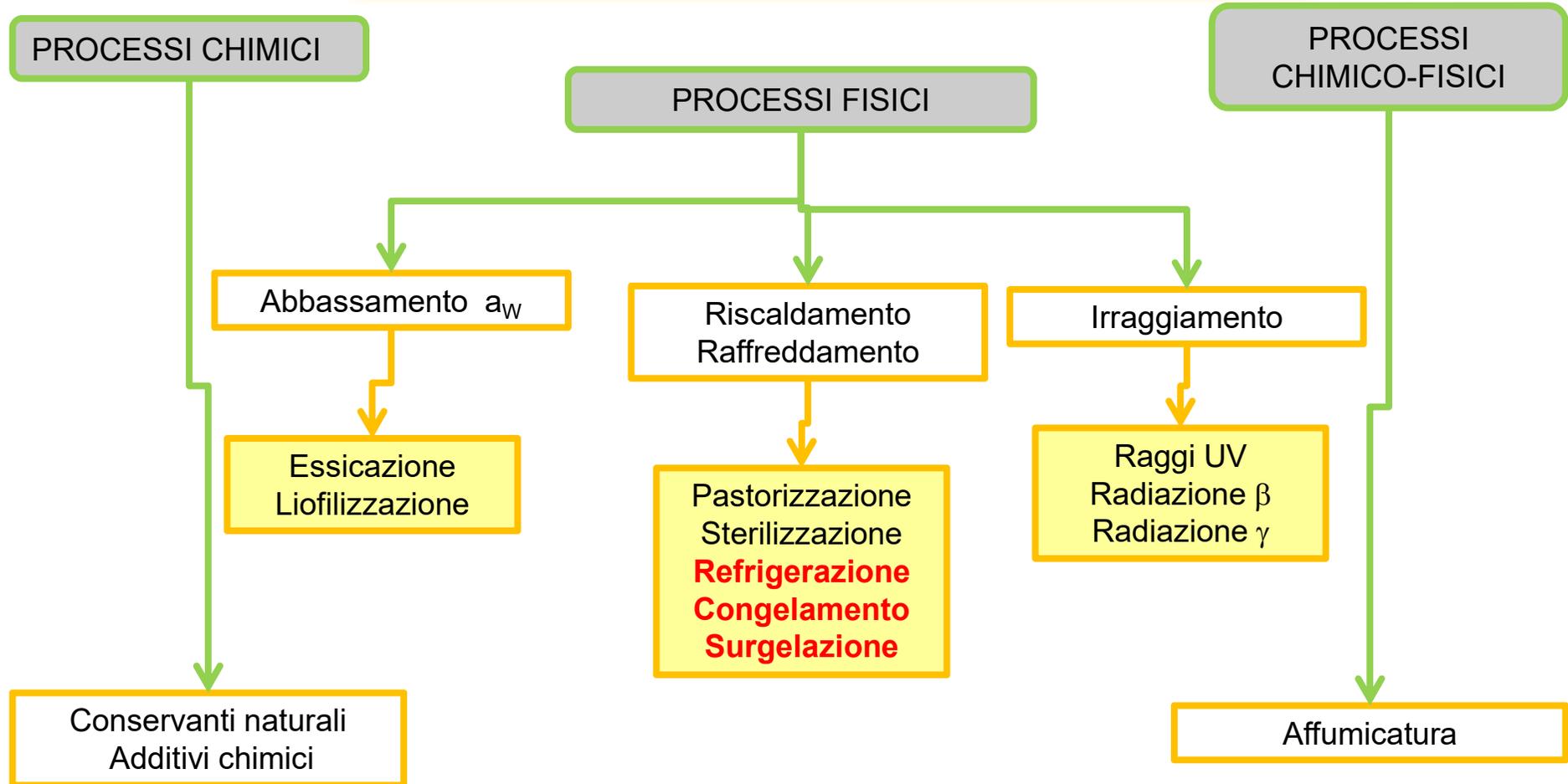
- sublimazione sotto vuoto: si determina un vuoto (sino a 10⁻¹³ torr) a cui si ha la sublimazione dell'acqua
- evaporazione sotto vuoto: per eliminare l'acqua legata si provoca un leggero riscaldamento (<30 °C) sino ad una UR < 5%
- ripristino pressione: si riporta con attenzione la pressione ai valori normali



TECNICHE DI CONSERVAZIONE



TECNICHE DI CONSERVAZIONE



Conservazione con il freddo

→ Il freddo non ha azione risanante → prodotti perfetti

✗ Refrigerati ($-1 \leq T \leq 10$ °C) acqua allo stato liquido → usata in combinazione con altre tecniche

✗ Le basse temperature rallentano

- le reazioni chimiche
- le reazioni enzimatiche → gli enzimi però non si disattivano !
- le reazioni metaboliche
- lo sviluppo microbico → la resistenza dipende da :
 - tipologia microrganismo
 - fase di sviluppo
 - temperatura e tempo trattamento
 - temperatura e tempi di conservazione
 - mezzo
 - Aw

Refrigerazione

Ortaggi : 0 °C / 95% UR

Patate : 4-10 °C / 85-90% UR

Frutta : 1-15 °C / 80-90% UR → climaterici (maturano anche dopo la raccolta → banane, pesche, mele, kiwi, pere, meloni, pomodori, kaki, albicocche) e non climaterici (non maturano dopo la raccolta → agrumi, uva)

■ Tipologie di atmosfera modificata

- Controlled-atmosphere storage (CAS) → le concentrazioni di O₂, CO₂ ed etilene sono mantenute costanti in modo automatico; l' O₂ è in genere inferiore al 4%
- Modified-atmosphere storage (MAS) → si modifica l'atmosfera all'inizio, poi si lascia che cambi naturalmente → diminuisce O₂ ed aumenta CO₂
- Modified-atmosphere packaging (MAP) → si modifica l'atmosfera a contatto con l'alimento in fase di conservazione

Congelamento

- Si porta l'alimento a temperature molto basse che determinano cristallizzazione dell'acqua e solidificazione del prodotto
- Il punto di congelamento (punto di gelo o punto crioscopico) negli alimenti è compreso fra $-0.5 / -4^{\circ}\text{C}$ per i diversi soluti
- Acqua legata \rightarrow legata a vari composti costituisce il 2-5%
- Acqua libera \rightarrow è liquida con soluti disciolti la cui concentrazione ne determina il punto di congelamento
- Consente lunghe conservazioni ma si hanno perdite per la bassa velocità di penetrazione del freddo ($< 1 \text{ cm/h}$) che determina spaccature dei tessuti

- ⊙ Abbassando la temperatura, si separano il ghiaccio e le sostanze insolubili dall'acqua liquida e dai sali in soluzione → aumenta la concentrazione, diminuisce il punto di congelamento
- ⊙ Il totale congelamento in genere NON si verifica poiché l'acqua legata ha un punto di congelamento molto inferiore a quello dell'acqua libera ($< -40\text{ °C}$) → quindi negli alimenti congelata una parte dell'acqua (2-15%) è ancora liquida → deterioramento anche se rallentato → un prodotto congelato ha una sua shelf-life
- ⊙ Si hanno due fasi → **nucleazione** (comparsa di nuclei di cristallizzazione) e **accrescimento** (i nuclei crescono formando dei macrocristalli)
- ⊙ **Congelamento lento** → $T > -20\text{ °C}$ → prevale la fase di accrescimento → pochi cristalli di grandi dimensioni che distruggono le pareti cellulari con danneggiamenti alla struttura, perdita di liquidi → *congelazione casalinga*
- ⊙ **Congelamento rapido** → $T < -30\text{ °C}$ → prevale la fase di nucleazione → molti cristalli di piccole dimensioni che non danneggiano l'alimento

