

P.O.R. PUGLIA 2014 – 2020
Avviso Pubblico N. 4/FSE/2018 approvato con Decisione C(2015)5854 del 13/08/2015
Corso ITS VIII Ciclo
“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentare”
(Acronimo: MiDia)

Docente: Carmelo Mennone

AREA: Filiera

UF: Filiera ortofrutticola



PRINCIPALI TECNICHE DI TRASFORMAZIONE E LAVORAZIONE

FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA
Corso ITS VIII Ciclo 2018-20
“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



Metodi Fisici

Calore

Pastorizzazione

Sterilizzazione

Freddo

Refrigerazione

Congelazione

Surgelazione

Disidratazione

Concentrazione

Essiccamento

Liofilizzazione

Affumicamento

Irraggiamento



Congelamento



Il congelamento è una tecnica di conservazione il cui scopo è quello di portare l'alimento a temperature molto basse, con conseguente solidificazione dell'acqua presente all'interno dell'alimento.

Nessuna reazione enzimatica è possibile in un prodotto nel quale il 100% dell'acqua sia solidificata, in realtà, però, la totale congelazione del prodotto è impossibile da realizzare e quindi le reazioni di degradazione, per quanto molto rallentate, avvengono ugualmente. Il prodotto congelato, quindi, non può mantenersi oltre un certo periodo di tempo.



Questo avviene perché l'acqua è presente negli alimenti sottoforma di acqua libera, che congela a temperature poco inferiori allo zero, e acqua legata attraverso legami di natura elettrostatica a proteine, glucidi, cellulosa, ecc. Quest'ultima ha un punto di congelamento molto inferiore rispetto all'acqua libera.

Durante il congelamento, l'acqua legata passa allo stato di acqua libera: l'acqua legata residua si concentra sempre più e abbassa il suo punto di gelo fino a oltre -40 gradi, e quindi rimane allo stato liquido consentendo lo sviluppo delle reazioni di degradazione.



Congelamento lento e rapido

Il processo di congelazione si svolge in due fasi:

- nucleazione: si formano i cristalli di ghiaccio appena si sorpassa il punto di gelo;

- accrescimento: i cristalli formati nella prima fase diventano sempre più grandi, fino alla totale solidificazione dell'alimento.

Se l'alimento viene sottoposto a temperature superiori a -20 gradi, si parla di congelamento lento. In questo caso prevale la fase di accrescimento: si formano pochi cristalli di grandi dimensioni che distruggono la parete delle cellule rovinando la tessitura dell'alimento, che perde liquidi e si presenta stopposo e di sapore sgradevole. È il caso della congelazione casalinga.



Surgelamento



Se invece l'alimento viene sottoposto a temperature di -30, -50 o inferiori, prevale la fase di nucleazione e si parla di congelamento rapido o di surgelazione: si formano molti cristalli di piccole dimensioni che non danneggiano le cellule.

Allo scongelamento, l'alimento conserva la propria tessitura e i propri liquidi intracellulari.

A livello industriale il congelamento lento è stato totalmente abbandonato.

**I metodi più utilizzati per congelare gli alimenti sono i seguenti:
- per contatto con piastre: il prodotto viene pressato tra due piastre a -40, -50 gradi. È adatto per prodotti di forma regolare come i classici cubi di spinaci.**



-ad aria forzata: gli alimenti sfusi vengono sottoposti a un getto di aria a -40, -50 gradi dentro a tunnel o celle di congelamento. È il sistema utilizzato dagli abbattitori in uso anche in alcuni ristoranti. Nei congelatori a letto fluido, gli alimenti (di piccole dimensioni) vengono tenuti in sospensione da un getto di aria proveniente dal basso. Con questo sistema si congelano in tempi brevi piselli, fagiolini, carote a cubetti, ecc.

- ad immersione in liquidi incongelabili: il prodotto, sigillato in confezioni impermeabili, viene immerso in soluzioni che congelano a temperature molto basse. È il caso del pollame.

