

# ***Linee guida per la trasformazione degli ortofrutticoli***

**Roberto Moschetti\*, Serena Ferri,  
Flavio Raponi, Riccardo Massantini\*\***

Affiliazione: Dipartimento per la Innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali - DIBAF - Università degli Studi della Tuscia

\*corresponding author: [rmoscetti@unitus.it](mailto:rmoscetti@unitus.it)

\*\* scientific responsible: [massanti@unitus.it](mailto:massanti@unitus.it)

# Indice dei contenuti

## Agricoltura biologica dell'UE, norme di produzione

### Definizione di trasformazione di frutta e verdura:

- Minimamente processata
- Mediamente processata
- Altamente processata

### Elenco dei metodi di trasformazione:

- Ortofrutticoli tagliati freschi
- Ortofrutticoli in scatola
- Prodotti refrigerati e congelati
- Prodotti disidratati
- Trasformazione in succhi e blend
- Prodotti fermentati e sotto salamoia/aceto
- Spezie ed erbe aromatiche



# Risultati attesi

- Miglioramento della conoscenza dei concetti di base sulla qualità degli alimenti e sulla lavorazione delle materie prime prodotte secondo le pratiche biologiche
- Migliorare le conoscenze tecniche necessarie per ottimizzare i processi e le tecnologie per la trasformazione dei prodotti biologici e dei fattori che devono essere presi in considerazione
- Sviluppare conoscenze e competenze in materia di qualità e sicurezza alimentare applicati ai prodotti biologici

## TRASFORMAZIONE DEGLI ASPARAGI– ASPETTI GENERALI

L'asparago maturo, presenta una colorazione verde scura ed una lunghezza di 0.91 m. La porzione edibile dell'asparago è rappresentata dal turione (cladofillo); l'asparago presenta varietà di colore bianco, viola, verde o una combinazione di viola e verde



L'impianto può essere produttivo per più di 15 anni



La raccolta degli asparagi inizia in primavera



Gli asparagi raccolti sono conservati per circa 2-3 settimane ad una temperatura di 2°C e ad una umidità relativa del 90-95%

## TRASFORMAZIONE DEGLI ASPARAGI- ASPETTI GENERALI

Dopo la raccolta , l'asparago è diretto verso le linee di lavorazione



Linee di lavorazione



Minima trasformazione



Surgelato



In scatola

## TRASFORMAZIONE DEI BROCCOLI– ASPETTI GENERALI

I broccoli (*Brassica oleracea* var. Italica) appartiene alla famiglia delle Brassicaceae (precedentemente note come Crucifere). Molte cultivar di cavoli come i cavolfiori, i cavoletti di Bruxelles appartengono alla specie *B. oleracea*. Il broccolo è una pianta a crescita rapida e compatta, che presenta un'infiorescenza di colore verde edibile. Dopo la raccolta presentano una lenta maturazione.

I broccoli sono raccolti quando le infiorescenze presentano una colorazione uniforme dal blu-verde al verde ed una consistenza compatta



I broccoli possono essere direttamente seminati o trapiantati

I broccoli raccolti vengono conservati a 4.4 °C, per ridurre l'intensità della respirazione

## TRASFORMAZIONE DEI BROCCOLI- ASPETTI GENERALI

Dopo la raccolta i broccoli sono diretti alla linea di processo



Linea di processo



Cottura



Congelamento

## TRASFORMAZIONE DEI CAVOLFIORI– ASPETTI GENERALI

Sebbene si tratti di una coltura biennale, alcune varietà sono coltivate come annuali durante la stagione fredda, perché richiedono climi moderatamente freddi per la crescita. La porzione commestibile del cavolfiore è una infiorescenza compatta (di colore da giallo a bianco crema), che costituisce circa il 45% dell'ortaggio (Madhavi e Ghosh 1998; Sanders 2009).

### Raccolta



Produzione



È buona norma refrigerare l'infiorescenza a 1-5 °C subito dopo la raccolta per abbassare la temperatura del prodotto



## TRASFORMAZIONE DELL'AVOCADO – ASPETTI GENERALI

L'avocado è classificato come *P. americana*. Appartiene al regno *Plantae*, famiglia delle *Lauraceae*, ordine *Laurales*, genere *Persea*, specie *P. americana*. L'albero dell'Avocado è folto, sempreverde e alto circa 20 m. Il frutto è climaterio e viene utilizzato principalmente come ortaggio. Come le olive, l'avocado è ricco di acidi grassi monoinsaturi (acido oleico), fitosteroli e antiossidanti fenolici.



Prima dell'imballaggio, i frutti vengono puliti, lavati e classificati per calibro e qualità

Gli alberi di avocado crescono bene su terreni collinari che presentano terreni sciolti, argillosi o sabbiosi

L'avocado viene raccolto quando non è completamente maturo (maturità commerciale)

## TRASFORMAZIONE DELL'AVOCADO – ASPETTI GENERALI

I frutti di avocado raccolti vengono puliti, lavati, calibrati e classificati per qualità e destinati alle linee di lavorazione

Linea di processo



- Tagliato fresco
- Avocado surgelato
- Avocado disidratato
- Guacamole
- Purea di avocado (sauce)
- Olio di avocado

