

Appunti del corso di Istituzioni di tecnologia alimentare

Parte 5° Stabilizzazione - 2

ZEPPA G.
Università degli Studi di Torino



Sterilizzazione su prodotto sfuso → Confezionamento aseptico

Il prodotto liquido sfuso viene sterilizzato ed in seguito viene confezionato sterilmente caldo o freddo (metodi continui)

❖ con scambiatore (metodo indiretto)

- ❖ iniezione di vapore (uperizzazione)
- ❖ infusione nel vapore
- ❖ sistema ATAD

Scambiatori

- Assicurano il riscaldamento del prodotto tramite una separazione fisica tra il prodotto ed il vapore
- Sono dotati di dispositivi automatici che garantiscono il controllo del processo
- Sono costituiti di acciaio inox e possono essere facilmente sanitizzati con soluzioni basiche ed acide (sistemi CIP)
 - ❖ A fascio tubiero – insieme di tubi nei quali scorre il fluido che scambia calore con quello circolante all'esterno
 - ❖ A superficie raschiata – cilindro nel quale scorre l'alimento e dove ruota un albero coassiale con lame raschianti; il fluido di scambio circola esternamente; adatti per liquidi molto viscosi
 - ❖ A piastre- insieme di piastre metalliche che formano intercapedini nelle quali circolano alternativamente il prodotto ed il fluido

Scambiatore monotubo



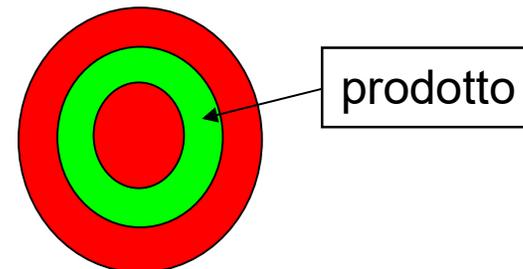
Una tubazione interna che trasporta il prodotto ed una esterna che trasporta il liquido di riscaldamento

Scambiatore a tubi concentrici

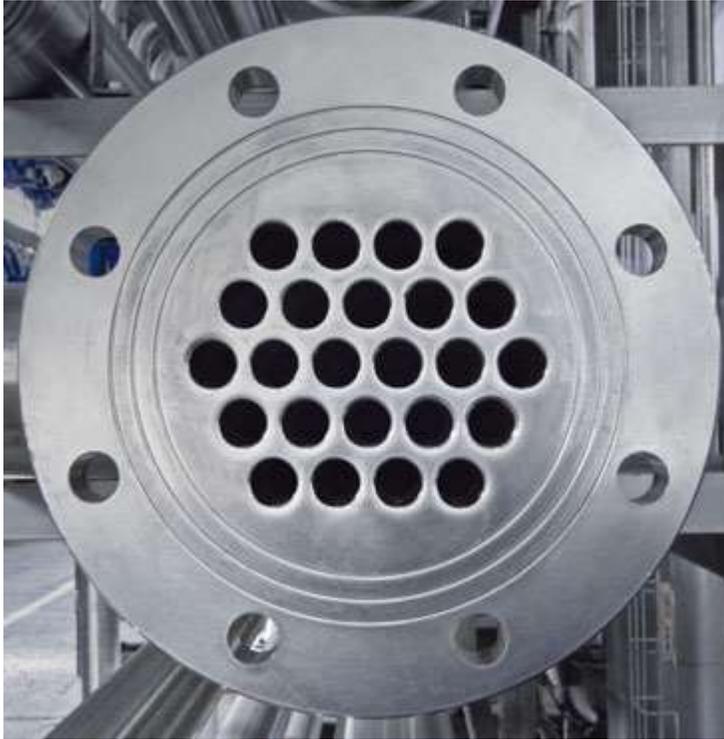


Una serie di tubi concentrici a diametro decrescente posti l'uno internamente all'altro.

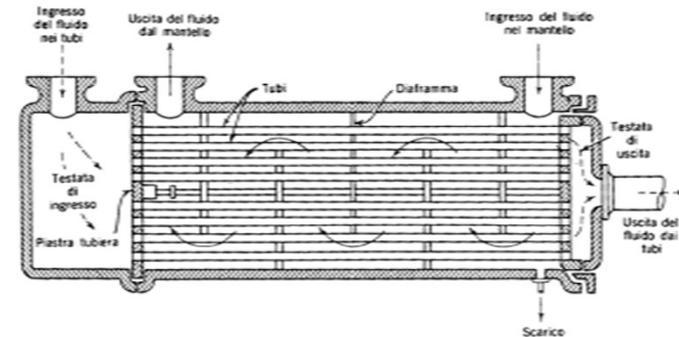
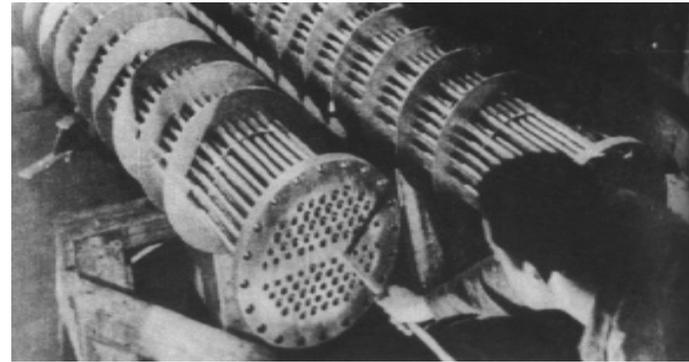
Il prodotto fluisce nella corona anulare centrale mentre i liquidi di riscaldamento/raffreddamento nelle intercapedini interna ed esterna, in controcorrente.



Scambiatore a fascio tubiero



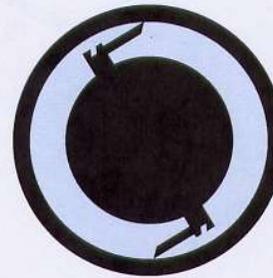
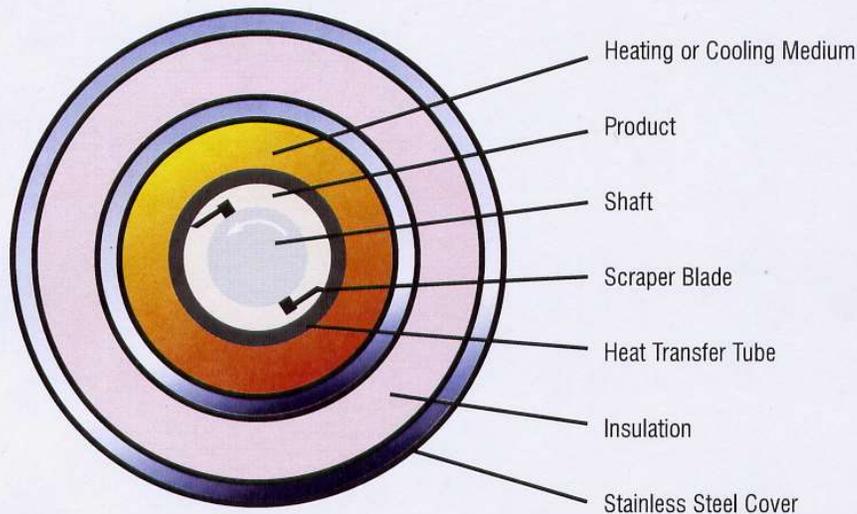
Una serie di tubi inseriti in una camicia esterna. Il prodotto fluisce all'interno dei tubi, mentre i liquidi di riscaldamento/raffreddamento circolano nella camicia esterna.