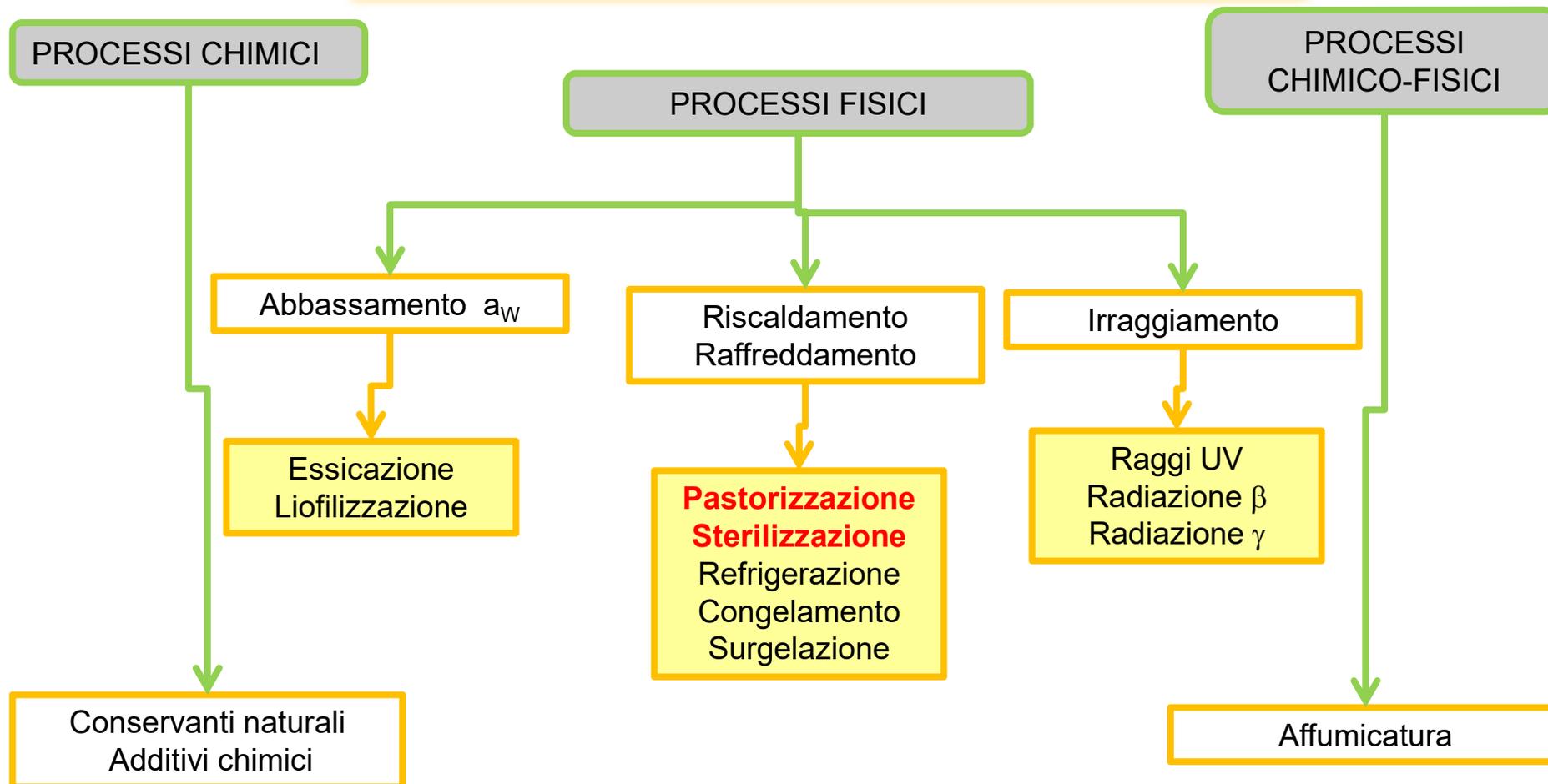
Effetti del congelamento

- ◆ **Variazioni di volume** → congelando il volume dell'acqua aumenta del 9% → rottura delle cellule ed aumento della alterazione con lo scongelamento
- ◆ **Cristallizzazione extra-intra cellulare** → con il congelamento lento si cristallizza prima l'acqua extra-cellulare in quanto meno ricca di soluti → si ha disidratazione osmotica delle cellule a cui segue plasmolisi → con il congelamento rapido si forma ghiaccio sia extra che intra-cellulare → nessun danneggiamento
- ◆ **Concentrazione dei soluti** → variazioni di pH, forza ionica, pressione osmotica, insolubilizzazione proteica (→ aumento della consistenza), insolubilizzazione di gel, amidi, pectine (→ aumenta la viscosità), precipitazioni di sali e zuccheri
- ◆ **Danni meccanici** → rottura delle cellule e liberazione di enzimi

Tecniche di congelamento

- **Per contatto con piastre** → prodotto posto fra due piastre fredde → usato per prodotti regolari (cubi di spinaci)
- **Ad aria forzata** → prodotto sfuso in un tunnel o in una cella con aria a -40 °C circa. In alcuni casi per alimenti molti piccoli il getto d'aria tiene in sospensione il prodotto (congelatori a letto fluido)
- **Immersione in liquidi incongelabili** → il prodotto è sigillato ed immerso in liquidi congelanti
- **Con uso diretto di agenti congelanti** → il prodotto viene cosparso con azoto liquido (-196 °C) o ghiaccio secco (-80 °C) che evaporano dopo il trattamento

TECNICHE DI CONSERVAZIONE



Il trattamento termico può essere:

→ Sterilizzazione : trattamento termico (a temperature e tempi sufficienti) atto a distruggere i microrganismi ed inattivare gli enzimi in grado di danneggiare la salute dei consumatori e/o alterare i prodotti confezionati. Si ha con una riduzione statistica di un microrganismo test → la sterilizzazione non è mai una distruzione totale ma una riduzione della probabilità di sopravvivenza

→ Pastorizzazione : trattamento meno energico della sterilizzazione con **parziale** distruzione della microflora. Effettuata a $T < 100$ °C e spesso abbinata ad altre tecniche di conservazione soprattutto se $pH > 4.0-4.5$; se $pH < 4.0$ i risultati sono simili alla sterilizzazione

Il trattamento termico di **sterilizzazione** si può effettuare:

- **sul prodotto solido o liquido già in contenitori** → sterilizzazione classica (appertizzazione)
 - ❖ discontinui - richiedono operazioni di carico e scarico manuali od automatiche
 - ✓ bagni aperti : sono grandi recipienti dove gli inscatolati vengono riscaldati completamente immersi; ovviamente la temperatura non può essere superiore a 100 °C
 - ✓ autoclavi
 - ❖ continui - autoclavi in cui i recipienti da sterilizzare sono trasportati da dispositivi automatici; regolando la velocità e la lunghezza del percorso è possibile variare il tempo di sterilizzazione
- **sul prodotto liquido sfuso che in seguito viene confezionato sterilmente caldo o freddo** (metodi continui)
 - ❖ con scambiatore (metodo indiretto)
 - ❖ iniezione di vapore (uperizzazione)
 - ❖ infusione nel vapore

Il trattamento termico di **pastorizzazione** si può effettuare:

• **sul prodotto solido o liquido già in contenitori**

❖ discontinui - richiedono operazioni di carico e scarico manuali od automatiche

✓ bagni aperti : sono grandi recipienti dove gli inscatolati vengono riscaldati completamente immersi; ovviamente la temperatura non può essere superiore a 100 °C

❖ continui – sistemi a tunnel in cui i recipienti da sterilizzare sono trasportati da dispositivi automatici; regolando la velocità e la lunghezza del percorso è possibile variare il tempo di pastorizzazione

• **sul prodotto liquido sfuso che in seguito viene confezionato sterilmente caldo o freddo** (metodi continui)

❖ con scambiatore (metodo indiretto)

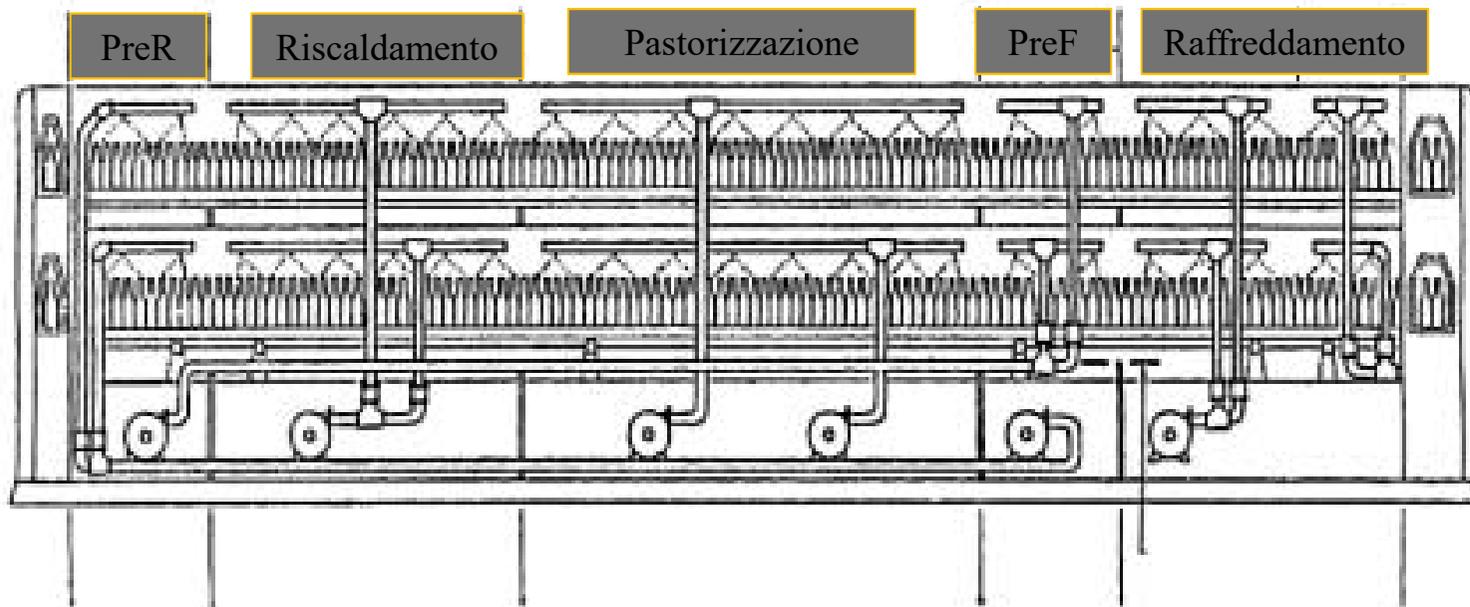
**PROCESSO PRODUTTIVO:
TRATTAMENTO TERMICO A PRESSIONE AMBIENTE
(Temperatura = <100°C)**

