



# Trasformazione degli alimenti: Aspetti generali

**Paola Pittia**

University of Teramo, Faculty of Bioscience and Technology for  
Food Agriculture and Environment

Teramo (Italy)

ppittia@unite.it

# Indice

Questo modulo riguarda i principali obiettivi della trasformazione degli alimenti

- Definizione generale
- Principali obiettivi
- Principi fondamentali della trasformazione alimentare
- Processi alimentari innovativi

# Obiettivi formativi

## **Gli obiettivi di questo modulo sono:**

- presentare allo studente i principi generali della trasformazione degli alimenti e delle operazioni unitarie
- fornire il quadro generale della trasformazione degli alimenti per studiare i processi e le applicazioni alimentari più specifici

## **RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO**

Dopo aver completato con successo questo modulo, lo studente sarà in grado di:

- Comprendere gli obiettivi generali e la classificazione dei processi alimentari
- Comprendere le specifiche tecnologie alimentari sviluppate nei successivi moduli (4, 5, 6 e 7)

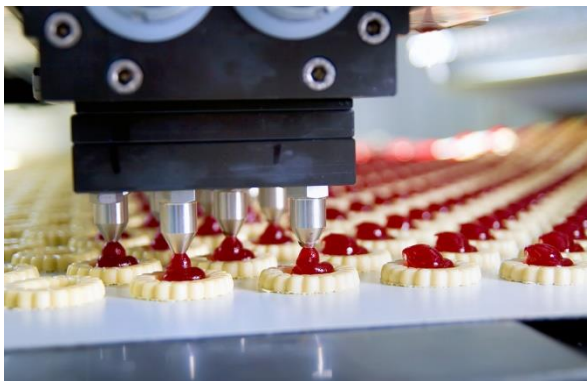
# Obiettivi generali dei processi alimentari

- ➔ Per renderli adatti al consumo umano e garantire il loro valore nutrizionale (rimuovere i fattori anti-nutrizionali, migliorare la digeribilità e la biodisponibilità)
- ➔ Per garantire la sicurezza alimentare (processi di sanificazione, rimozione di componenti anti-nutrizionali, evitare la contaminazione)
- ➔ Estrazione, separazione, selezione di componenti da fonti alimentari naturali (es. Olio dalle olive, saccarosio dalle barbabietole)
- ➔ Aumentare l'appetibilità e l'aspetto (cottura, alimenti formulati)
- ➔ Aumentare la stabilità nel tempo, shelf-life



# Obiettivi generali dei processi alimentari

- ➔ Aumentare la fruibilità degli alimenti
- ➔ Diversificare (gusti diversi, diverse funzionalità tecnologiche)
- ➔ Formulare attraverso l'impiego di diverse materie prime, ingredienti



# Classificazione dei principali processi alimentari

**Processi per la trasformazione degli alimenti:** questi processi hanno l'obiettivo di modificare in modo significativo le materie prime e gli ingredienti, come singoli o in combinazione per produrre nuovi prodotti con qualità e attributi nutrizionali diversi (es. Formaggi dal latte, maionese dalle uova, olio e aceto): per esempio fermentazione, emulsificazione

**Processi per aumentare la stabilità e la conservazione degli alimenti:** questi processi hanno lo scopo di modificare le caratteristiche intrinseche del cibo e/o l'effetto relativo di fattori ambientali che possono quindi inibire o rallentare la velocità di processi e reazioni degradativi (ad esempio di tipo enzimatico, chimico, fisico) e/o eliminare i microrganismi.