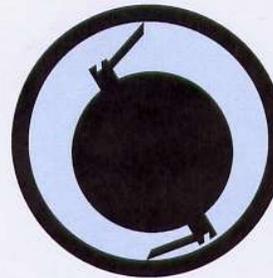
Scambiatore a superficie raschiata

How It Works



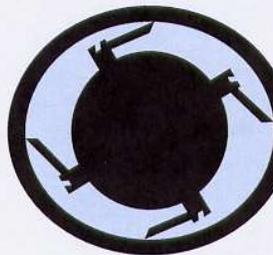
Concentric

For most applications the shaft is mounted in the center of the heat transfer tube, or CONCENTRIC.



Eccentric

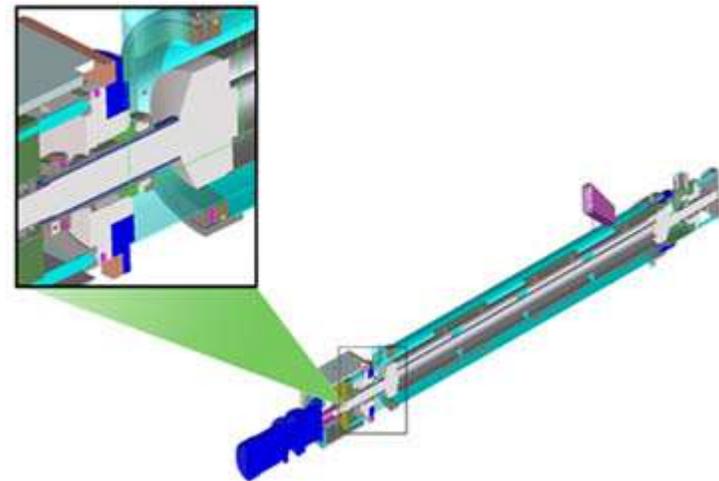
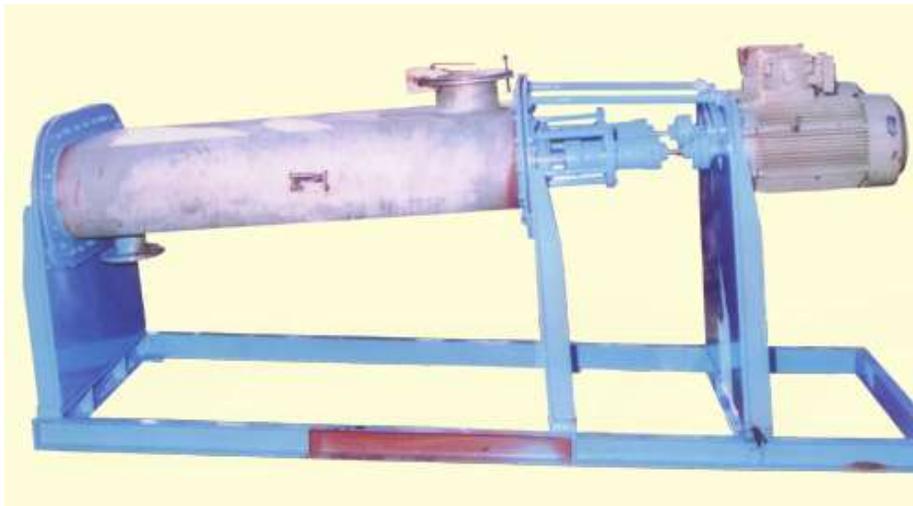
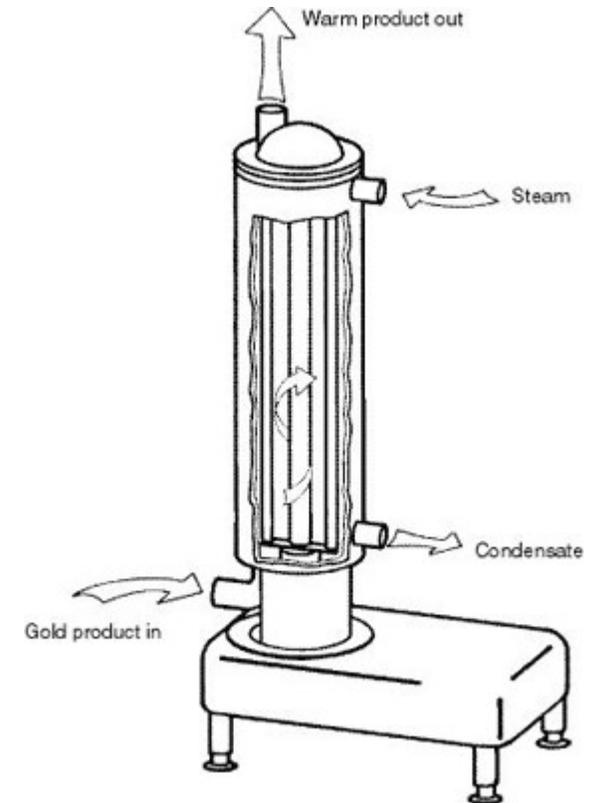
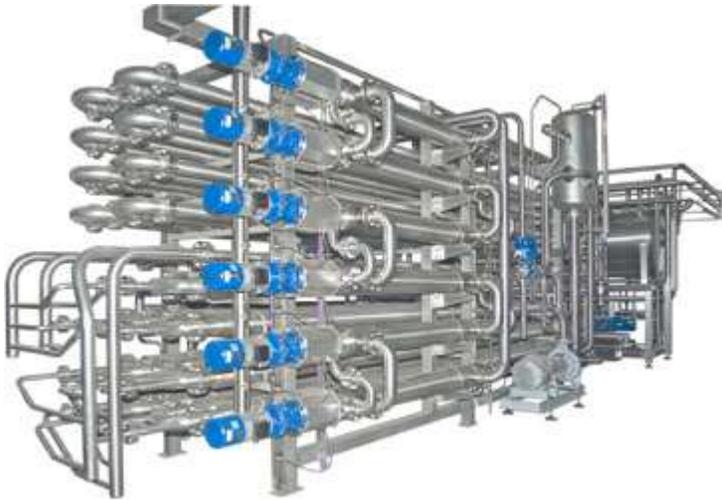
An off centered shaft mount or ECCENTRIC design is recommended for viscous and sticky products. This shaft arrangement increases product mixing, eliminates mass rotation, and reduces the mechanical heat load.



Oval Tubes

Oval tubes are used to process extremely viscous products. This design eliminates product channeling within the tube, it reduces mechanical heat by a double cam action of the scraper blades, and it balances the internal forces to prevent shaft deflection.