AUTOCLAVI APERTE

Discontinuo
Recipiente cilindrico in cui vengono immersi i
prodotti riscaldati da acqua o vapore
Piccole aziende
Sterilizzazione di prodotti acidi

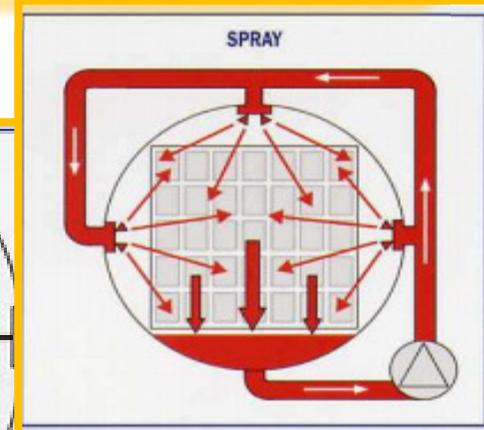
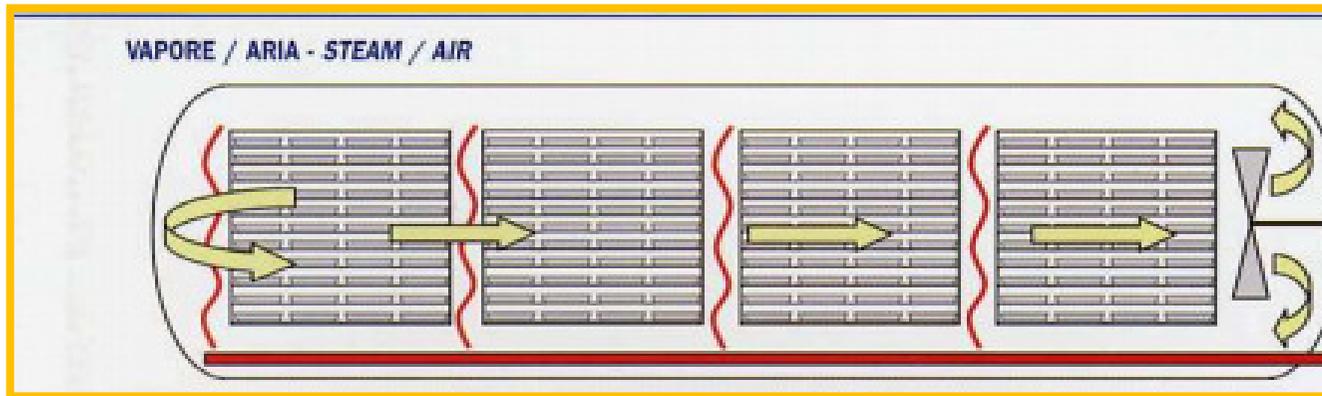
PASTORIZZATORI A TUNNEL

Continuo
Tunnel in cui l'elemento riscaldante è l'acqua
spruzzata a doccia. L'acqua nella zona centrale
viene scaldata con valore

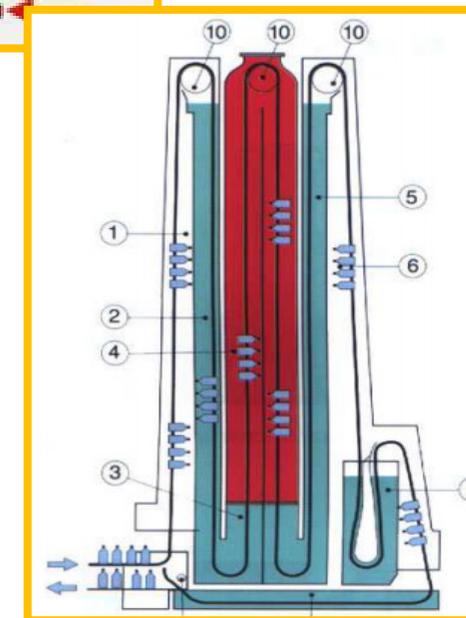
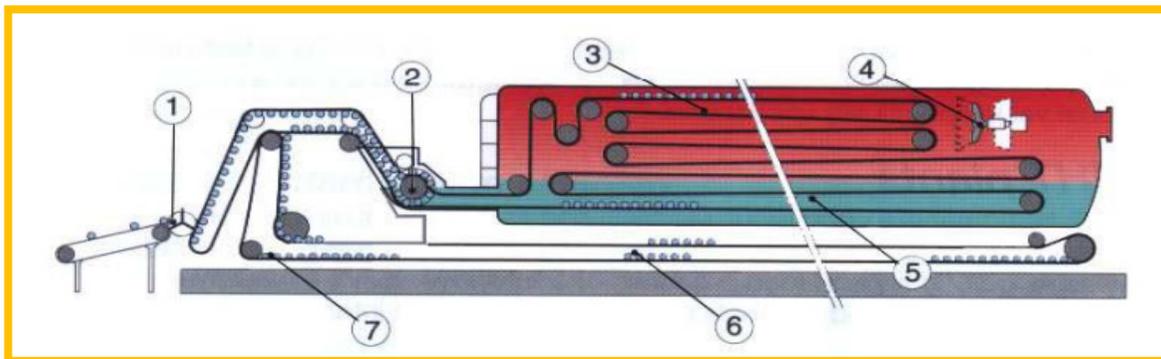


PROCESSO PRODUTTIVO: TRATTAMENTO TERMICO SOVRAPRESSIONE (Temperatura = $>100^{\circ}\text{C}$)

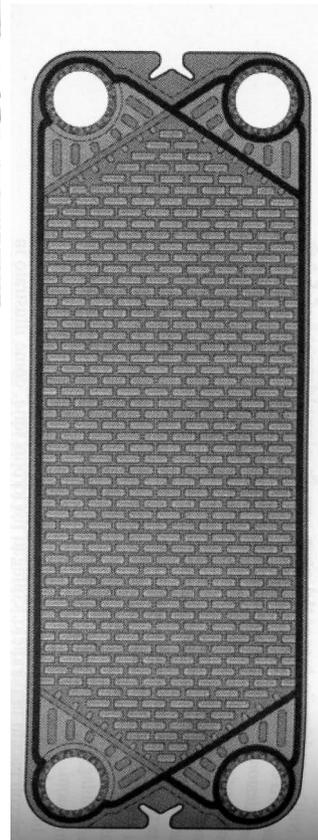
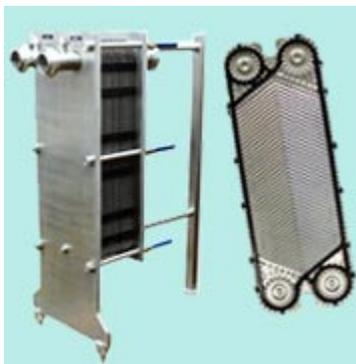
AUTOCLAVI DISCONTINUE