- con utilizzazione diretta dell'agente congelante: viene cosparso sull'alimento azoto liquido (-196 gradi) o anidride carbonica (-80), che non sono tossici e, passando allo stato gassoso, non rimangono sull'alimento.



Essiccazione



Lo scopo dell'essiccazione è quello di rimuovere la quasi totalità dell'acqua contenuta negli alimenti, fino a un massimo del 10-15%.

I metodi naturali sono utilizzati fin dall'antichità esponendo al sole gli alimenti fino ad una loro totale disidratazione, un esempio classico è quello del pesce secco dei paesi orientali ma anche dei paesi nordici (lo stoccafisso). Hanno il difetto di essere molto lunghi, e di non impedire la contaminazione e la modificazione delle qualità nutritive e organolettiche degli alimenti.

I metodi artificiali, nati all'inizio del '900, avvengono riscaldando il prodotto tramite gas, radiazioni infrarosse, soffianti che inviano un getto di aria calda o contatto con superfici calde.



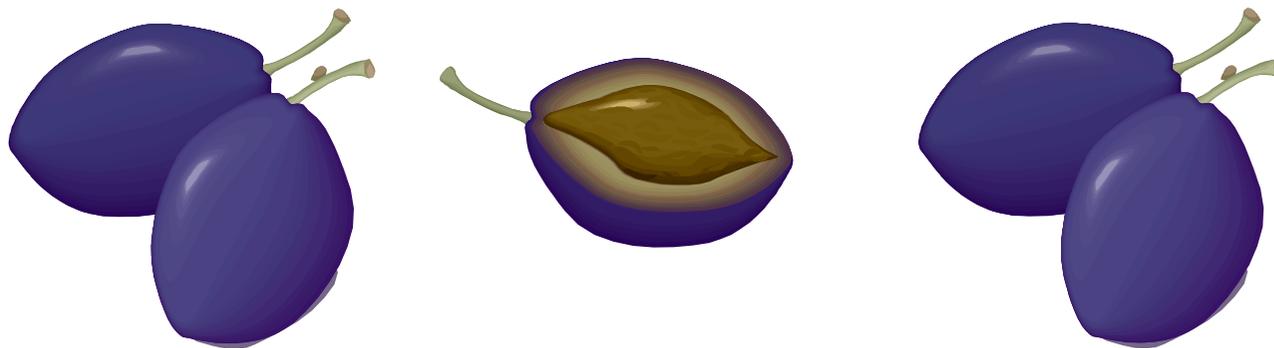
il processo di essiccazione determina la concentrazione di tutti gli elementi nutritivi accentuando quindi le proprietà del frutto fresco. Oltre agli zuccheri questi frutti hanno quantità elevate di proteine, fibre, vitamine e sali minerali.

Non c'è da stupirsi, perciò se i nutrizionisti considerano la frutta essiccata come un prezioso complemento alimentare, ottima soprattutto per bambini e anziani bisognosi di alimenti rimineralizzanti e fortificanti



PRUGNE SECICHE

Sono al top come ricchezza di sostanze antiossidanti, cioè protettive contro malattie degenerative, anche se devono la loro fama alla capacità di stimolare l'intestino, data dalle fibre ma anche da altre sostanze caratteristiche della prugna.



Liofilizzazione



Questa tecnica, chiamata anche crioessiccamento, consiste nell'essiccazione per sublimazione di prodotti congelati. L'acqua contenuta nell'alimento sublima, ovvero passa dallo stato solido a quello di vapore senza passare dallo stato liquido. Questo fenomeno avviene a temperature inferiori ai zero gradi e sotto vuoto.

Il prodotto conserva le caratteristiche nutritive e organolettiche originarie, non cambia la sua forma, è fragile e si presenta spugnoso. Il processo è piuttosto costoso e originariamente era destinato solo a medicinali ed alimenti particolari (per gli astronauti e per l'infanzia). Oggi le applicazioni sono svariate grazie all'abbassamento dei costi di produzione.

La principale caratteristica dei prodotti liofilizzati è la facilità di reidratazione, molto più veloce dei prodotti essiccati in maniera tradizionale: basti pensare allo stoccafisso, che necessita di tre giorni di permanenza in acqua per la completa reidratazione.