Scambiatore a superficie raschiata



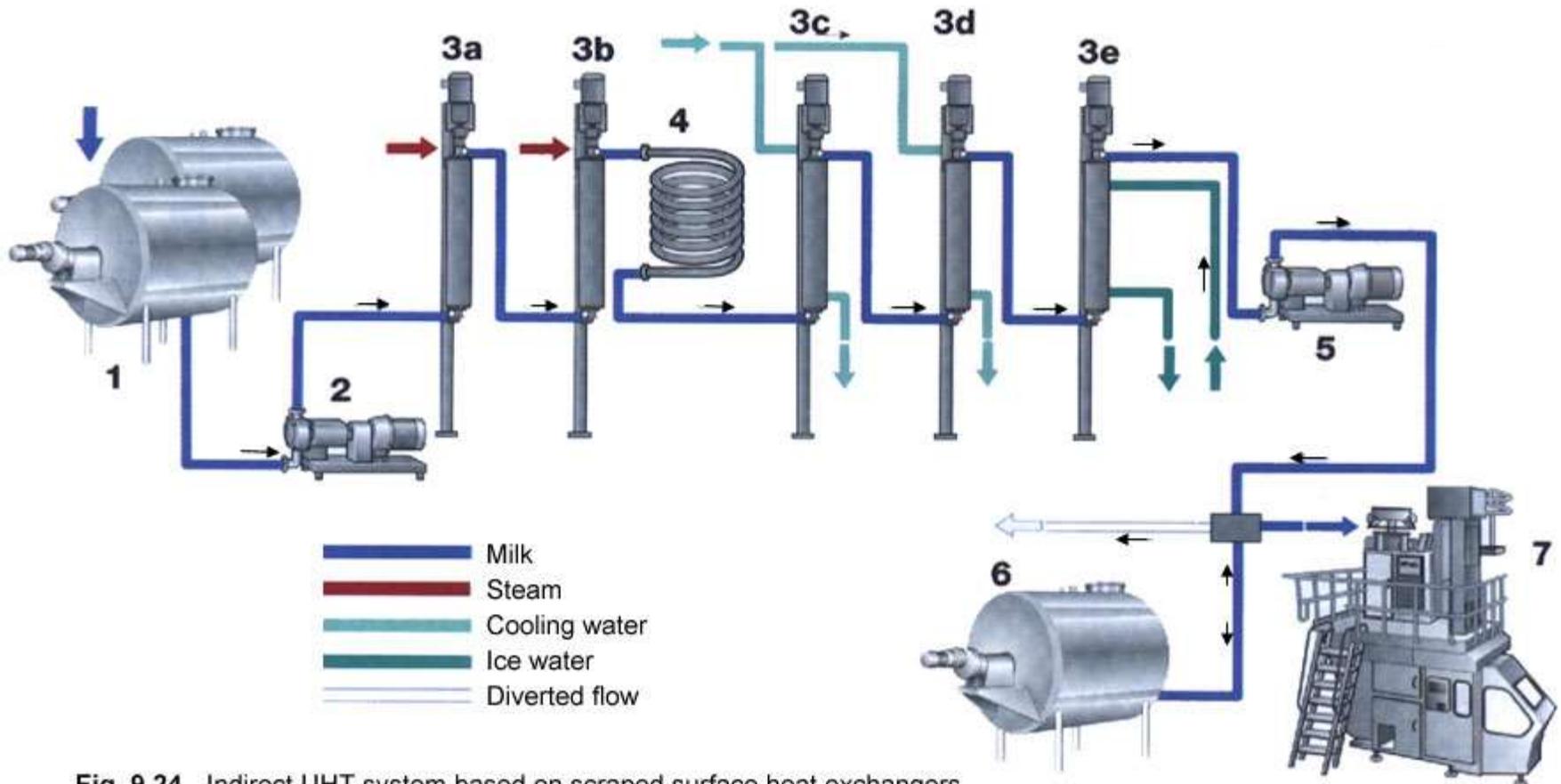
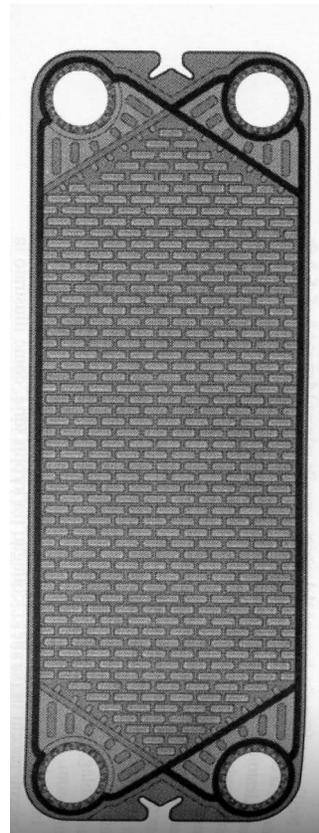
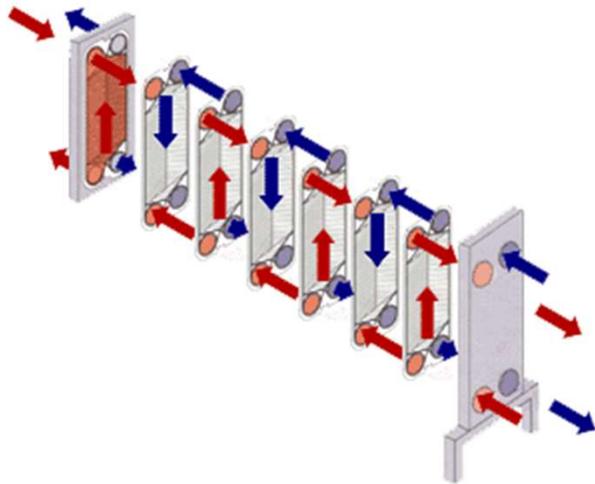
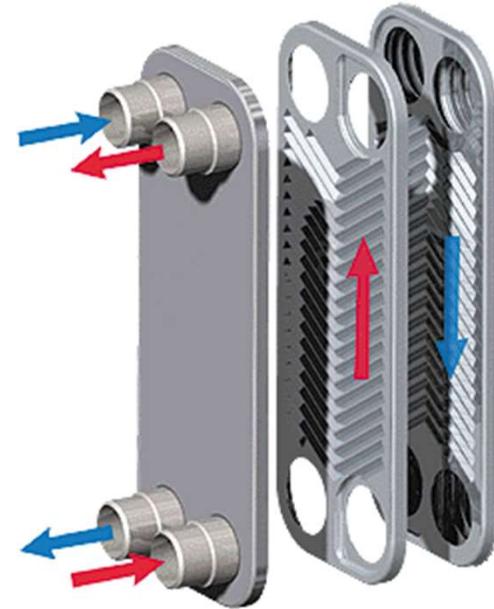
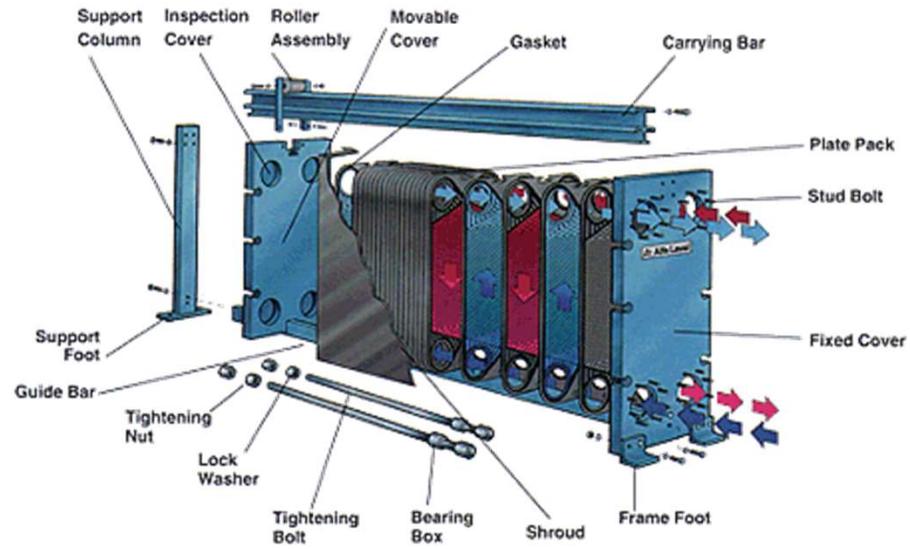