AUTOCLAVI CONTINUE

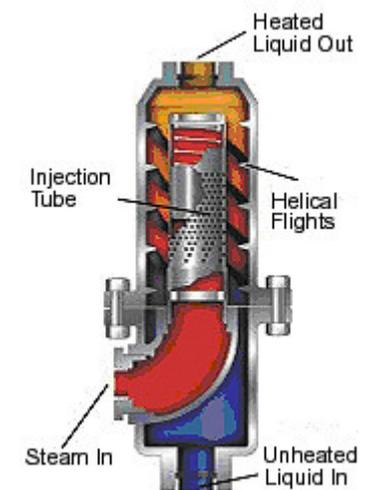
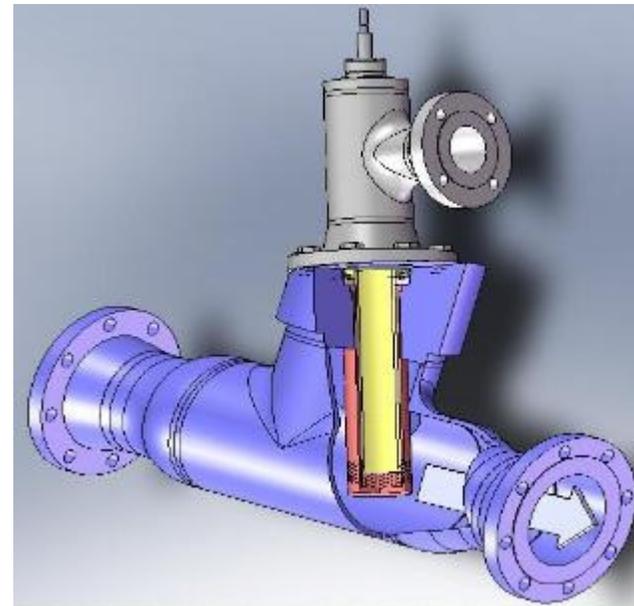
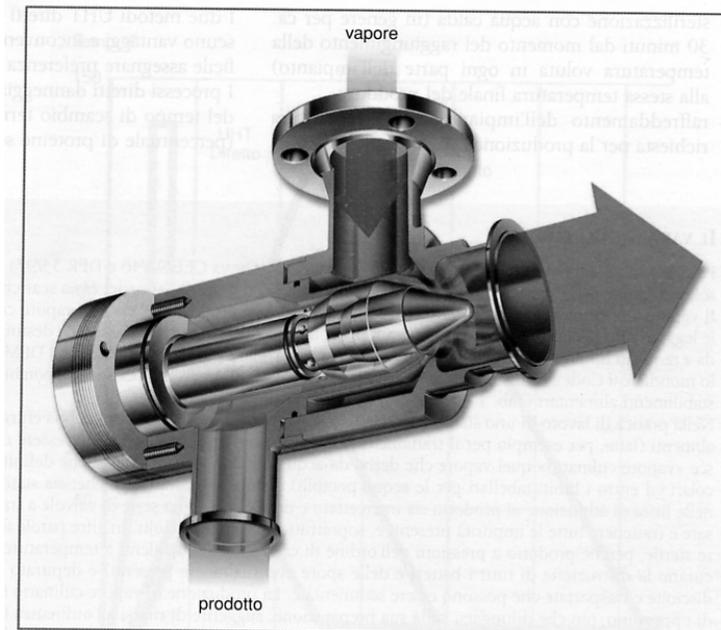


Scambiatori a piastre



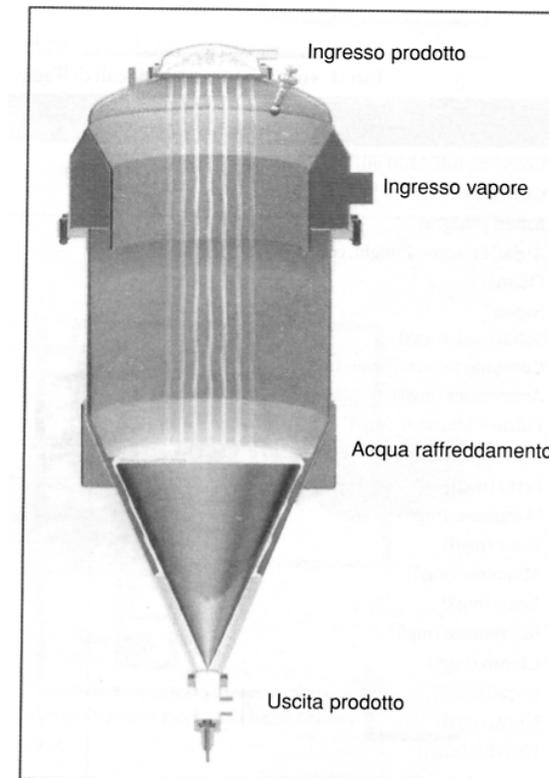
Iniezione di vapore

- il vapore ad alta pressione viene introdotto nel liquido; dopo viene raffreddato sottovuoto così da rimuovere l'acqua in eccesso
- riscaldamento e raffreddamento molto veloci → ottimo per liquidi sensibili al calore
- va bene solo per liquidi a bassa viscosità
- problemi di sterilità
- richiede vapore da acqua potabile
- facilità di otturazione degli iniettori

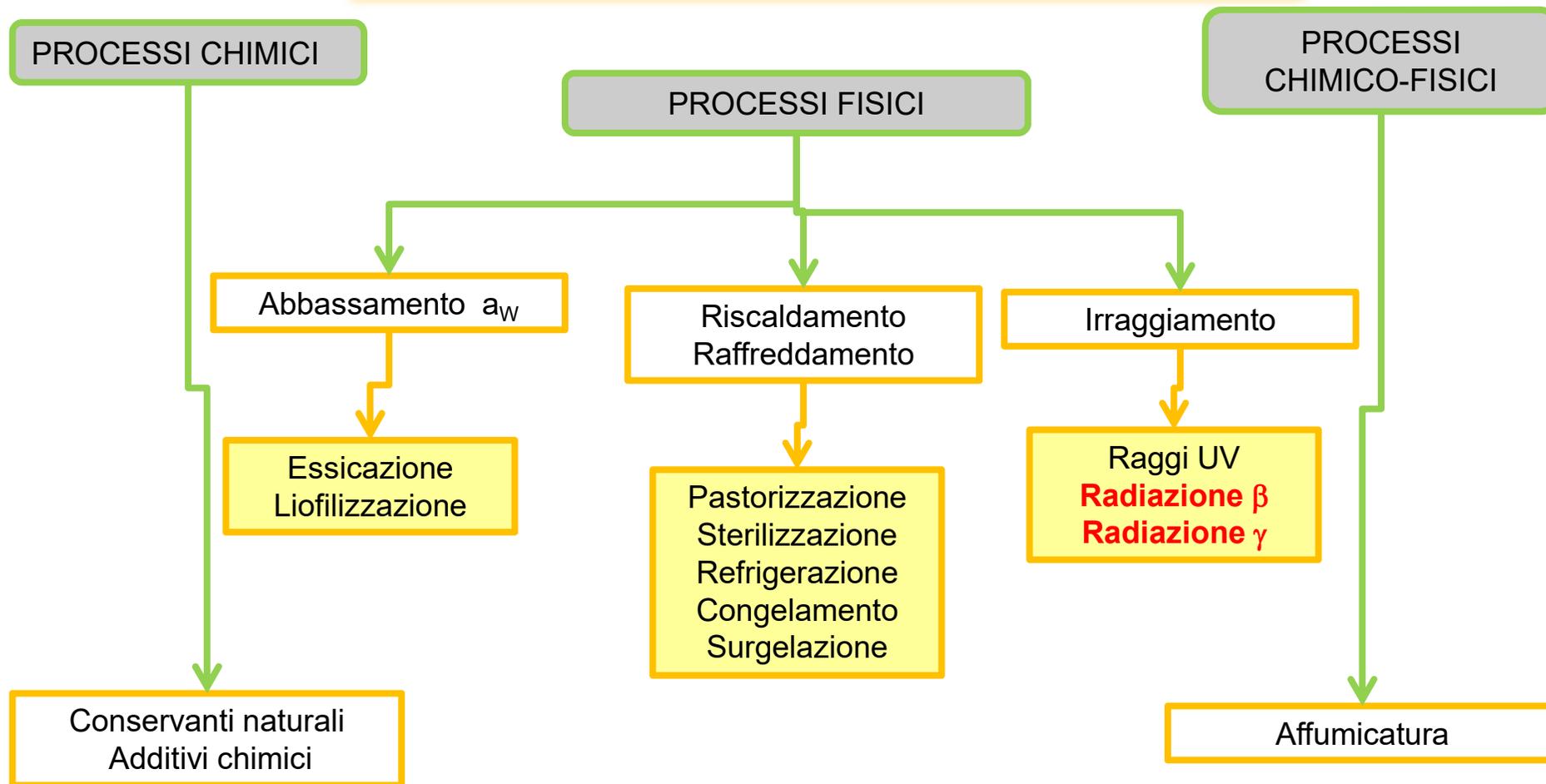


Infusione nel vapore

- il liquido ad alta pressione viene spruzzato come film sulle pareti in un serbatoio pressurizzato e riscaldato a 142-146 °C; dopo viene raffreddato sottovuoto così da rimuovere l'acqua in eccesso
- diminuiscono le possibilità di caramellizzazione
- mantenimento delle qualità del prodotto
- va bene anche con liquidi viscosi (minestre concentrate, formaggi fusi, creme, budini)