## TRASFORMAZIONE DEI FAGIOLI SECCHI- ASPETTI GENERALI

I fagioli secchi forniscono una buona fonte di proteine, da due a tre volte superiore a quella dei cereali, e sono una ricca fonte di fibre alimentari e amido (Osorio-Diaz et al. 2003). Inoltre sono una buona fonte di vitamine (tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6 e acido folico) e alcuni minerali (Ca, Fe, Cu, Zn, Zn, P, K e Mg). I fagioli secchi contengono anche circa l'1% di acidi grassi polinsaturi, in particolare acido linoleico e linolenico (Augustin e Klein 1989; Kutos et al. 2002). Infine, sono ricchi di micronutrienti come i fenolici e gli antiossidanti (Amarowicz e Pegg 2008)

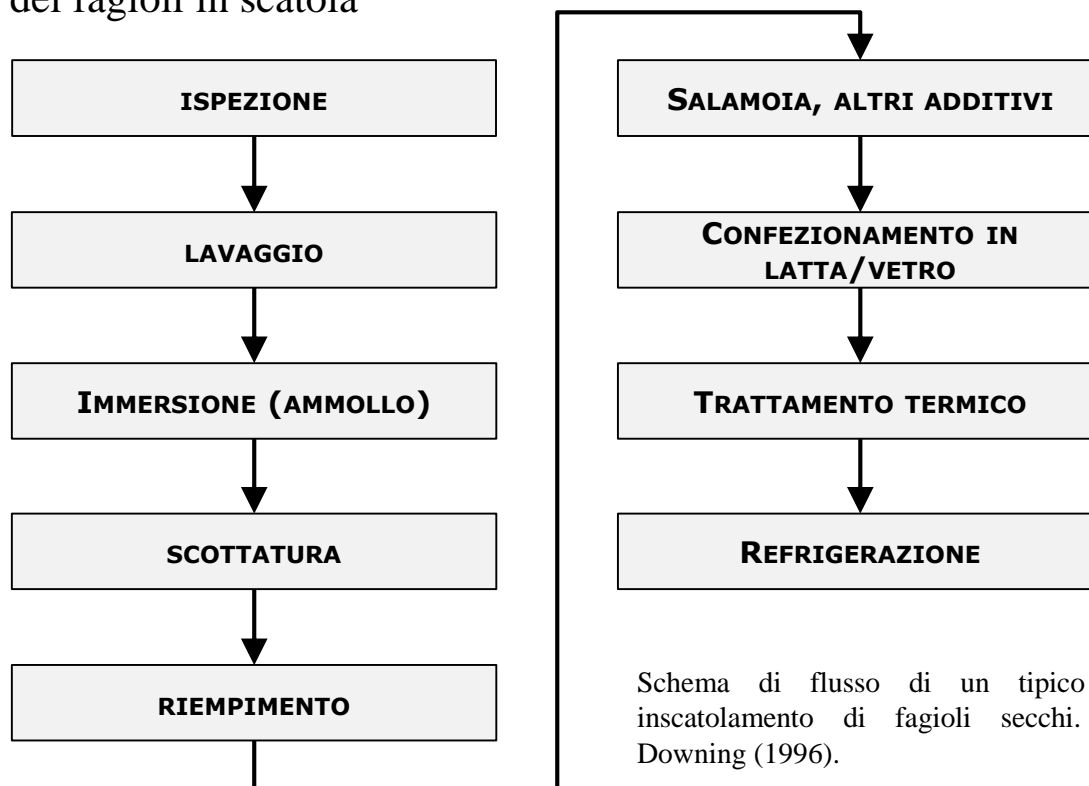


I fagioli sono pronti per la raccolta solo quando il tenore di umidità scende tra il 15-16 % (p/p)

I fagioli secchi sono una cultura annuale che si sviluppa in climi caldi

## TRASFORMAZIONE DEI FAGIOLI SECCHI- ASPETTI GENERALI

Fagioli in scatola: l'inscatolamento è il processo di lavorazione più comune per la conservazione di prodotti a base di fagioli. Questi prodotti includono fagioli lavorati in salamoia o in salsa, in combinazione con spezzatini di carne, peperoncino, ecc. Di seguito è riportato un diagramma di flusso per la preparazione dei fagioli in scatola



Schema di flusso di un tipico processo di inscatolamento di fagioli secchi. Adattato da Downing (1996).

## TRASFORMAZIONE DELLE CAROTE – ASPETTI GENERALI

La carota, raccolto fresco di stagione, è coltivata in tutto il mondo. Il suo colore varia dall'arancione al rosso intenso, dal viola chiaro al viola scuro, al giallo o al bianco. La forma delle carote le rende facili da maneggiare durante la raccolta, la pulizia e la distribuzione



Le carote sono seminate direttamente ed impiegano quattro mesi per maturare

## TRASFORMAZIONE DEI PISELLI- ASPETTI GENERALI

Molte piante, tra cui alcuni ortaggi (come i piselli), sono una fonte proteine dall'elevata importanza nutrizionale