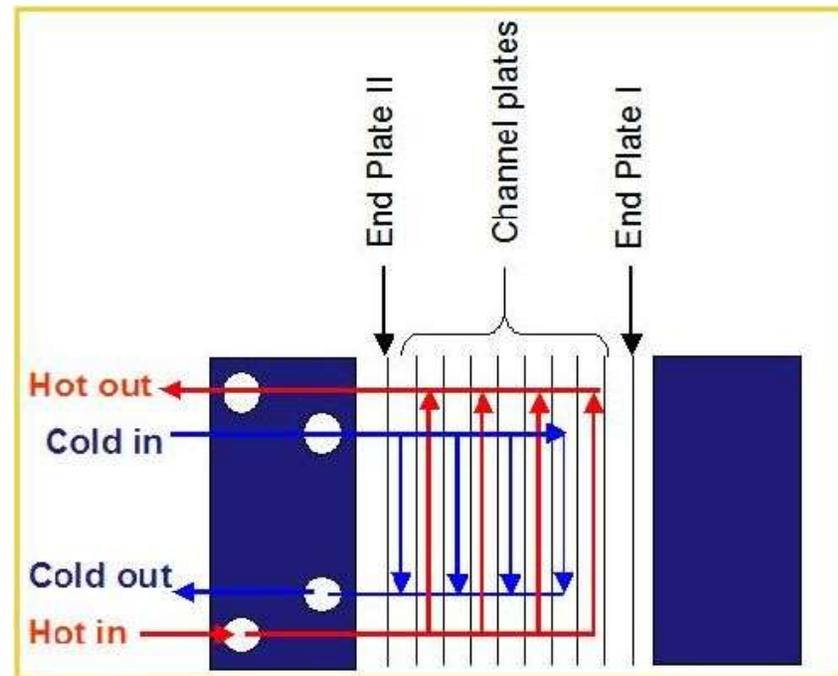
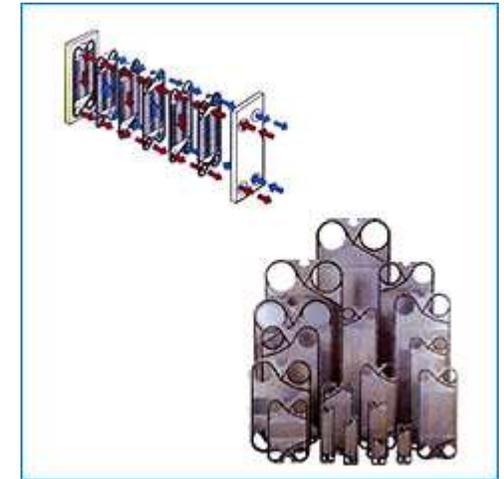
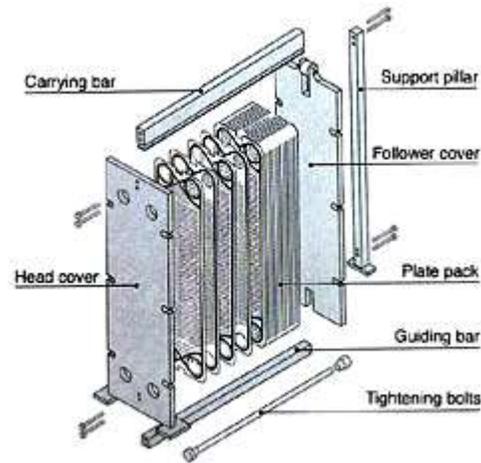
Fig. 9.24 Indirect UHT system based on scraped surface heat exchangers.

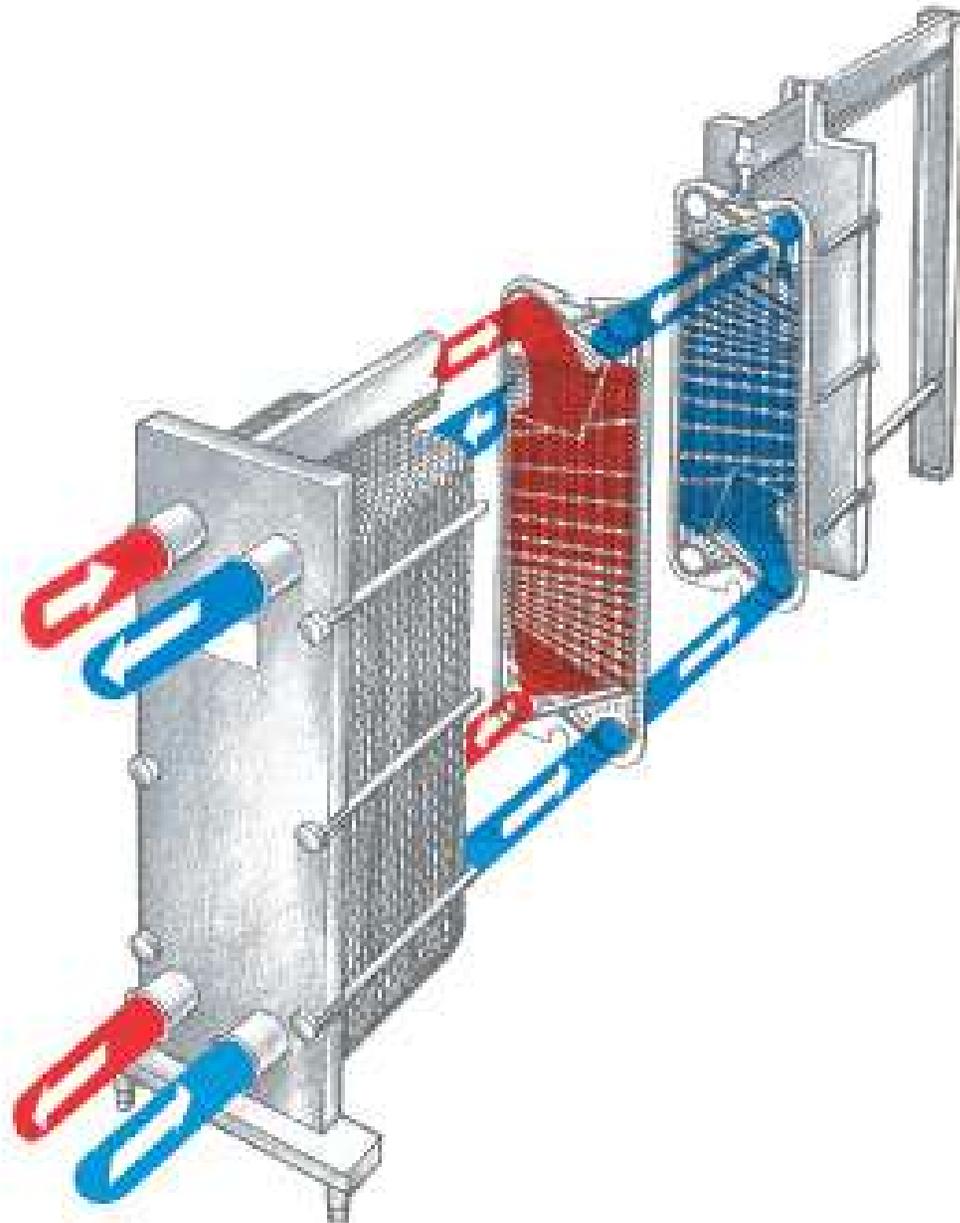
- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1 Product tank | 4 Holding tube |
| 2 Positive feed pump | 5 Positive pump |
| 3 Scraped surface heat exchangers | 6 Aseptic tank |
| 3a Preheating section | 7 Aseptic filling |
| 3b Final heating section | |
| 3c Cooling section | |
| 3d Cooling section | |
| 3e Cooling section | |