Disidratazione



L'attività degli enzimi e la vita dei microorganismi necessita della presenza di acqua allo stato liquido. L'acqua utilizzabile non è tutta quella presente nell'alimento ma solo quella libera, effettivamente disponibile.

L'eliminazione completa o parziale di una parte dell'acqua libera presente nell'alimento costituisce un metodo per la sua conservazione.



Per ridurre l'acqua libera ci sono due possibilità:



- ridurre l'acqua totale, e allora si parla di concentrazione o essiccamento;

- agire solo quella libera, aggiungendo sostanze naturali (sale, zucchero, ecc.) che sottraggono quest'ultima aumentando la concentrazione della soluzione .La disidratazione delle cellule microbiche causa l'arresto delle attività metabolica, e l'uccisione di alcune specie di microorganismi. Le spore batteriche non vengono uccise dalla disidratazione.



Gli alimenti disidratati si distinguono a seconda del contenuto residuo di acqua libera: avremo alimenti ad elevata e media umidità, e alimenti a bassa umidità.

Gli alimenti ad elevata e media umidità non possono essere conservati a lungo, e devono quindi sfruttare anche altri metodi di conservazione: è il caso di formaggi e insaccati (che utilizzano le proprietà di conservazione del sale), confetture, biscotti, frutta disidratata.

Gli alimenti a bassa umidità sono stabili per lunghi periodi poiché i microorganismi vengono inibiti completamente dall'assenza quasi totale di acqua libera: è importante però evitare che l'umidità dell'ambiente penetri nell'alimento.



Metodi di conservazione mediante sostanze chimiche:

- sostanze chimiche naturali
- sostanze chimiche artificiali
- atmosfere modificate o controllate



CONSERVANTI CHIMICI NATURALI

La conservazione con metodi chimici è una alternativa più economica a quelli fisici, anche se meno sicura. I conservanti chimici si possono suddividere in naturali e artificiali,

I conservanti naturali sono:

- il cloruro di sodio (sale da cucina);
- il saccarosio (zucchero da cucina);
- l'alcool etilico;
- l'olio;
- l'acido acetico (aceto).



Cloruro di sodio

La salagione viene utilizzata da millenni per conservare gli alimenti, si pensa fu inventata da cinesi ed egiziani.

L'azione del sale è dovuta a molto fattori, primo fra tutti l'aumento della concentrazione del mezzo. Se un microorganismo si trova immerso in una soluzione più concentrata, a causa dell'osmosi esso tenderà a perdere acqua, finché la disidratazione non raggiunge un livello tale da uccidere l'organismo.

Il sale agisce selettivamente su alcuni microorganismi favorendo la crescita di alcuni e inibendo quella di altri. Questa caratteristica viene utilizzata nella preparazione di vegetali fermentati come crauti, cetriolini, olive.

Il *Clostridium botulinum* viene inibito da concentrazioni di sale superiori al 10%.



CONSERVANTI CHIMICI NATURALI

Saccarosio

Lo zucchero viene usato per la conservazione di marmellate, gelatine, ecc. in concentrazioni del 65-70%.

Concentrazioni inferiori consentono la conservazione solo in abbinamento ad altri metodi oppure con alimenti con pH basso (marmellate di agrumi, per esempio). Spesso le marmellate vengono addizionate con acidificanti proprio per abbassare il pH e garantire in questo modo la conservazione.

Il meccanismo di azione è lo stesso del sale, ovvero l'aumento della concentrazione della soluzione.

Alte concentrazioni di zucchero non inibiscono la formazione di alcuni microorganismi: è sempre bene sterilizzare le marmellate fatte in casa e curare l'igiene degli strumenti utilizzati.



Alcool etilico

Viene utilizzato per produrre conserve di frutta, in concentrazioni dal 50 al 70%: è letale per tutte le forme vegetative ma non nei confronti delle spore batteriche.