*In scatola*



*Congelati*



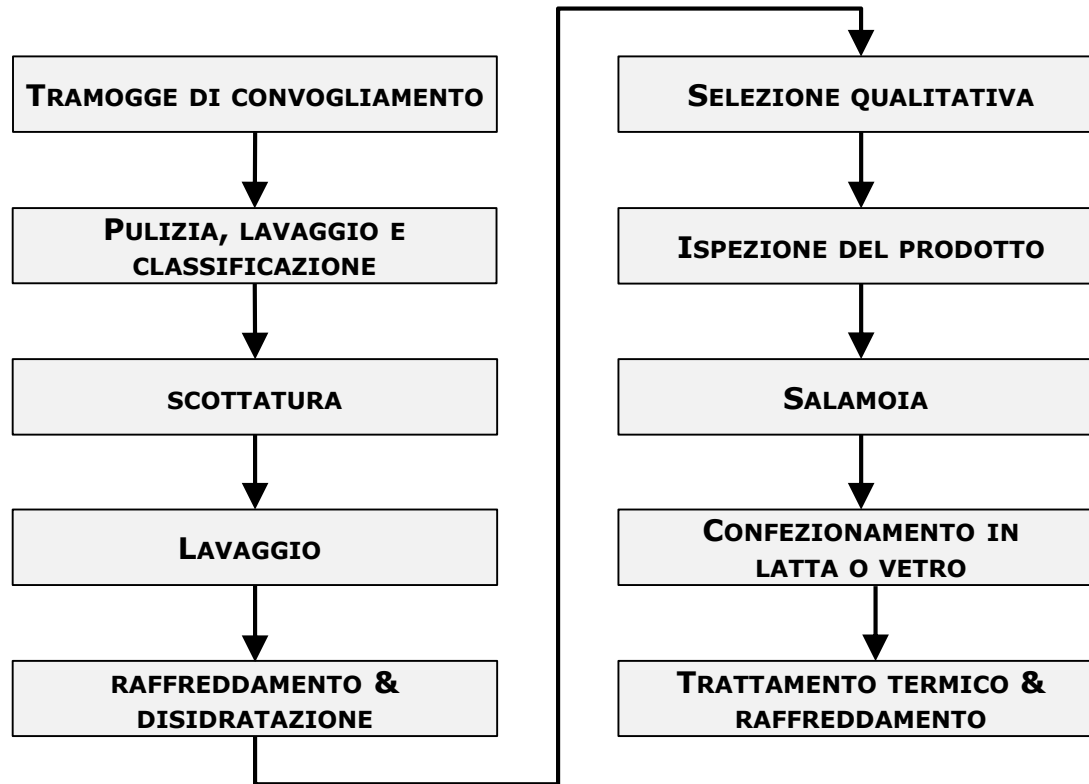
*Secchi*



*Purea*

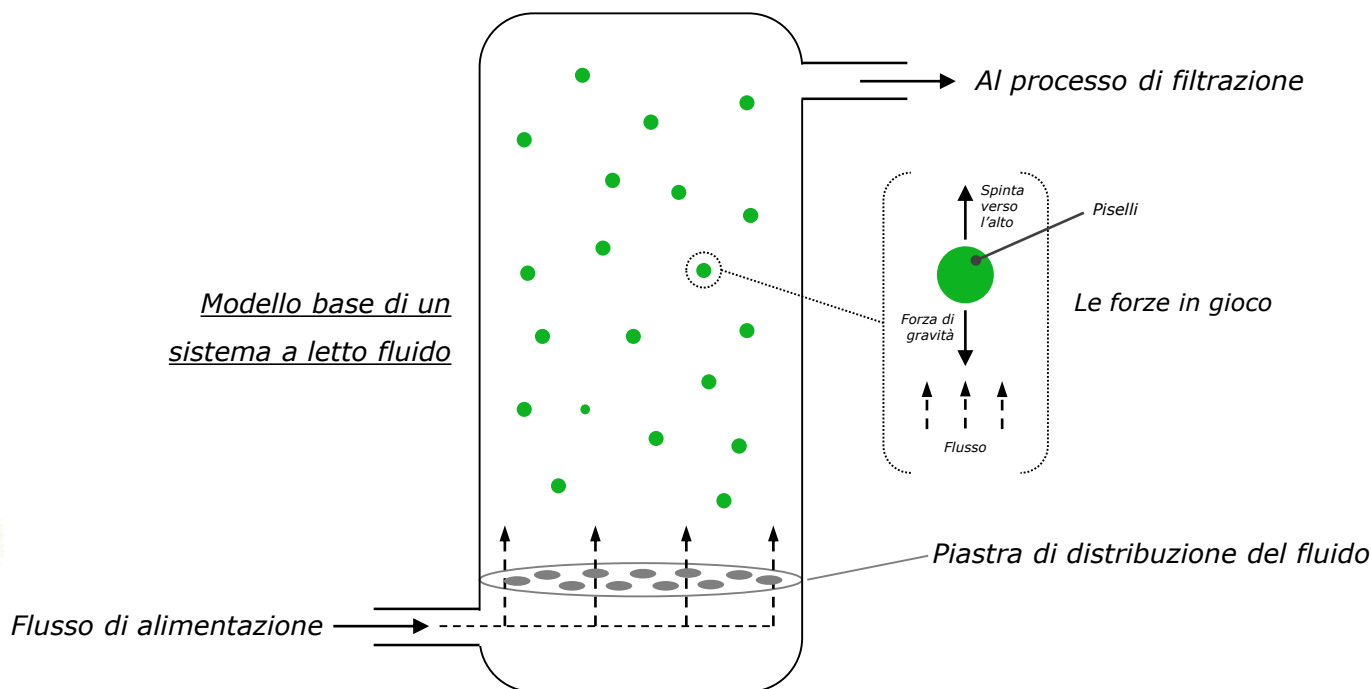
## TRASFORMAZIONE DEI PISELLI– ASPETTI GENERALI

Viene mostrato un tipico diagramma di flusso del processo di inscatolamento a livello industriale dei piselli