TECNICHE DI CONSERVAZIONE



Irradiazione



- Sono definite ionizzanti quelle radiazioni, elettromagnetiche e corpuscolate, che possiedono energia sufficiente per ionizzare, in modo diretto o indiretto, gli atomi del materiale irradiato che incontrano, impartendo agli elettroni energia cinetica sufficiente a farli allontanare, con formazione di ioni e radicali liberi
- Vengono utilizzate radiazioni elettromagnetiche (raggi X, raggi γ) che forniscono una elevata shelf-life ed una elevata sicurezza
- La FAO/WHO ha evidenziato (1977, 1981) che “La dose media di irraggiamento di 10 kGy non presenta effetti tossici né problemi particolari negli alimenti dal punto di vista nutrizionale o microbiologico”
- Attualmente in Europa il trattamento con radiazioni ionizzanti è disciplinato dalle direttive quadro 1999/2/CE e 1999/3/CE recepite nel nostro Paese dal DL.vo 30 gennaio 2001, n. 94.
- Tali direttive stabiliscono, a maggior tutela della libera scelta del consumatore, che tutti gli alimenti e/o ingredienti che vengono sottoposti al trattamento con radiazioni ionizzanti, debbano riportare in etichetta la dicitura "irradiato" e che ogni stato membro debba effettuare controlli sugli alimenti presenti sul mercato al fine di individuare la correttezza dell'etichettatura.

- I prodotti attualmente ammessi al trattamento nella UE sono la categoria "erbe aromatiche essiccate, spezie e condimenti vegetali", ad una dose massima di 10 kGy; in via transitoria ciascuno Stato membro può mantenere i trattamenti precedentemente autorizzati.
- In Italia è previsto un uso come antigermoglio per patate, aglio e cipolla, mentre in altri Paesi (Francia, Belgio, Olanda, Regno Unito) esistono anche usi su: frutta, cereali, carni di pollo, prodotti ittici.
- In Europa nel 2010 presenti 26 impianti in 13 Stati → trattate circa 9200 t di prodotto
- Attualmente in Italia esiste solo un impianto in Emilia Romagna → Gammarad Italia SpA che utilizza Cobalto-60 → da 6 anni non vengono effettuati trattamenti sugli alimenti
- Il prodotto trattato deve riportare in etichetta, anche qualora presente come ingrediente, la dicitura "irradiato".

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI IL SALE

EFFETTO DIRETTO

Il sale in soluzione acquosa esercita una pressione osmotica
ISOTONICA equilibrio
IPOTONICA limiti elasticità parete cellulare
IPERTONICA plasmolisi per disidratazione

EFFETTO INDIRETTO

Inibisce lo sviluppo microbiologico
Necessitano di acqua per vivere
L' H₂O legata alle molecole idrofile del sale.
COMPETIZIONE

MICROORGANISMO	a _w
Batteri in generale	> 0.90
Clostridi	0.98-0.95
<i>Escherichia coli</i>	0.96
Batteri alofili	fino a 0.75
Lieviti in generale	0.95-0.87
Lieviti osmotolleranti	fino a 0.60
Muffe in generale	> 0.75
<i>Xeromyces</i>	0.62-0.60

Il sale riduce la **solubilità dell'ossigeno**
< aerobiosi ma > anaerobiosi

La **composizione del mezzo** influenza l'effetto del sale: più nutrienti sono presenti minore sarà l'effetto del sale

Clostridium: inibito 10% sale

Le impurezze del sale

Induriscono la parete cellulare ritardando l'assorbimento del sale → prolungamento del trattamento

Magnesio= amaro

Calcio= precipitati bianchi

Rame-Ferro = ossidazione (ingiallimenti-imbrunimenti)

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI IL SALE (semiconserve ittiche)

MATERIA PRIMA

DECAPITAZIONE
E VISCERAZIONE

SALAGIONE – LAVAGGIO
45-90 min soluzione satura (consistenza muscolatura)

SALAGIONE - INSCATOLAMENTO



Estrazione fluidi corporei
Maturazione 18-22°C – 180-200 giorni

**PRESSATURA
MATURAZIONE**

LAVAGGIO
CENTRIFUGAZIONE

CONFEZIONAMENTO

SFILETTATURA

CONFEZIONAMENTO
(olio)

a_w 0.75
pH 5.4 – 5.3



LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI LO ZUCCHERO

Lo zucchero favorisce lo sviluppo microbiologico per concentrazioni < 10-15%
Inibisce lo sviluppo batteri se la concentrazione è pari al 20-25% e dei lieviti >50%
L'azione dello zucchero nei confronti dei microrganismi è uguale all'azione del sale,
ma manifestano meno tossicità



Esistono microrganismi osmofili in grado di svilupparsi anche in presenza del 70% di zucchero.
Batteri: *Leuconostoc*, *Bacillus mycoides*
Muffe: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Monilia*
Lieviti: *Schizosaccharomyces* e *Zygosaccharomyces*

Il compito dello zucchero è quello di dolcificare il prodotto, riempire gli spazi liberi fra i pezzi di prodotto

Lo zucchero da solo difficilmente è in grado di conservare gli alimenti tranne nel caso dei canditi

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI LO ZUCCHERO (semiconserve)



CANDITURA

FRESCHI

SCIROPPATI

CONGELATI

LENTO 60°C

RAPIDO

36 – 40 – 44 – 48 – 52 – 59 – 67
Gradi Brix

1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7
GIORNI



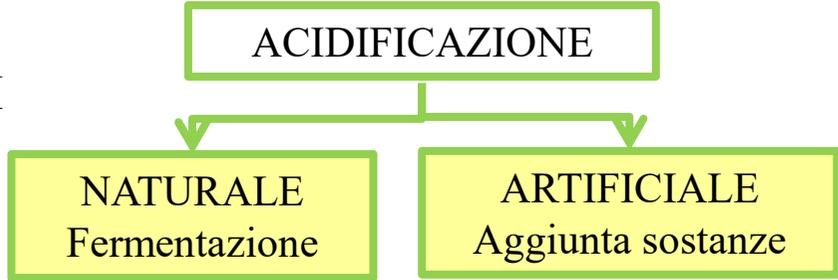
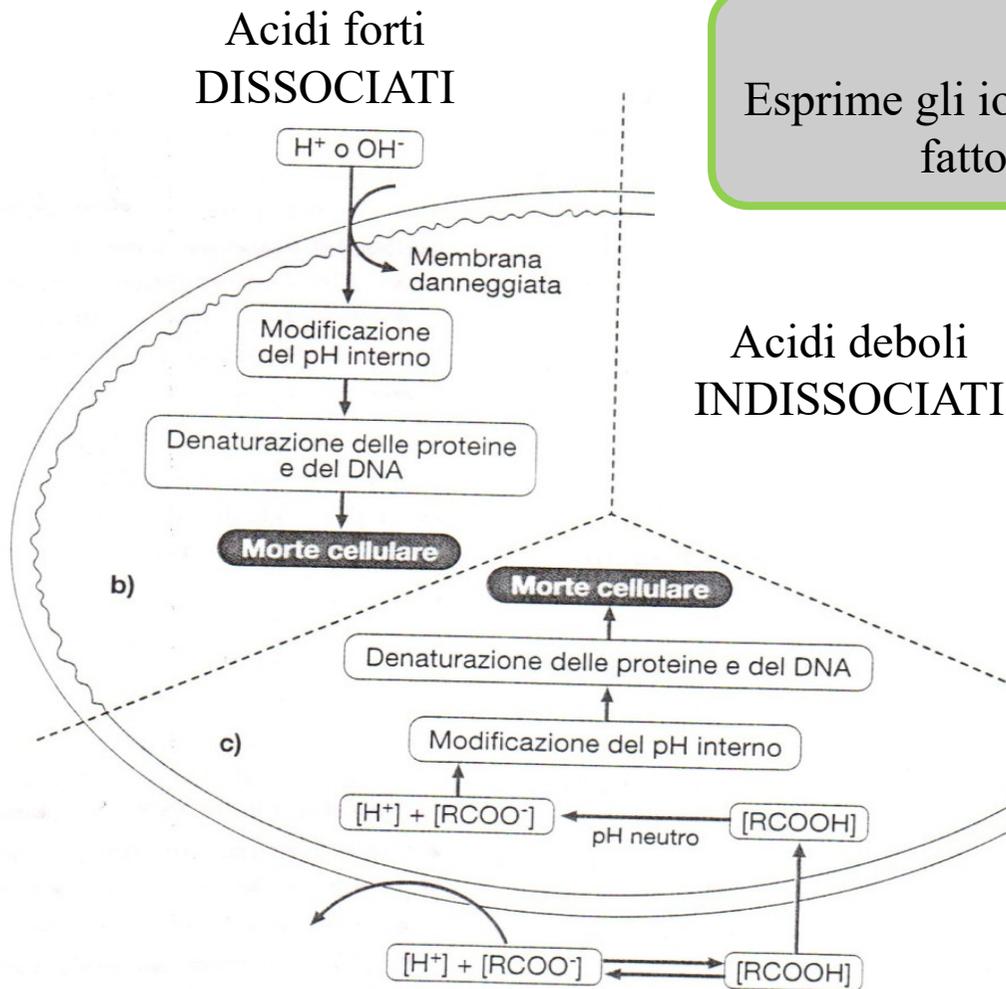
Evaporazione
acqua per
pressione
inferiore
all'atmosfera e
temperatura
superiore