L'olio (di qualunque tipo) non ha una azione conservante diretta, ma serve solo come isolante dall'aria, bloccando l'azione dei microorganismi aerobi.

È quindi inefficace nei confronti di quelli anaerobi (come il botulino): va sempre associato ad altre forme di conservazione. Gli alimenti sott'olio (come i vegetali e il tonno) subiscono sempre un pretrattamento di cottura o di salagione, e una successiva sterilizzazione.



Aceto

Viene utilizzato soprattutto per conservare gli ortaggi, grazie al suo contenuto in acido acetico, che non deve essere inferiore al 6%.

L'azione conservativa è dovuta all'abbassamento del pH e alla tossicità dell'acido acetico nei confronti dei microorganismi.



CONSERVANTI CHIMICI ARTIFICIALI

Dal punto di vista legale sono considerati additivi alimentari quelle sostanze, normalmente non consumate come alimento in quanto tale e non utilizzate come ingredienti tipici degli alimenti, aggiunte intenzionalmente ai prodotti alimentari per un fine tecnologico nelle fasi di produzione, trasformazione, preparazione, trattamento, imballaggio, trasporto o immagazzinamento. Gli additivi sono sostanze indispensabili per molti alimenti, inoltre alcuni di essi sono assolutamente naturali e/o innocui.



Gli additivi chimici artificiali si possono suddividere in quattro categorie, secondo la funzione che svolge all'interno del prodotto:

A) additivi destinati ad assicurare la conservazione del prodotto:

- conservanti
- antiossidanti

B) additivi che modificano le caratteristiche organolettiche del prodotto:

- acidificanti
- edulcoranti
- esaltatori di sapore
- aromi

C) additivi che modificano la struttura del prodotto:

- emulsionanti
- stabilizzanti
- addensanti
- gelificanti

D) additivi che non modificano né migliorano il prodotto:

- coloranti



Conservazione in atmosfera controllata o modificata

Conservazione in atmosfera controllata

È una tecnica molto utilizzata per conservare frutta e verdura (soprattutto mele, pere e agrumi) fino a 7-8 mesi: questo consente di trovare mele e pere tutto l'anno. La composizione dell'atmosfera viene mantenuta costante attraverso l'utilizzo di sistemi automatici di controllo.

Il meccanismo di conservazione consiste nel mantenere il tenore di ossigeno al di sotto del fabbisogno respiratorio del prodotto (inferiore al 4%, contro il 21% dell'aria), sostituendolo con azoto e anidride carbonica.



Conservazione in atmosfera modificata

La seconda si ha quando la composizione dell'aria è modificata dalla respirazione del prodotto: si verifica quindi un'abbassamento del tenore di ossigeno e un aumento di anidride carbonica, che impedisce il deterioramento e la formazione di muffe in frutta, verdura e cereali.

Il confezionamento in atmosfera modificata nei contenitori in vendita al pubblico risale agli anni '60: le atmosfere impiegate sono a base di ossigeno, anidride carbonica, azoto.

Questi ultimi due composti inibiscono la formazione di muffe, lieviti e batteri, e l'alterazione dei lipidi. Sono anche consentiti argon, elio e protossido di azoto.

Sulla confezione deve figurare l'indicazione "prodotto confezionato in atmosfera protettiva".



Conservazione sottovuoto o in "cryovac"

La modifica dell'atmosfera può avvenire anche senza l'aggiunta di gas: è il caso del confezionamento sottovuoto: lo scopo è sempre quello di ridurre la quantità di ossigeno inibendo le reazioni ossidative e lo sviluppo dei microorganismi aerobi.

Il prodotto viene confezionato sottovuoto in sacchetti di cloruro di polivinile, poi viene immerso per pochi secondi a 90 gradi: questo materiale è termoretraibile perciò aderisce perfettamente all'alimento. Questa tecnica è utilizzata soprattutto per il confezionamento di carni fresche e insaccati (cotechini, wurstel, prosciutti cotti, affettati). L'immersione ad alta temperatura può essere prolungata: in questo caso si ha una vera e propria cottura e si parla quindi di cottura sotto vuoto.