## TRASFORMAZIONE DEI PISELLI- CONGELAMENTO

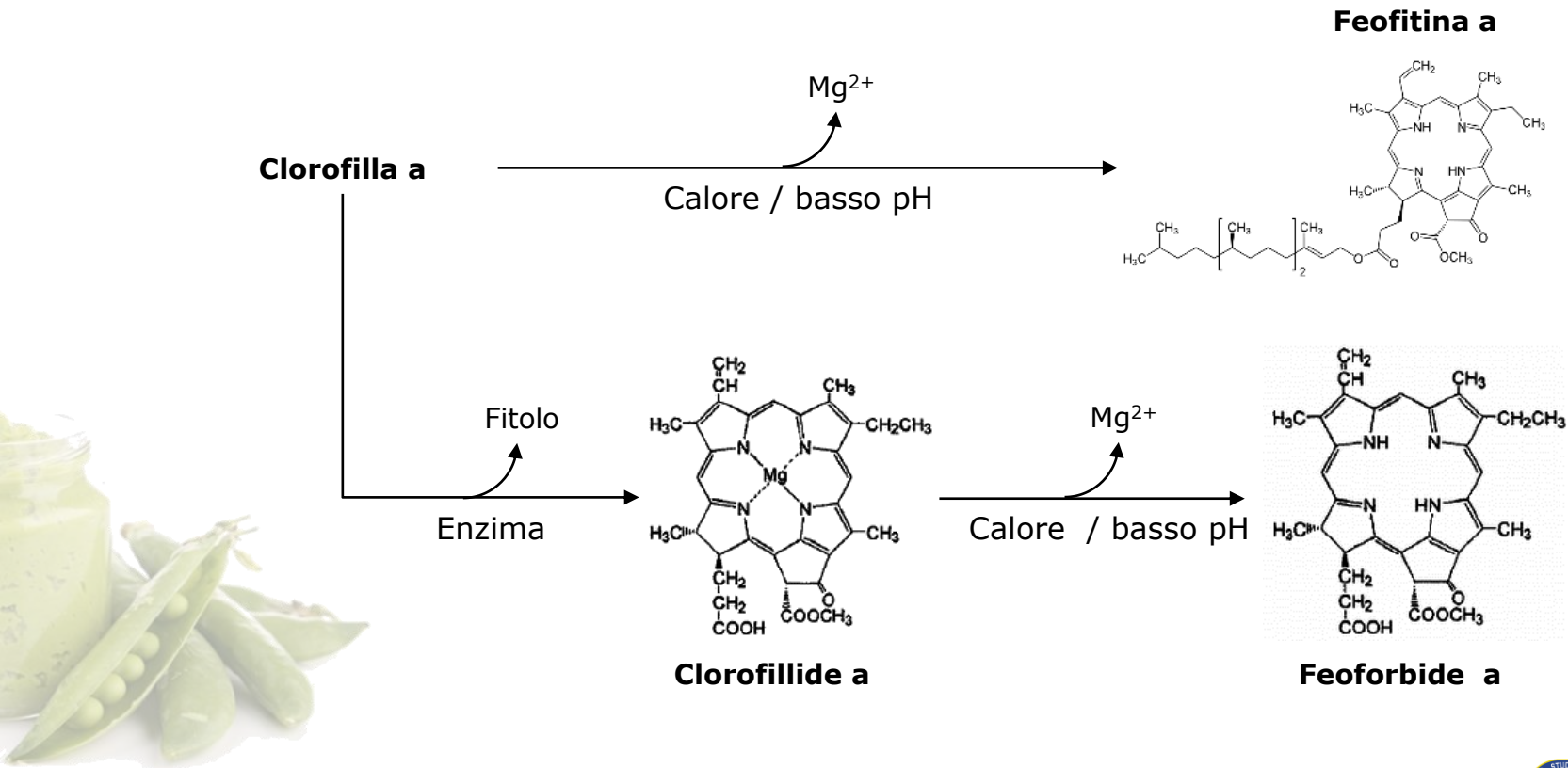
La tecnica a letto fluido è comunemente usata e ha avuto molto successo per la surgelazione dei piselli. La tecnica è così rapida che i piselli vengono portati ad una temperatura di 0°C in circa 4 min.





## TRASFORMAZIONE DEI PISELLI- PUREE

Le puree di piselli sono sensibili alla degradazione del colore a causa dell'esposizione al calore, al basso pH ed all'attività enzimatica



## TRASFORMAZIONE DELLA CIPOLLA E DELL'AGLIO– ASPETTI GENERALI

Cipolla e aglio sono verdure di uso comune in molte culture e si possono trovare in una serie di ricette tradizionali. Essi sono sottoposti a vari processi prima del consumo.

Cipolla



Aglio



### **Lavorazione della cipolla e dell'aglio**

- » *Disidratazione (metodo comune)*
- » *Distillazione*
- » *Macerazione in olio*
- » *Estrazione idro-alcolica (breve)*
- » *Estrazione idro-alcolica (prolungata)*

## TRASFORMAZIONE DELLE OLIVE DA TAVOLA– ASPETTI GENERALI

I termini olive da tavola o commestibili sono utilizzati per le olive trattate o trasformate raccolte a maturità. Le olive da tavola sono disponibili in diverse forme, colori, sapori e gusti.



*Olive Verdi  
spagnole*



*Olive nere  
americane*



*Olive nere  
greche*



*Olive greche  
Kalamon*

## TRASFORMAZIONE DEL POMODORO– ASPETTI GENERALI

Il pomodoro è un ortaggio versatile da cui si ottengono una varietà di prodotti trasformati.