Dopo canditura lavaggio acqua (asportare lo sciroppo) ed essiccazione 12 ore a 20-30°C

Glassatura: zucchero trasparente 80°Brix poi essiccazione a 40°C

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI ACIDIFICAZIONE

pH
Esprime gli ioni H^+ liberi di una sostanza → è uno dei fattori di crescita dei microrganismi



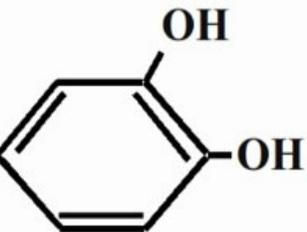
Microrganismo	pH crescita	pH ottimale
Muffe	1.5-9	3.0-3.5
Lieviti	2.8-8.5	4.0-4.5
Batteri	4.0-9.0	6.8-7.2

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI ACIDIFICAZIONE per FERMENTAZIONE

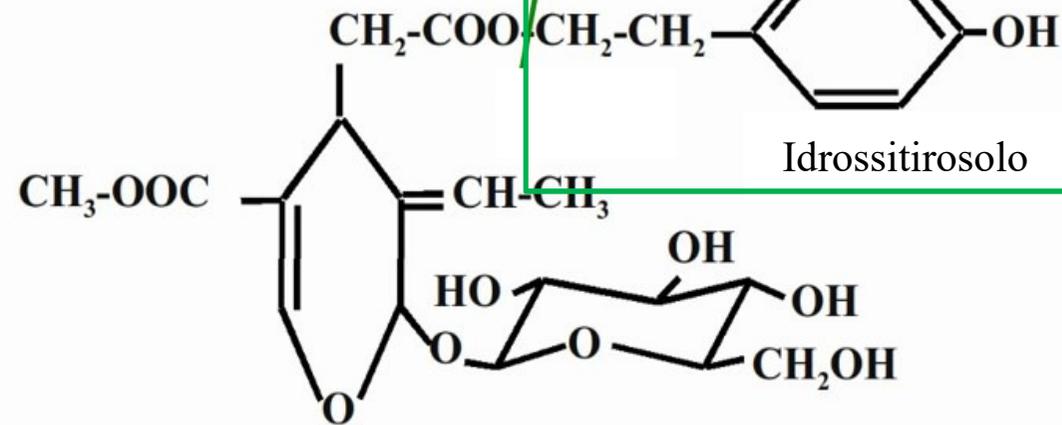


OLEUROPEINA
Glucoside

Orto-
difenolo



Idrossitirosolo



Ac. elenolico

Glucosio

DEAMARIZZAZIONE

IDROLISI ALCALINA
veloce
IDROLISI ACIDA lenta
Glucoside dell'ac. elenolico

OSSIDAZIONE
Chinone
dell'oleuropeina

ENZIMATICA
 β -ossidasi/esterasi

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI ACIDIFICAZIONE per FERMENTAZIONE



METODO CHIMICO SIVIGLIANO

TRATTAMENTO SODA (2.5-3.5%)

LAVAGGIO 4-5 (48 ore)
ac. organici e zuccheri

FERMENTAZIONE
Salamoia 5-6% (selezione microflora)

PRETRATTAMENTI

TRATTAMENTO CON
SODA

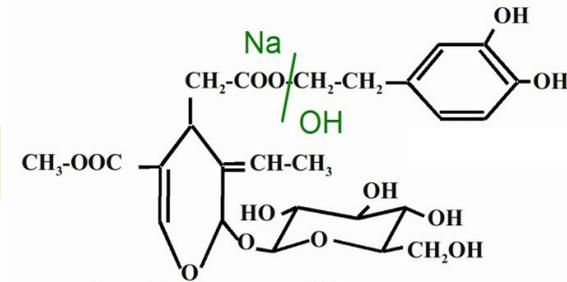
LAVAGGI ACQUA

FERMENTAZIONE

LAVAGGIO

CONFEZIONAMENTO

PASTORIZZAZIONE



LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI ACIDIFICAZIONE per FERMENTAZIONE



METODO ENZIMATICO NATURALE

FERMENTAZIONE
Salamoia 5-6% (selezione microflora)



AEROBI
Gram +/- Lieviti e Muffe

ANAEROBIOSI – SALE - TEMPERATURA

Impiego di starter

Lactobacillus plantarum

Lactobacillus pentosus

Abbassamento pH ed enzimi

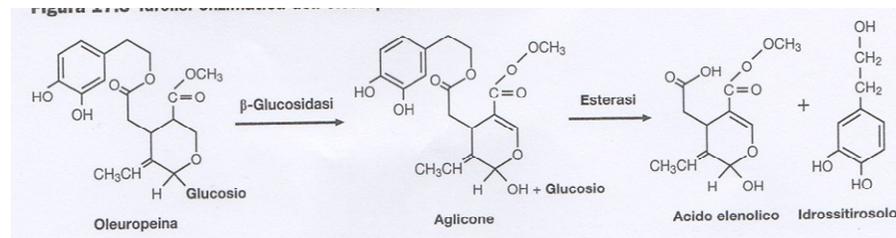
PRETRATTAMENTI

FERMENTAZIONE

LAVAGGIO

CONFEZIONAMENTO

PASTORIZZAZIONE
STERILIZZAZIONE



ACCUMULO POLIFENOLI

Perdita attività starter
Sviluppo lieviti

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI LA MARINATURA (semiconserva)

Acqua

- ✓ Durezza: interferisce con composti fosforici
- ✓ pH
- ✓ Temperatura: fredda

Nitrati
Nitriti

Sale

- ✓ Acqua libera
- ✓ Aroma
- ✓ Antimicrobico

Fosfato di sodio
Fosfato di potassio

Proteine

- ✓ Isolato proteico di soia
- ✓ Proteine del siero

Antiossidanti
HBT – HBI
Origano - Rosmarino

Carboidrati

- ✓ Amido modificato
- ✓ Gomme – Idrocolloidi
- ✓ Sciroppi di glucosio

Antimicrobici
Acido citrico
Acido acetico

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI LA MARINATURA (semiconserve)