# Processi e operazioni unitarie

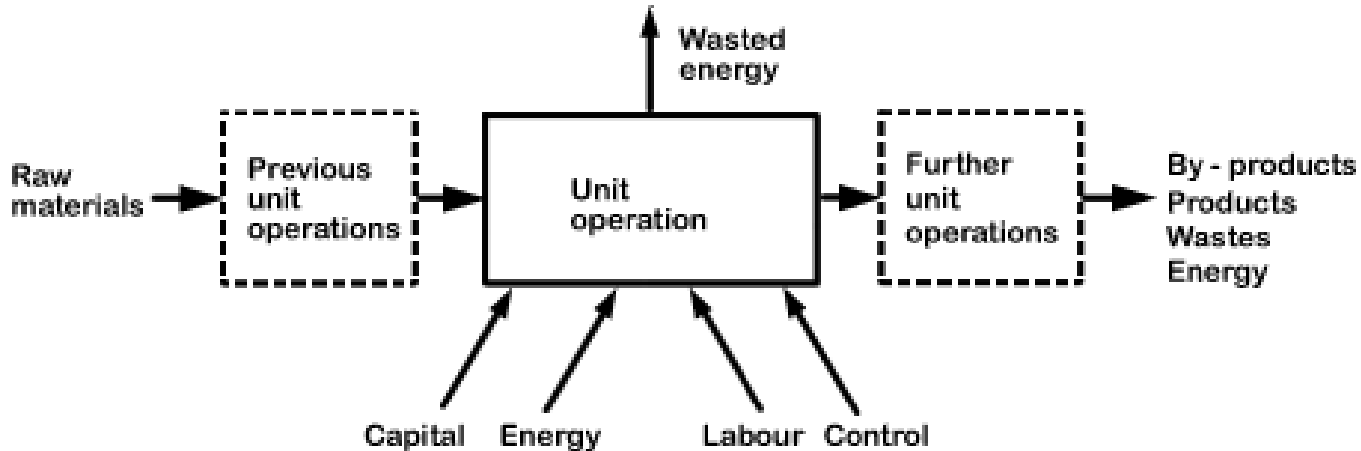
Ogni prodotto da produrre deve effettivamente essere sottoposto a una serie di operazioni (o azioni di processo) che contribuiscono all'intero processo di quel prodotto

Un processo alimentare è, quindi, la somma di operazioni (= **operazioni unitarie**), attività, materiali e controlli che vengono applicati per trasformare le materie prime e gli ingredienti in un prodotto finale.

Un' «**operazione unitaria**» è l'unità tecnologica a livello industriale che viene applicata nella trasformazione di un alimento.

Ogni operazione unitaria si basa su leggi e principi generali che sono indipendenti dal materiale (ingrediente, materia prima) utilizzato o trasformato. Il trasferimento di massa ed energia vengono presi in considerazione e si basano sull'energia e sul bilancio di massa (entrata, uscita)

# Processi e operazioni unitarie



*Earle and Earle, <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/index.htm>*

## Classificazione

- Riduzione delle dimensioni
- Stabilizzazione
- Miscelazione
- Trasformazione
- Separazione
- Condizionamento