*Succo*



*Polpa*



*Pomodoro in  
scatola*



*Polvere*



*Zuppe*



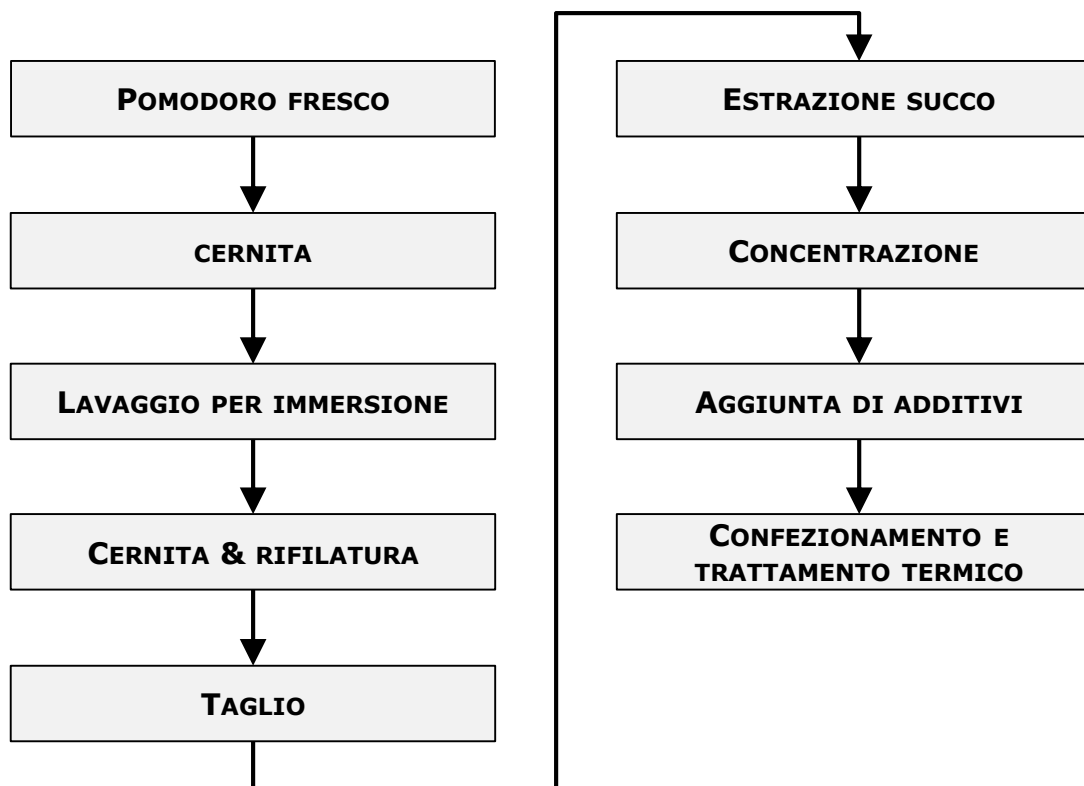
*Ketchup*



*Disidratato*

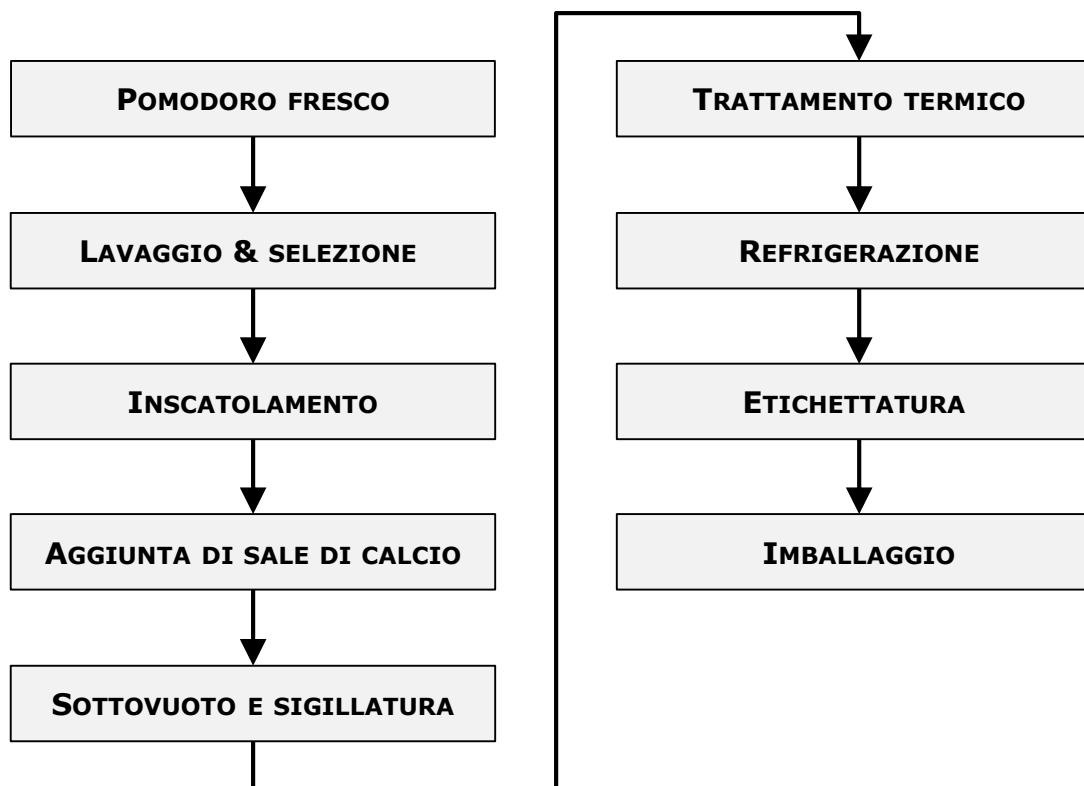
## TRASFORMAZIONE DEL POMODORO– POLPA DI POMODORO

La polpa di pomodoro è ottenuta da pomodori maturi, selezionati e lavorati subito dopo la raccolta.