AMMOLLO

Lungo (poche ore – 4 giorni)
Temperature refrigerate



MASSAGGIO

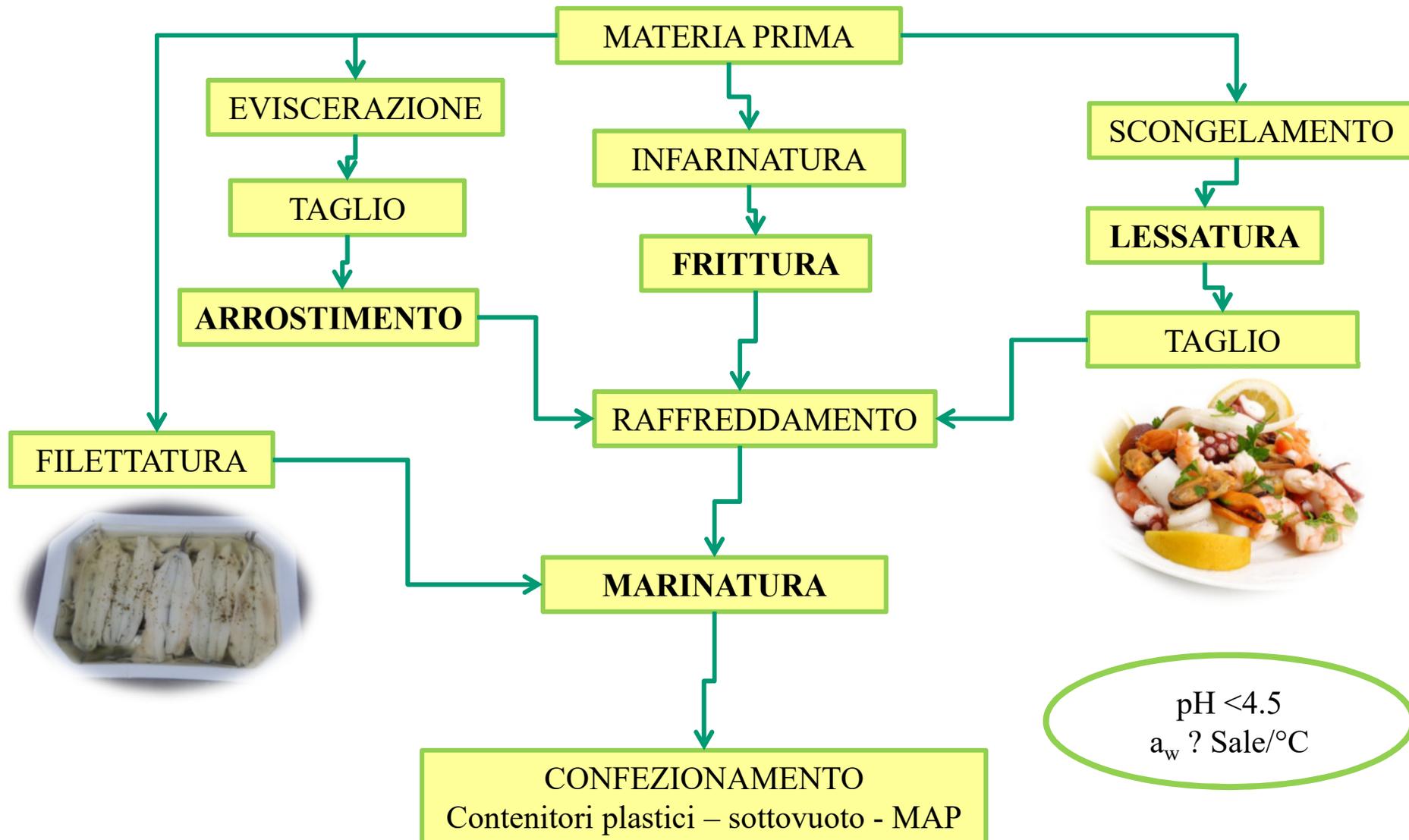
Prodotto trattato uniformemente
Utilizzabile per prodotti di piccola pezzatura



INIEZIONE

Molto costoso
Non adatto per prodotti di piccola pezzatura

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICI MARINATURA (semiconserva)



LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICO-FISICI AFFUMICATURA (semiconserve)

Consiste nell'esporre il prodotto (pesce-carne) già salati all'azione dei fumi prodotti dalla combustione incompleta di certi legni. Sotto l'azione del calore sviluppato dalla combustione il prodotto essicca e si impregna dei prodotti del fumo che gli conferiscono colore e aromi particolari



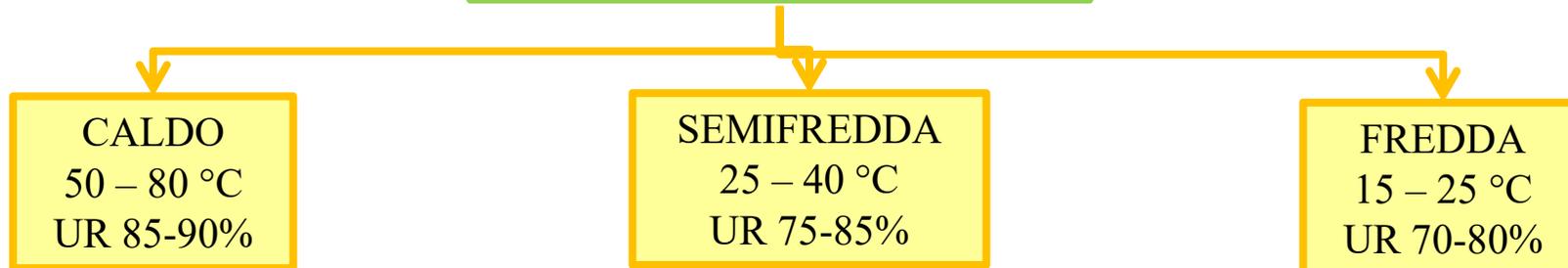
Castagno - Faggio
Noce - Pioppo
Salice
Rosmarino -
Maggiorana

FASE DISPERSA
(liquido solida)
Carbonio incombusto e
ceneri

FASE DISPERDENTE (gassosa)
Acidi, fenoli, acidi carbonilici, alcoli ,
IPA
Azione battericida (aldeide formica)
Antiossidante (nitrosalloli)

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICO-FISICI AFFUMICATURA (semiconserva)

TEMPERATURA



TEMPO



- ✓ QUALITA' del LEGNO : non ammuffito, non resinosi
- ✓ QUANTITA' di FUMO: flavour che si sviluppa
- ✓ OPACITA' del FUMO: cenere e fuliggine (presenza di benzopirene IPA)
- ✓ TEMPERATURA FUMO: evitare formazione della crosta
- ✓ DISTRIBUZIONE del FUMO: deve essere uniforme e costante

LA CONSERVAZIONE MEDIANTE MEZZI CHIMICO-FISICI AFFUMICATURA (semiconserva)

MATERIA PRIMA

Refrigerato con ghiaccio (allevamento) → refrigerazione <3°C
Congelato (pescato) → immersione in acqua(15-18°C)

DESQUAMAMENTO
EVISCERAZIONE
FILETTATURA
PREPARAZIONE
TRANCI

Manuale – Meccanica - Acqua

SALAGIONE

Salagione a secco ([Mg e Ca] rallenta assorbimento NaCl e off-flavour) 18-24 ore a <4°
Salamoia (immersione in soluzione 10-12% NaCl) 2-8 ore
Iniezione (macchine multiago)

ASCIUGATURA

Solo se effettuata a freddo (10-26°C pezzatura)