# Operazioni unitarie: classificazione

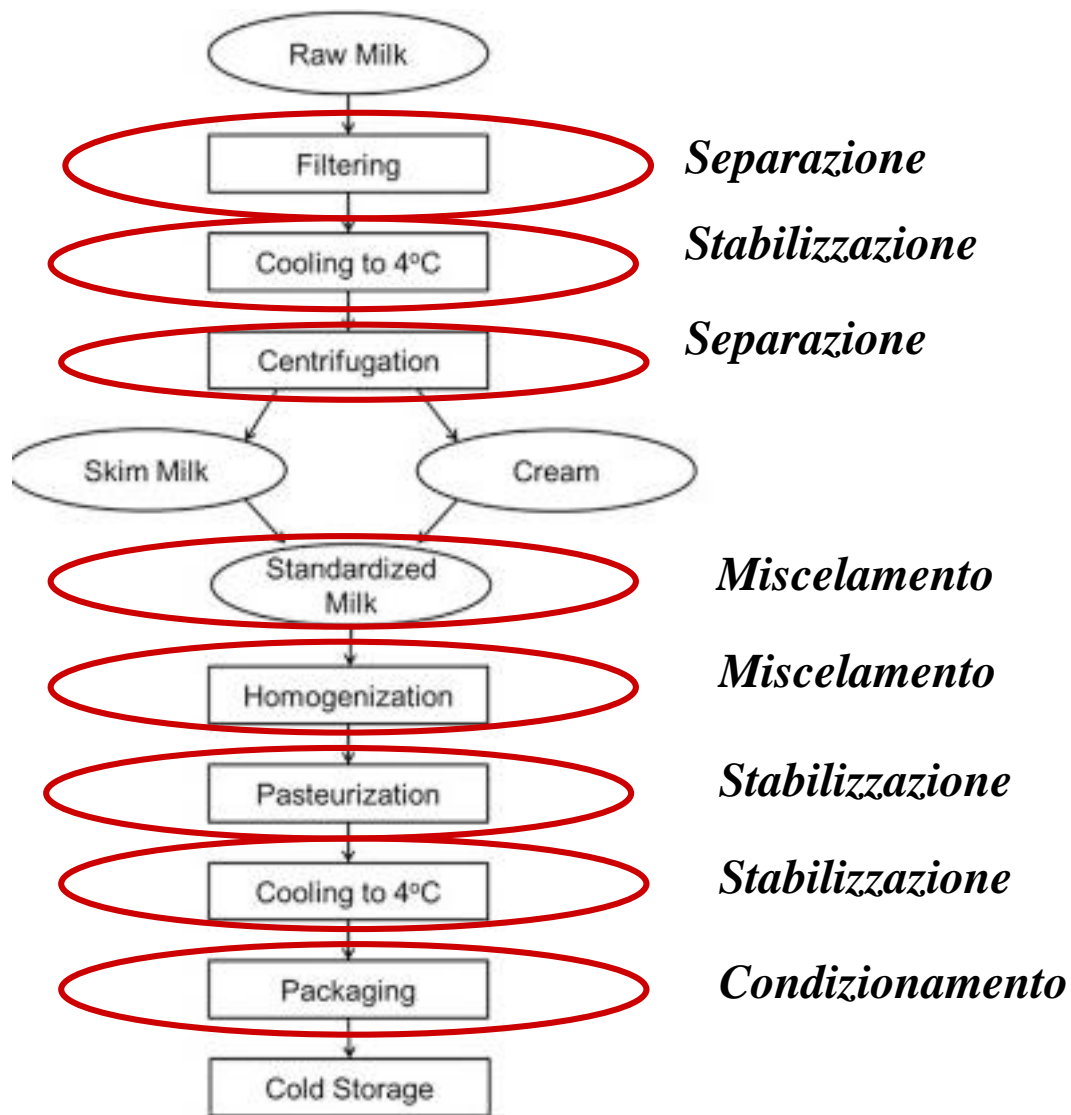
- **Riduzione dimensionale:** operazioni meccaniche volte a rompere un ingrediente fino alla sua completa disintegrazione e al rilascio del contenuto cellulare (es. Taglio, macinazione)
- **Stabilizzazione:** operazioni in cui il fattore che causa la degradazione viene rimosso o inibito (enzimi, microrganismi). Ciò può causare modifiche degli attributi chimici, strutturali, nutrizionali e la qualità sensoriale dei prodotti (ad es. sterilizzazione, blanching, pastorizzazione)
- **Miscelazione:** operazione che porta a una distribuzione uniforme di due o più componenti; possono essere formati nuovi sistemi strutturali (ad esempio schiume, emulsioni)