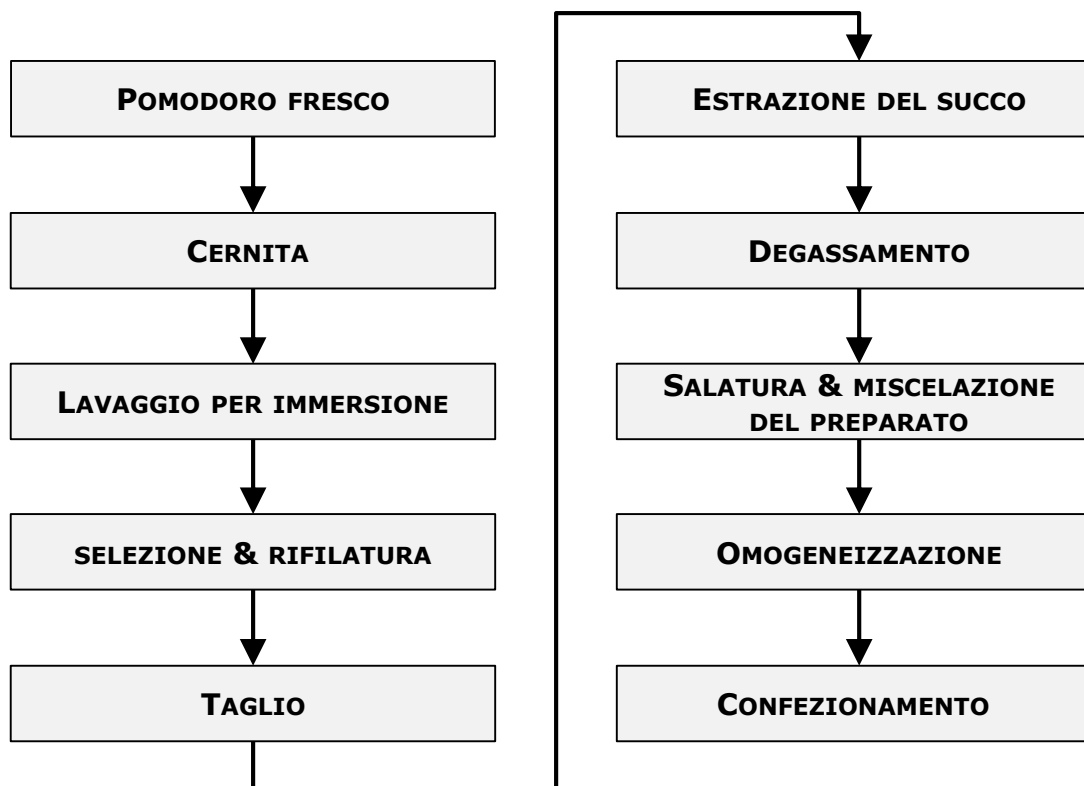
## TRASFORMAZIONE DEL POMODORO– POMODORI IN SCATOLA

I pomodori in scatola sono frutti pelati che vengono trasformati a caldo e poi sigillati in lattina.



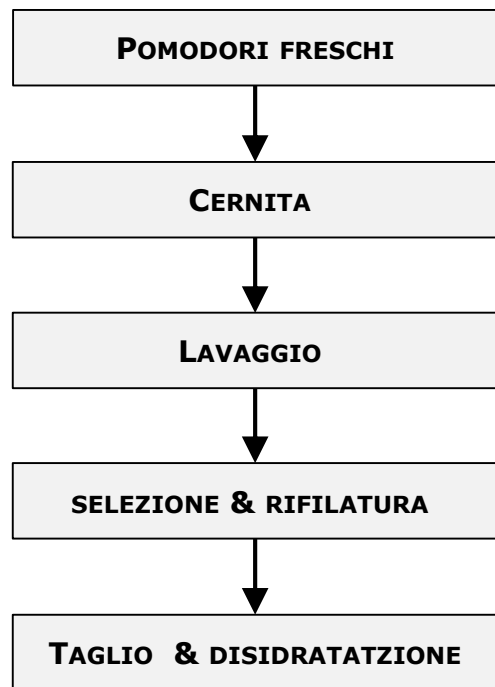
## TRASFORMAZIONE DEL POMODORO– SUCCO DI POMODORO

Il succo di pomodoro non concentrato e pastorizzato, solitamente è usato come bevanda.