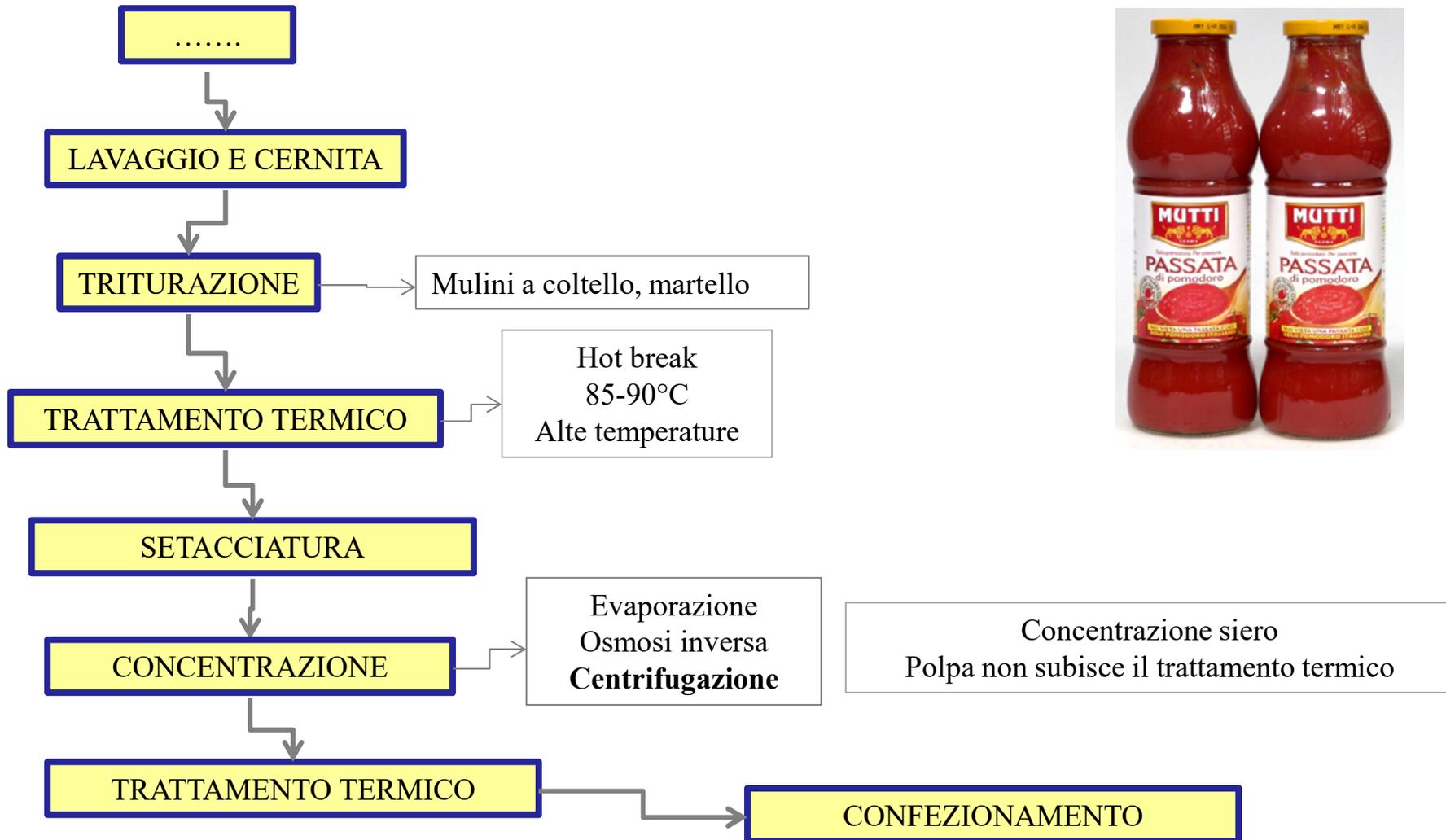
AFFUMICAMENTO

RIDUZIONE IN FETTE

CONFEZIONAMENTO

$a_w > 0.95$
 $pH > 5.7 - 5.9$

DERIVATI INDUSTRIALI DEL POMODORO: PASSATA



PRODOTTI APPERTIZZATI: FAGIOLINI



FAGIOLINI

RACCOLTA E CONFERIEMNTO

TAMBURO ROTANTE (sassi, terra)

VENTILAZIONE (materiale leggero)

LAVAGGIO flottazione

CALIBRATURA (a tamburo)

MONDATURA (eliminazione estremità)

SCOTTATURA (80°C 10 sec)
(rendere morbido il prodotto per il confezionamento
Stabilizzare il colore)

CERNITA (50°C)

CONFEZIONAMENTO (riempitrici telescopici)



- ✓ extrafini < 6.5 mm
- ✓ **finissimi** 6.5 < 8.0 mm
- ✓ **fini** 8.0 < 9.0 mm
- ✓ mediofini 9.0 < 10.5 mm
- ✓ **medi** > 10.5 mm

Liquido di governo 2%
sale aggiunto a 90°C

STERILIZZAZIONE
121°C per 20-25 min

**FAGIOLINI
IN SCATOLA**

DERIVATI DELLA FRUTTA: CONFETTURE - MARMELLATE

FRUTTA/ZUCCHERO

MISCELAZIONE

CONCENTRAZIONE (60-70°C) evaporatori a bolla sottovuoto

AGGIUNTA PECTINE e SALI TAMPONANTI
sali mantenimento pH ottimale

RISCALDAMENTO a 90°C

AGGIUNTO ACIDO (citrico)

CONFEZIONAMENTO → Pistoni dosatori

TRATTAMENTO TERMICO → Tunnel

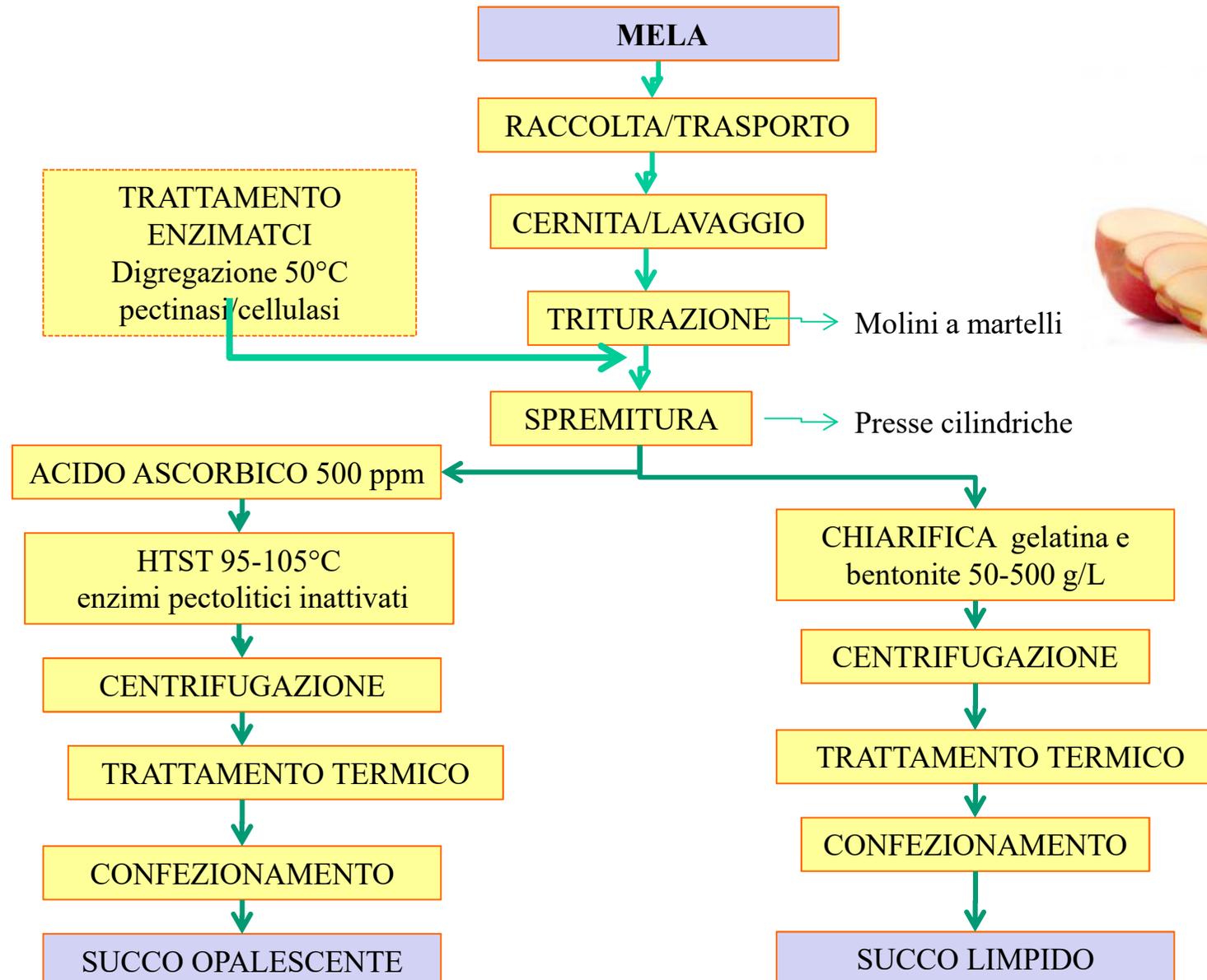
MARMELLATA/CONFETTURA/ GELATINA



T°C > gelificazione
Prodotto con gel
brillante

T°C < gelificazione
Prodotto cremoso

DERIVATI DELLA FRUTTA: SUCCO DI MELA



DERIVATI DELLA CARNE: CARNE IN SCATOLA

CARNE

PULITURA/DISSOCCATURA

RIDUZIONE IN PEZZI (200g)

COTTURA
80-100°C

RAFFREDDAMENTO

TAGLIO & PORZIONATURA

CONFEZIONAMENTO

AGGIUNTA LIQUIDO DI GOVERNO

COTTURA autoclavi

CARNE IN SCATOLA



LIQUIDO DI GOVERNO

Brodo vegetale, miele (composti ambrati con proteine della carne, gelatina limpida), vino marsala, sale, agar-agar (gel stabile dopo sterilizzazione), addensanti, glutammato monosodico, sodio nitrato (colore rosso della carne)

DERIVATI DEL PESCE: TONNO IN SCATOLA

TONNO

SCONGELAMENTO
ad acqua

TAGLIO -
EVISCERAZIONE

PRECOTTURA IN SALAMOIA
20-25% 100-105°C per 60-90 min

RAFFREDDAMENTO 15°C

RIFINITURA - EVISCERAZIONE

INSCATOLAMENTO
Sale (1.5%) + Liquido di governo (25%)

STERILIZZAZIONE
121°C per 1 ora

TONNO SOTT'OLIO