Scambiatori a piastre











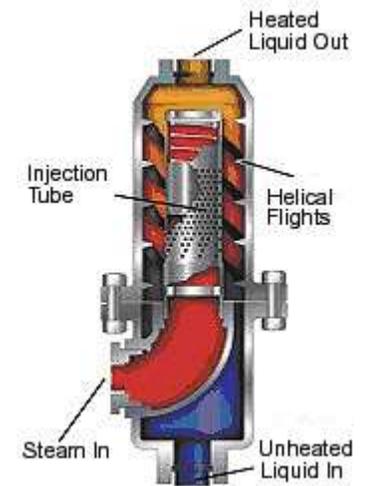
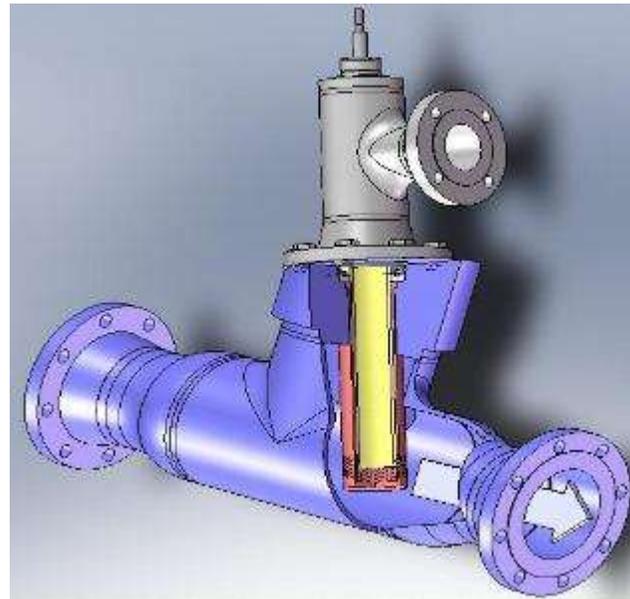
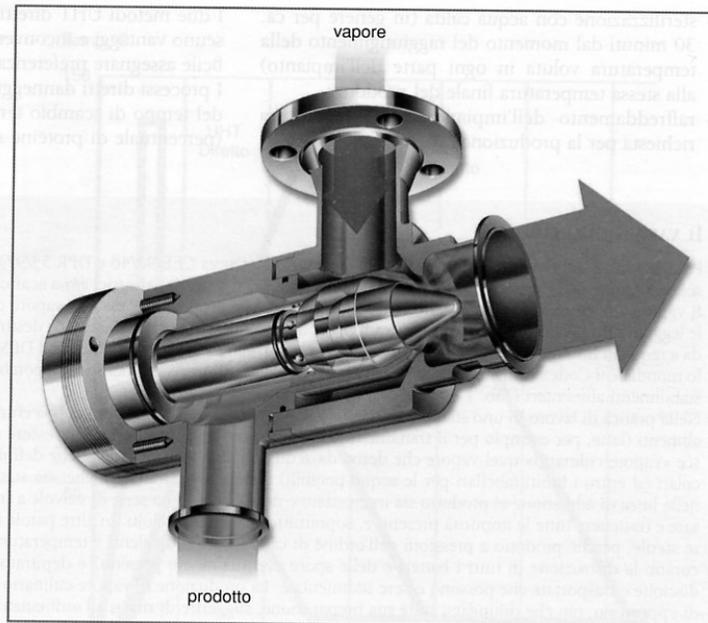
Sterilizzazione su prodotto sfuso → Confezionamento aseptico

Il prodotto liquido sfuso viene sterilizzato ed in seguito viene confezionato sterilmente caldo o freddo (metodi continui)

- ❖ con scambiatore (metodo indiretto)
- ❖ iniezione di vapore (uperizzazione)
- ❖ infusione nel vapore
- ❖ sistema ATAD