## TRASFORMAZIONE DEL POMODORO– POMODORO SECCO

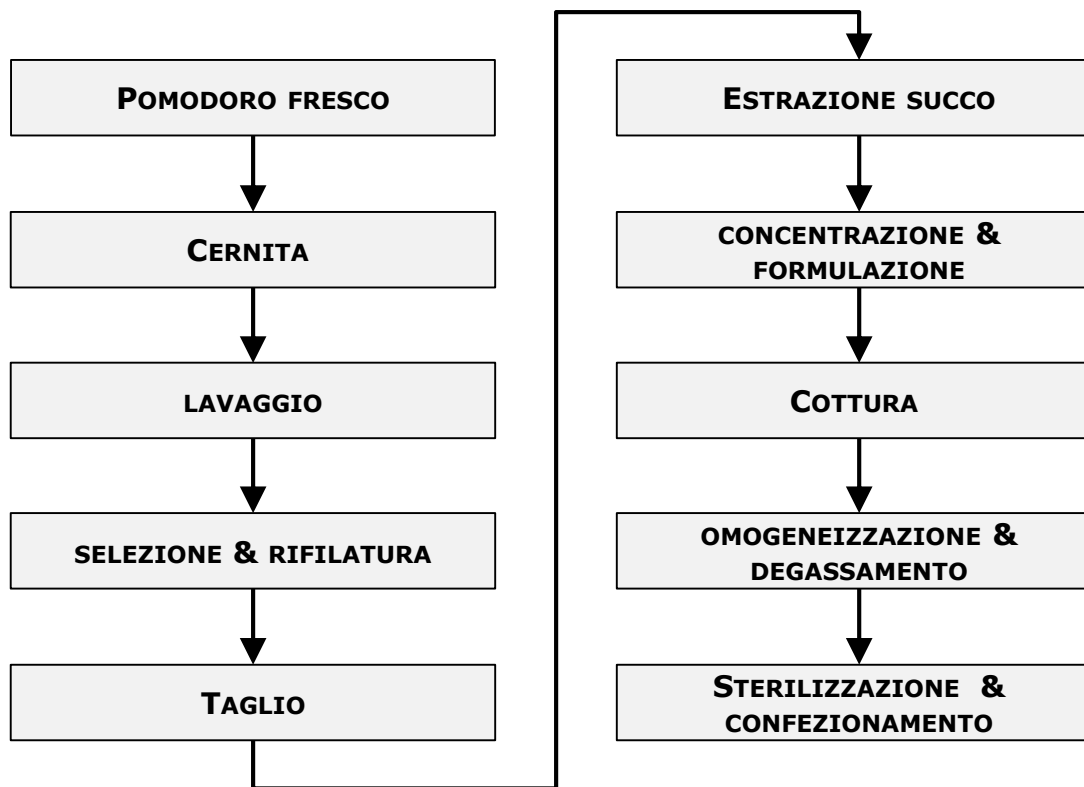
I pomodori secchi sono solitamente trattati con antiossidante prima di essere messi nel disidratatore per migliorarne la qualità.





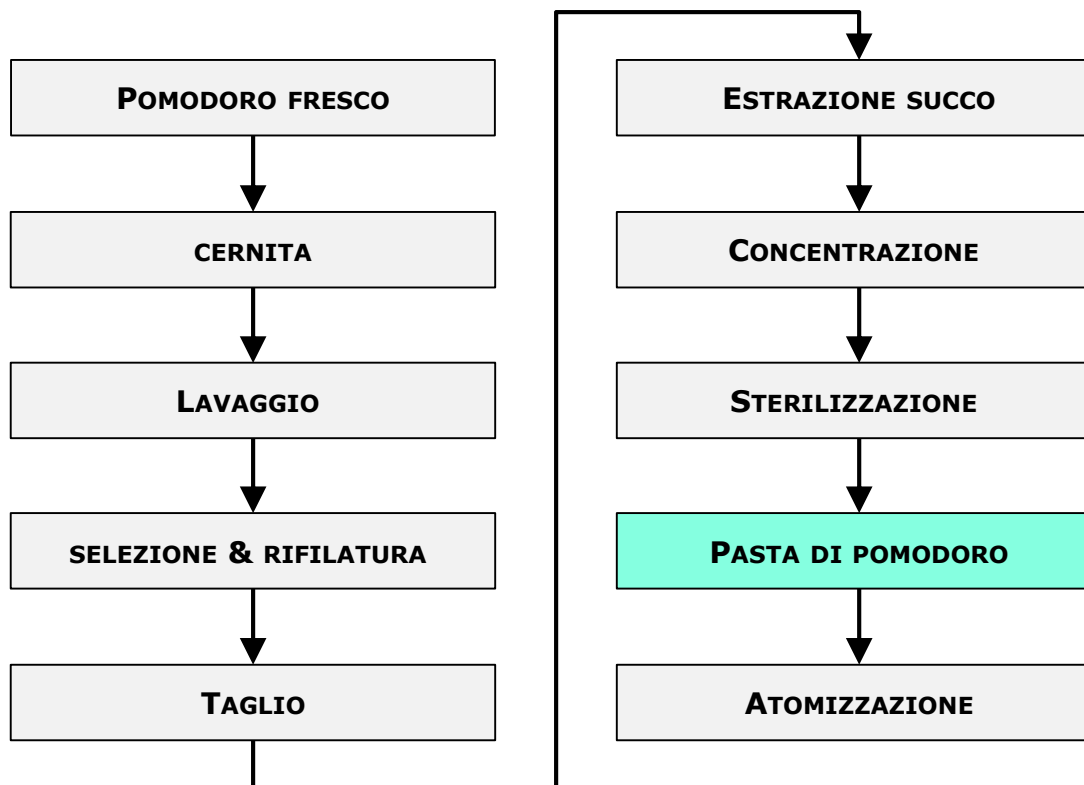
## TRASFORMAZIONE DEL POMODORO-KETCHUP

Il ketchup è una salsa di pomodoro dolce a base di pomodori, dolcificante e aceto.



## TRASFORMAZIONE DEL POMODORO– POLVERE DI POMODORO

La polvere di pomodoro è uno degli ingredienti più versatili, utilizzato in molte ricette.