# Operazioni unitarie: classificazione

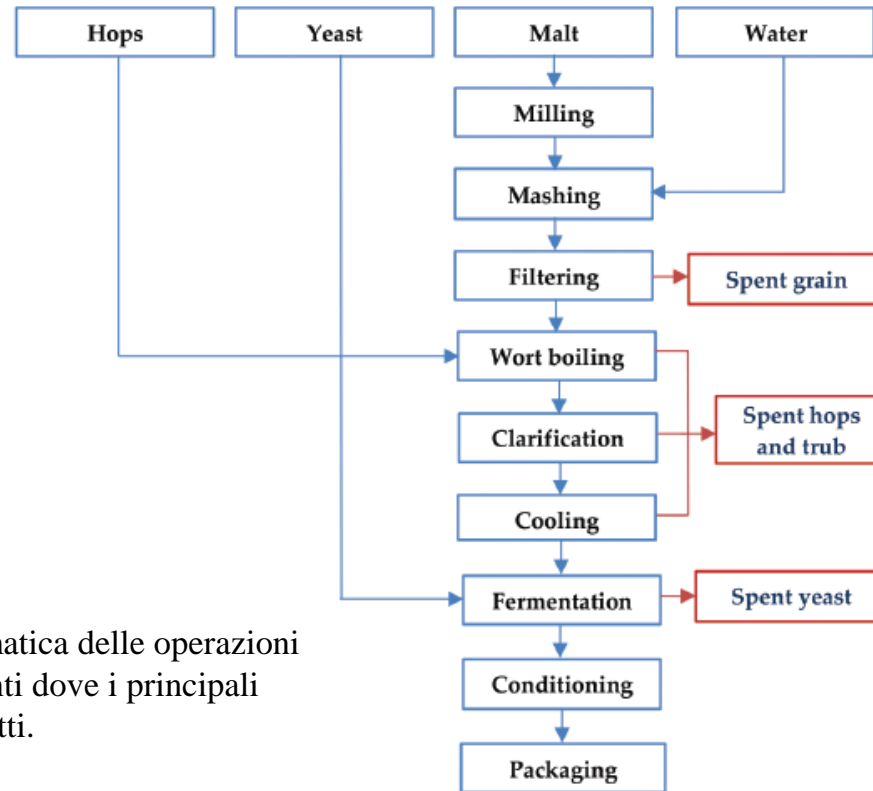
- **Trasformazione:** operazioni in cui si verificano cambiamenti significativi delle caratteristiche chimiche e degli attributi qualità (ad es. cottura, cottura al forno, fermentazioni, processi chimici ed enzimatici, gelificazione)
- **Separazione:** operazioni in cui i componenti di un materiale alimentare possono essere separati in due o più componenti. Questi includono anche l'isolamento di un singolo composto (ad es. distillazione). La separazione può essere effettuata in base alle proprietà fisiche e chimiche (ad es. filtrazione, centrifugazione, trattamenti osmotici)
- **Condizionamento:** si tratta di operazioni volte a preservare l'alimento dopo la sua produzione, inclusi imballaggio, condizioni di conservazione (ad es. atmosfere controllate) e azioni intraprese durante la distribuzione e il trasporto (catena fredda o calda, refrigerazione).

# Operazioni unitarie: esempi

**Figura:** Diagramma di flusso delle operazioni unitarie per la pastorizzazione del latte



# Operazioni unitarie: esempi



**Figure:** Rappresentazione schematica delle operazioni unitarie per la birrificazione e punti dove i principali prodotti di scarto vengono prodotti.

Farkas et al., 2017, Chapter 7: Exploitation of Brewing Industry Wastes to Produce Functional Ingredients  
<https://www.intechopen.com/books/beer-technology/exploitation-of-beer-industry-wastes-to-produce-functional-ingredients>