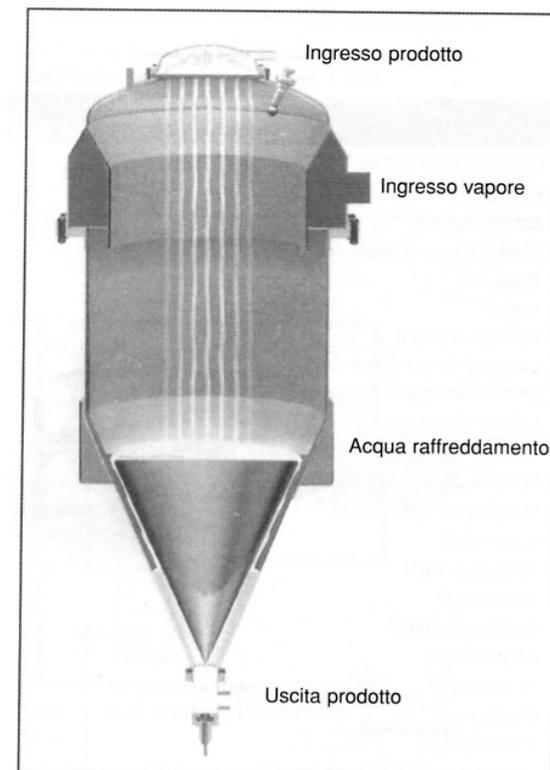
Iniezione di vapore

- 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

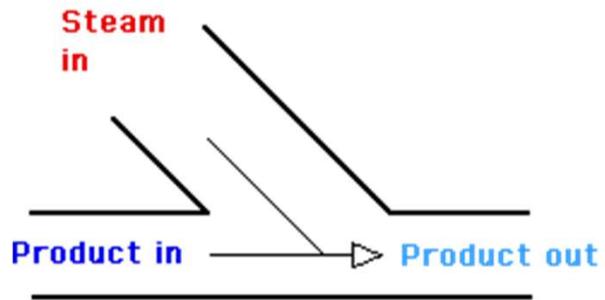


Infusione nel vapore

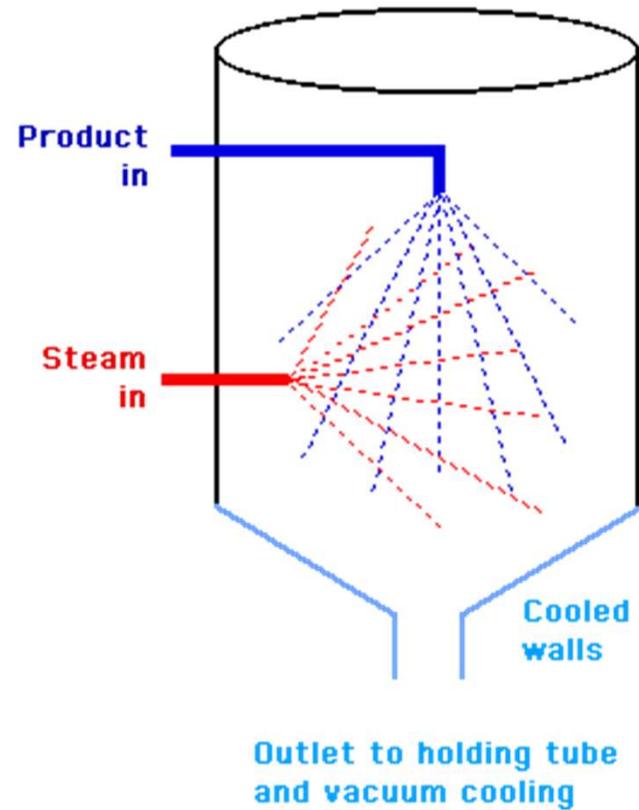
- il liquido ad alta pressione viene spruzzato come film sulle pareti in un serbatoio pressurizzato e riscaldato a 142-146 °C; dopo viene raffreddato sottovuoto così da rimuovere l'acqua in eccesso
- diminuiscono le possibilità di caramellizzazione
- mantenimento delle qualità del prodotto
- va bene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



INJECTION VALVE

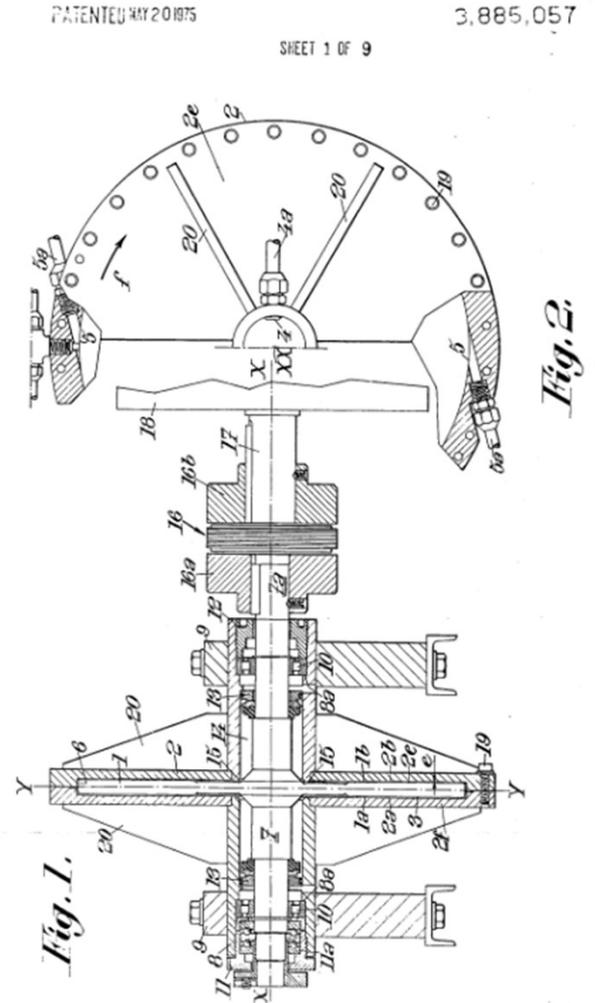
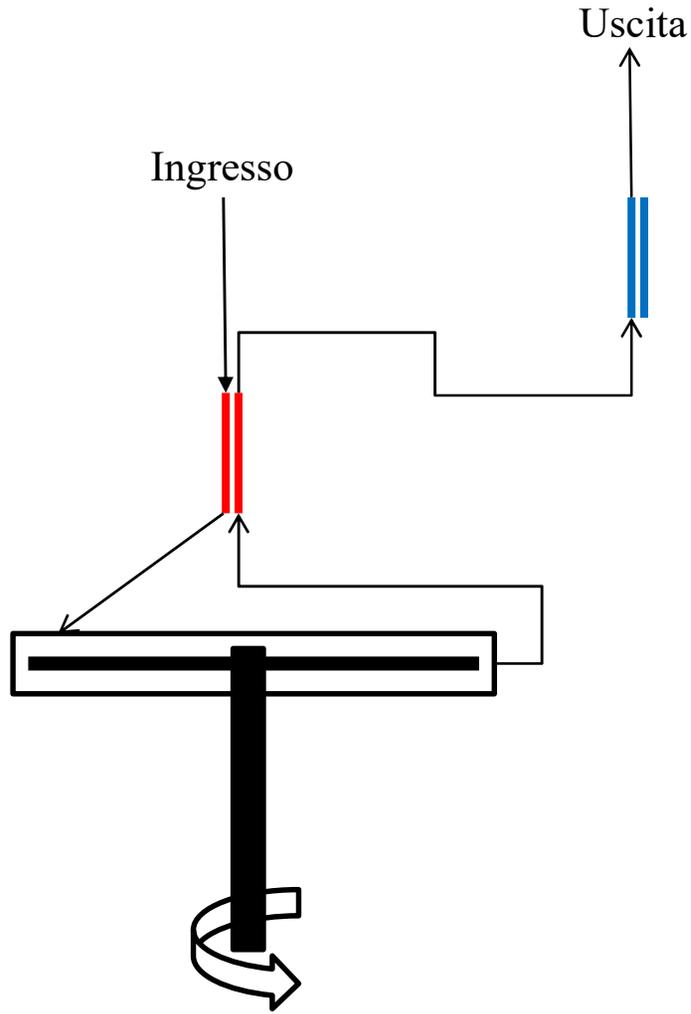