## TRASFORMAZIONE DELLE PATATE– ASPETTI GENERALI

Patatine fritte, patatine fritte, patatine fritte, patate disidratate, patate in scatola e patate trafilate sono i principali prodotti a base di patate



*Patata fritta e congelata*



*Patata disidratata*



*Patata in scatola*



*Chips di patate*



*Patata trafilata*

# Bibliografia

- Albanese D, Russo L, Cinquanta L, Brasiello A, Di Matteo M, 2006. Physical and chemical changes in minimally processed green asparagus during cold-storage; *Food Chem* 101:274–280.
- Amarowicz R, Pegg RB, 2008. Legumes as a source of natural antioxidants; *Eur J Lipid Sci Technol* 110:865–878.
- Augustin J, Klein BP, 1989. Nutrient composition of raw, cooked, canned, and sprouted legumes. In: Matthews RH (editor), *Legumes, Chemistry, Technology, and Human Nutrition*; New York: Marcel-Dekker, pp. 187–217.
- Blumenfeld A, Gazit S, 1974. Development of seeded and seedless avocado fruits; *J Am Soc Hortic Sci* 99:442–448.
- Fuchs SJ, Mattison DS, Fellman JK, 2008. Effect of edible coatings on postharvest quality of fresh green asparagus; *J Food Process Pres* 32:951–971.
- Kmiecik W, Lisiewska Z, Korus A, 2007. Retention of mineral constituents in frozen brassicas depending on the method of preliminary processing of the raw material and preparation of frozen products for consumption; *Eur Food Res Technol* 224:573–579.
- Kurlaender A, 2004. Avocados. In: Barrett DM, Somogyi L, Ramaswamy H (editors), *Processing Fruits– Science and Technology*; New York: CRC Press, Taylor & Francis Group, pp. 739–750.
- Kutos T, Golobm T, Kac M, Plestenjak A. 2002. Dietary fiber of dry processed beans. *Food Chem* 80:231–235.
- Hansen M, Lausten AM, Olsen CE, Poll L, Sorensen H, 1997. Chemical and sensory quality of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*); *J Food Qual* 20:441–459.

# Bibliografia

- Lewis CE. 1978. The maturity of avocados-a general review; *J Sci Food Agric* 29:857–866; no. 6. Available online at <http://www.bepress.com/ijfe/vol3/iss6/art6>, Accessed on June 22, 2010.
- Mukherjee S, Lekli I, Ray D, Gangopadhyay H, Raychaudhuri U, Das DK, 2010. Comparison of the protective effects of steamed and cooked broccolis on ischaemia-reperfusion-induced cardiac injury; *Brit J, Nutr* 103(6):815–823
- Mudgal VD, Pande VK, 2007. Dehydration characteristics of cauliflower; *Int J Food Eng*, 3: article
- Osorio-Diaz P, Bello-Perez LA, Sayago-Ayerdi SG, Benitez-Reyes MD, Tovar J, Paredes-Lopez O, 2003. Effect of processing and storage time on *in vitro* digestibility and resistant starch content of two bean (*Phaseolus vulgaris*) varieties. *J Sci Food Agric* 83:1283–1288.
- Pao S, Petracek PD, 1997. Shelf life extension of peeled oranges by citric acid treatment; *Food Microbiol* 14(5):485–491.
- Podsedek A, 2007. Natural antioxidants and antioxidant capacity of *Brassica* vegetables: a review; *LWT-Food Sci Technol* 40:1–11.
- Rahman M, Iqbal M, Jilani MS, Waseem K, 2007. Effect of different plant spacing on the production of cauliflower (*Brassica oleraceae* var. *botrytis*) under the agro-climatic conditions of D.I. Khan. *Pak J Biol Sci* 10:4531–4534.
- Ramtahal GA, Akingbala JO, Baccus-Taylor GSH, 2007. Laboratory preparation and evaluation of Pollock variety avocado (*Persea americana* Mill) guacamole; *JSci Food Agric* 87:2068–2074.
- Sanders DC, 2009. Cauliflower. Available online at <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort>, Accessed on July 7, 2009.

# Bibliografia

- Scalzo RL, Bianchi G, Genna A, Summa C, 2007. Antioxidant properties and lipidic profil as quality indexes of cauliflower (*Brassica oleracea* L. var *botrytis*) in relation to harvest time; *Food Chem* 100:1019–1025.
- Siddiq M, Nyomba G, Dolan KD, Matella NJ, Harte JB, 2006. Processing of sugar-coated red kidney beans (*Phaseolus vulgaris*): Fate of oligosaccharides and phytohemagglutinin (PHA), and evaluation of sensory quality; *J Food Sci* 71:C521–526.
- Sultana B, Anwar F, Iqbal S, 2006. Effect of different cooking methods on the antioxidant activity of some vegetables from Pakistan; *Int J Food Sci Tech* 43:560–567
- Thakur AK, Jain RK, 2006. Studies on drying characteristics of cauliflower *J Food Sci Tech* 43:182–185.
- Wachtel-Galor S, Wong KW, Benzie FF, 2008. The effect of cooking on *Brassica* vegetables; *Food Chem* 110:706–710.
- Werman MJ, Neeman I, 1987. Avocado oil production and chemical characteristics; *J Am Oil Chem Soc* 62(2):229–232.

# Bibliografia (libri)

- Krasaekoopt W, Bhandari B, 2011. Fresh-cut vegetables. In: Handbook of vegetables and vegetable processing. Editor Nirmal K. Sinha. Blackwell Publishing Ltd.
- Madhavi DL, Ghosh SP. 1998. *Cauliflowe*, In: Salunkhe DK, Kadam SS (editors), *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. New York: Marcel Dekker, pp. 323–336.
- Rangavajhyala N, Ghorpade VM, Kadam SS. 1998. *Broccoli*. In: Salunkhe DK, Kadam SS (editors), *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. NY: Marcel Dekker, pp. 337–357.



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/>.