# Classificazione dei principali processi alimentari

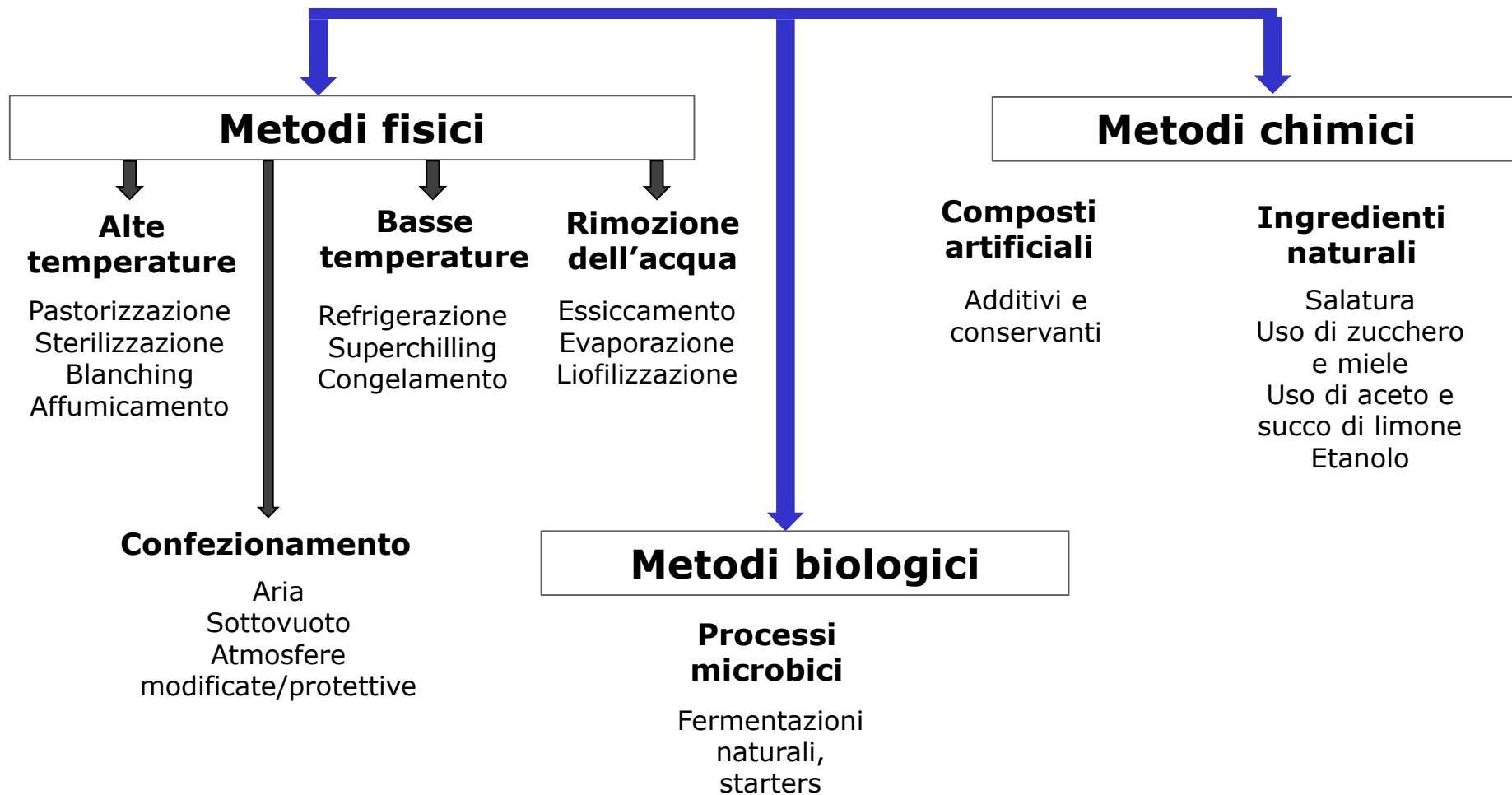
<b>Livello 1 Obiettivo principale</b>	<b>Livello 2 Sottogruppi</b>	<b>Livello 3 Principali applicazioni tecnologiche/di processo</b>
<b>Conservazione</b>	<b>Breve-shelf-life</b>	<b>Refrigerazione Mild technologies</b>
	<b>Da media a lunga shelf-life</b>	<b>Congelamento, sterilizzazione, essiccamento</b>
<b>Trasformazione</b>	<b>Frazionamento/separazioni e</b>	<b>Separazione meccanica (filtrazione) Separazioni fisiche (distillazione) Separazioni chimiche</b>
	<b>Riduzione delle dimensioni</b>	<b>Macitura Omogeneizzazione</b>
	<b>Formulazione</b>	<b>Miscelamento Emulsione</b>
	<b>Trasformazioni chimiche</b>	<b>Reazioni indotte dal calore Processi enzimatici e biochimici (fermentazioni) Processi microbiologici</b>