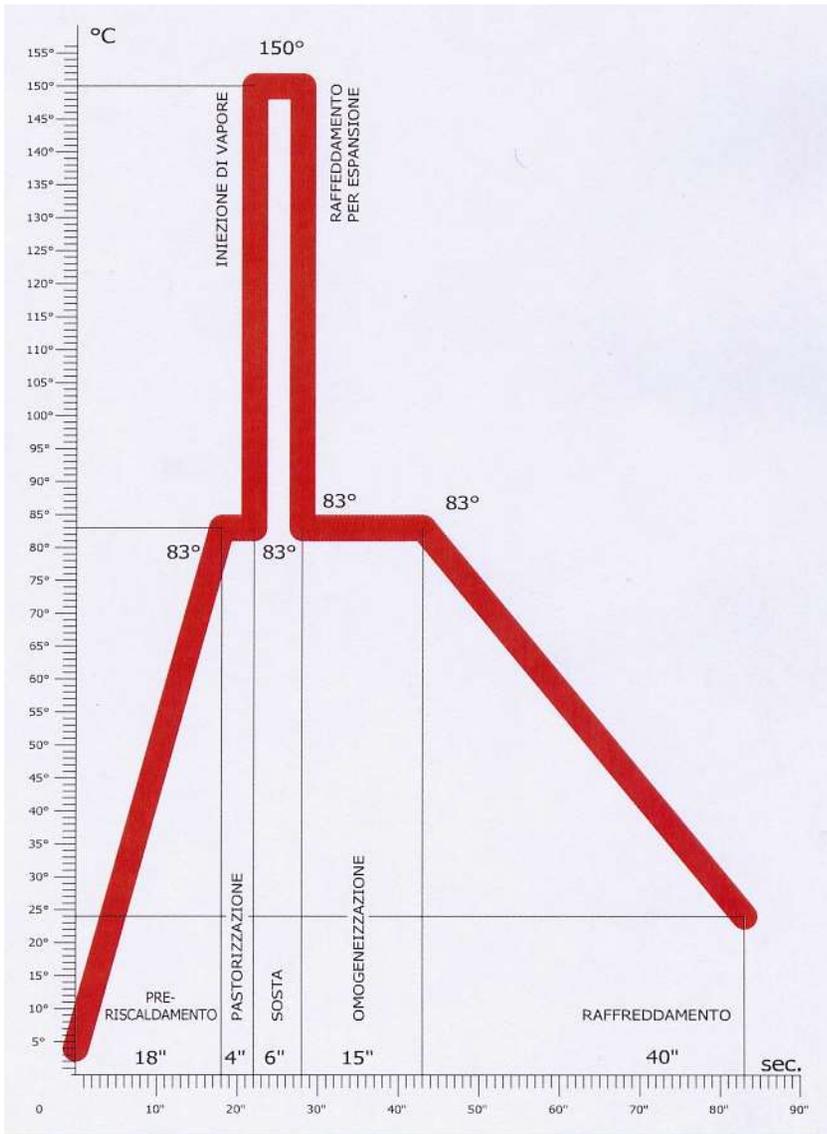
INFUSION CHAMBER



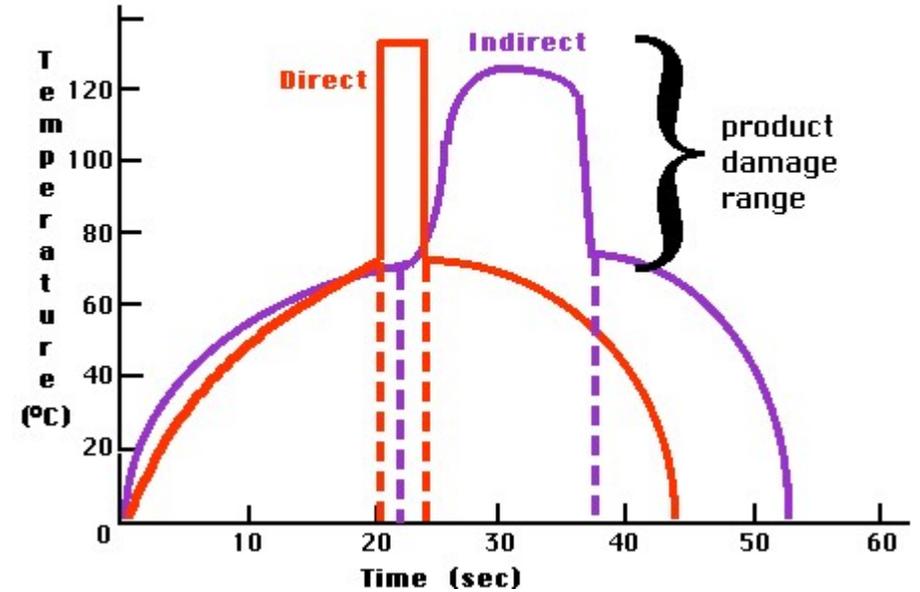
Sistema ATAD (Approvisionnement-Transport Aerien-Distribution)

- Sistema molto recente basato su riscaldamento ultrarapido mediante attrito (Brevetto US 3885057 A)
- Il liquido viene inviato su un disco che ruota ad alta velocità (4-5000 rpm) in uno spazio interstiziale molto stretto (0.3 mm)
- Per forza centrifuga il liquido è spinto verso un'apertura periferica raggiungendo temperature molto elevate ($>140\text{ }^{\circ}\text{C}$) in tempi rapidi ($<0.5\text{ sec}$)
- Usato per latte
- Determina anche l'omogeneizzazione





Direct and Indirect Continuous Sterilization



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
- in genere è fatta in modo continuo con tecnica HTST
- si utilizza soprattutto quando la sterilizzazione compromette la qualità del prodotto finito (prosciutto)
- si utilizza se il prodotto ha $pH < 4.0$ e quindi i batteri patogeni non si sviluppano
- si utilizza se il prodotto ha $pH > 4.5$ ma la scadenza è molto breve (latte)

Succo frutta	65 °C / 30 min 77 °C / 1 min 88 °C / 15 sec
Birra	65 °C / 20 min 72 °C / 2 min
Latte	63 °C / 30 min 71.5 °C / 15 sec 88 °C / 1 sec 94 °C / 0.1 sec
Uova	64.4 °C / 2.5 min 60 °C / 3 min
Gelato	65 °C / 30 min 71 °C / 10 min 80 °C / 15 sec

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 (bacinelle) : 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 pastorizzare 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)



Confezionamento aseptico

- ❑ Fa parte delle tecnologie “delicate” o **mild technologies** che hanno lo scopo di limitare il deterioramento degli alimenti conservandone la qualità nutrizionale e sensoriale
- ❑ Si basa sul principio del trattamento termico in continuo del prodotto sfuso seguito dal confezionamento in ambiente sterile in contenitori sterilizzati a parte o puliti nel caso di alimenti a breve shelf-life (latte pastorizzato) o con acidità elevata
- ❑ E' recente (anni '20) ed ha numerosi vantaggi pratici ed economici → ampia diffusione