# Principi dei processi alimentari

## Processi e tecnologie sono stati sviluppati sulla base di principi fisici, chimici e biologici

- **Fisico:** si basano sull'applicazione e/o il cambiamento delle proprietà fisiche del cibo a un livello tale da inibire o indurre la rimozione del fattore che ne causa la degradazione. In particolare: temperatura (alta, bassa), pressione (alta pressione, idrostatica, dinamica), imballaggio (barriera fisica contro la contaminazione ambientale), campi elettromagnetici (radiofrequenza, riscaldamento ohmico, microonde).
- **Biologico:** si basano sull'attività di enzimi e microrganismi presenti o aggiunti naturalmente.
- **Chimica:** si basano sull'applicazione e l'attività di composti chimici puri o ingredienti che modificano le proprietà chimiche e fisico-chimiche del prodotto in modo da ridurre e/o evitare la degradazione. Include l'uso di additivi e conservanti e di molti composti naturali come sale, zuccheri, etanolo.

# Principali processi alimentari tradizionali di conservazione



- Riscaldamento non convenzionale
  - ⇒ Riscaldamento Ohmico
  - ⇒ Riscaldamento a microonde
  - ⇒ Riscaldamento a radiofrequenza
  - ⇒ Riscaldamento a infrarossi
- Processo ad alte pressioni (uso di Pressioni  $> 100$  Mpa)
- Campi elettrici pulsati
- Ultrasuoni
- Tecnologia a luce pulsata
- Raggi X pulsati
- Irradiazione
- Campo magnetico oscillante



# Categorie alimentari (Classificazione francese)

Sulla base del grado di trasformazione, gli alimenti trasformati a fini commerciali sono classificati in 5 diverse categorie

**1. Alimenti freschi:** vegetali, carne, pesce, ..., non processati

**2. Conserve:** alimenti trattati con il calore

**3. Alimenti congelati**

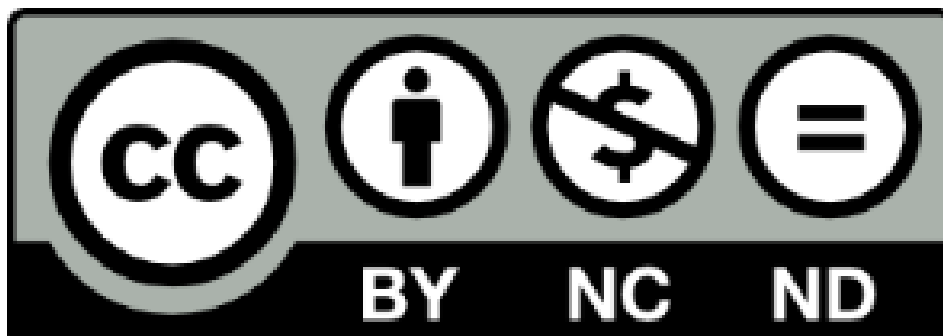
**4. Alimenti minimamente processati:** (insalate fresche e lavate ready-to-eat, frutta): prodotti che non subiscono trattamenti termici e mantengono le loro caratteristiche qualitative. Hanno una breve shelf-life in condizioni di refrigerazione e devono essere conservati entro pochi giorni.



**5. Cibi e piatti cotti-refrigerati ready-to-eat :** frutta e vegetali semi-ultimati, già cotti, confezionati e pronti per il consumo. Vengono soggetti a trattamenti termici e generalmente confezionati. Hanno una breve shelf-life.

# Riferimenti

- Campbell-Platt G. 2009. **Food Science and Technology** Blackwell Publishing Ltd.
- Zeuthen P., Bogh-Sorensen L. 2003. Food preservation techniques. CRC Press .
- Earle R.L., and Earle M.D. Unit Operations in Food processing.  
<http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/index.htm>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.