DISAFA
Università degli studi di Torino

Appertizzazione

- ✦ riempimento e chiusura dei contenitori in ambiente non sterile
- ✦ sterilizzazione del recipiente con l'alimento
- ✦ riscaldamento lento
- ✦ consumo energetico elevato
- ✦ perdite notevoli di componenti
- ✦ variazioni sensoriali elevate
- ✦ necessari contenitori robusti, pesanti ma di capacità limitata
- ✦ costi elevati di trasporto e distribuzione
- ✦ impianti semplici
- ✦ conservazione molto lunga anche a T ambiente
- ✦ trattamento anche di alimenti solidi o molto viscosi o con solidi

Confezionamento aseptico

- ✦ elevato numero di alimenti sterilizzabili
- ✦ shelf-life elevata
- ✦ danni termici limitati
- ✦ processo termico indipendente dal contenitore finale
- ✦ uso di contenitori leggeri, flessibili, economici, con volumi anche elevati
- ✦ costi ridotti di trasporto e distribuzione
- ✦ minori interazioni fra alimento e contenitore
- ✦ si possono sterilizzare singolarmente i componenti che vengono uniti solo al confezionamento
- ✦ maggiore automazione
- ✦ minori perdite di componenti
- ✦ minore consumo energetico
- ✦ tecnica "delicata"
- ✦ problemi di sicurezza
- ✦ temperature elevate che possono innescare reazioni
- ✦ difficoltà con solidi, pastosi o pezzi grandi

Confezionamento aseptico - Contenitori

- ❖ contenitori per semilavorati (sacchi plastici di capacità notevole con supporti rigidi e valvole - bag in box)

- ❖ contenitori per prodotti di consumo diretto:
 - recipienti in plastica termoformati (dessert, dolci ecc.)

 - recipienti in metallo

 - contenitori flessibili in triplice strato
 - ▶ sistema della bobina (Tetra-Pak)

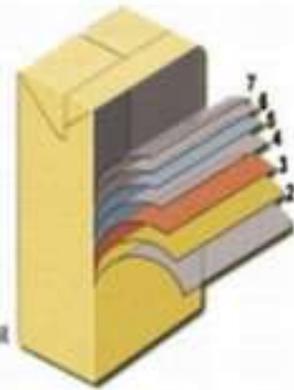
 - ▶ contenitore preformato







- 1 - Polietilene : protegge dall'umidità esterna
- 2 - L'inchiostro di stampa
- 3 - Carta - Stabilità e resistenza
- 4 - Polietilene - strato adesivo
- 5 - Alluminio - protegge da ossigeno, luce, sapori
- 6 - Polietilene - strato adesivo
- 7 - Polietilene - contiene il liquido

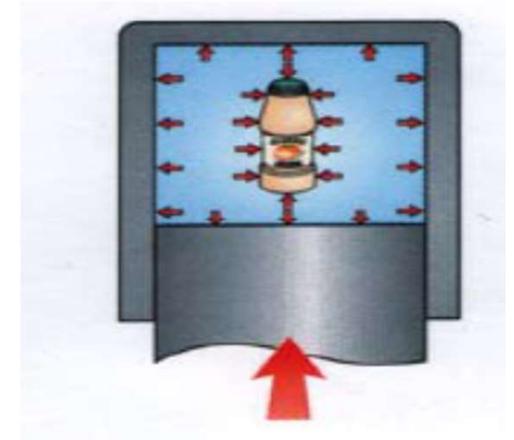


Sterilizzazione contenitori

Calore	<ul style="list-style-type: none"> ■ vapore saturo ■ aria calda ■ calore di estrusione ■ raggi infrarossi 	<ul style="list-style-type: none"> ■ metallico ■ composito ■ plastico ■ vetro
Germicidi chimici	<ul style="list-style-type: none"> ■ H₂O₂ ■ etanolo ■ iodofori ■ ossido etilene 	<ul style="list-style-type: none"> ■ composito ■ plastico ■ metallico ■ vetro
Radiazioni	<ul style="list-style-type: none"> ■ UV ■ raggi γ ■ raggi β 	<ul style="list-style-type: none"> ■ plastico

Pastorizzazione «fredda»

- La pressione può essere utilizzata anche per stabilizzare gli alimenti (HPP – High Pressure Processing; UHP – Ultra High Pressurisation)
- Il prodotto liquido sfuso od in contenitori plastici od il prodotto solido “elastico” (carne, pesce) viene sottoposto a pressioni di 3000-10.000 atm (300-1000 MegaPascal) per alcuni minuti.
- Il trattamento può essere a freddo od a caldo ed è discontinuo
- Vengono favorite le reazioni chimiche con diminuzione del volume (transizioni di fase, denaturazione delle proteine, gelificazione dei carboidrati) → attività sulle cellule microbiche
- Il processo è indipendente dal volume e dalla forma del prodotto poiché la pressione è distribuita in modo omogeneo in ogni parte del prodotto



GHEZZI AZIENDA PRODOTTI COMUNICAZIONE RICETTE CONTATTI

I NOSTRI PRODOTTI

SCELTA PER LINEA



SCELTA PER TIPOLOGIA

- accolughe e filetti di alici
- aringhe e filetti di aringhe
- baccalà
- bottarga
- brosme
- freschi
- ling
- prodotti biologici
- prodotti di tonnara
- pronto a cucinare
- salacche
- sarde
- sardine
- sgombri
- stoccafisso
- tonno



La ricetta del mese

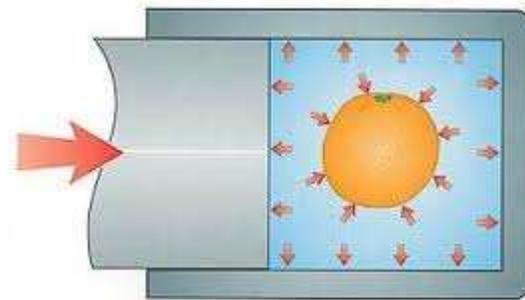


Conosci il tonno?



HPP High Pressure Processing

Assistenza CLIENTI



BACCALÀ E STOCCAFISSO PRONTI A CUCINARE

I nostri Baccalà e Stoccafisso "Pronti a Cucinare" grazie all'utilizzo di un innovativo metodo di conservazione, l'alta pressione idrostatica (High Pressure Processing), mantengono inalterate le loro caratteristiche organolettiche pur acquisendo una conservazione più lunga.

I prodotti trattati ad alta pressione idrostatica risultano essere assolutamente sani e genuini perchè non contengono alcun tipo di additivi o conservanti che possono alterare le qualità di un prodotto delicato come il pesce.

Una volta dissalato e imbustato il prodotto viene immerso in un cilindro pieno d'acqua fredda e mantenuto per alcuni minuti sotto pressione: è solo grazie a questa pressione che, mantenendo inalterate la bontà e la gustabilità del prodotto, se ne aumenta la conservazione.



GHEZZI

www.ghezziitalia.com



Technology
freshpress

ultimate food protection

Protection from microorganisms
and enjoyment of freshly cut
products for longer, with the
guarantee of the newest
American technology

www.freshpress.gr