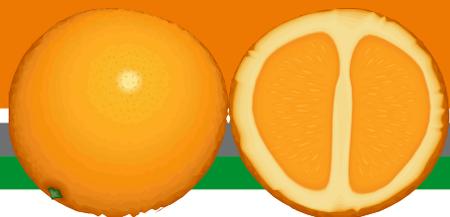
Il confezionamento sottovuoto può determinare una perdita delle qualità dell'alimento a causa del fatto che l'umidità e alcuni gas e sostanze volatili possono essere estratti dall'alimento, anche se il fenomeno è limitato dall'ermeticità del confezionamento e dal poco volume a disposizione.



Chimica degli alimenti - Cappelli, Vannucchi - Zanichelli

ALIMENTI AD ALTA ACIDITÀ (pH < 4.5)	pH
Mele	3.4
Ciliege	3.5
Succo di limone	2.4
Pesche	3.8
Pere	4.1
Sott'aceti	3.9
Succo di pomodoro	4.3
Succo d'arancia	3.7





Frutta



Frutta



- **Acidulo-zuccherina** mele, pere, pesche, susine, uva, albicocche, ciliegie, fragole, lamponi
- **Acidula** agrumi
- **Zuccherina** fichi, banane, ananas
- **Farinosa** castagne
- **Oleosa** arachidi, noci, nocciole, mandorle, pinoli



Valore nutritivo della frutta fresca

- Acqua
- Glucidi
- Vitamine
- Sali minerali

Preparazioni a base di frutta: frutta sciroppata, marmellate, confetture, gelatine, succhi.

Principali inconvenienti: perdita di vitamine; aggiunta di glucidi.



Produzione di puree

•Ricevimento e stoccaggio materia prima

•Lavaggio e cernita

•Denocciolatura (eventuale)

→ 6-10% di noccioli

•Depolpatura del nocciolo (eventuale)

•triturazione

•preriscaldamento

•Estrazione della purea

→ 3 - 5% di scarto

•raffinazione

•disaerazione

•Omogeneizzazione (eventuale)

Ac. Ascprboc 2%
Ac. Citrico 2%
Sol. Succherina 30%



- **Purea di frutta**

Per la produzione di purea di frutta si utilizzano le parti edibili del frutto intero o sbucciato. Il grado di finezza della purea dipende dalle dimensioni del setaccio.

Concentrato di purea di frutta

Il concentrato di purea deriva dalla purea di frutta cui si sottrae una parte del naturale contenuto d'acqua mediante evaporazione. La quantità di acqua è limitata dalla viscosità del concentrato di purea.

Campi d'utilizzo

Nell'industria dolciaria per i ripieni
Nell'industria lattiera e del gelato per glasse e semilavorati per yoghurt
Per le marmellate



- **Tecnica di lavorazione**

Il concentrato di purea viene prodotto mediante concentrazione termica. Il contenuto d'acqua nel prodotto viene ridotto mediante evaporazione.

Nell'impianto di concentrazione sottovuoto, i succhi termosensibili vengono portati per pochissimo tempo alla temperatura di evaporazione, ottenendo così una concentrazione delicata.

Il residuo secco di purea concentrato è limitato dall'aumento della viscosità.



Produzione di nettari

sciropo

purea

Vasche miscelazione

Correzione pH

Centrifugazione (eventuale)

disareazione

Omogenizzazione (eventuale)

pastorizzazione

imbottigliamento

magazzinaggio

Pastorizzazione alta temperatura

Raffreddamento rapido

Confezionamento aseptico
in brik

magazzinaggio



FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA

Corso ITS VIII Ciclo 2018-20

“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



PESCHE IDONEE ALLA TRASFORMAZIONE INDUSTRIALE

(5-8% della produzione totale)

Consistenza della polpa di 3-5 kg, pistone da 8mm

RSR > 12° Brix

Rapporto zuccheri/acidi >15

Assenza di clorofilla nella polpa

PESCHE SCIROPATE

Linea di sutura regolare e netta

Forma sferica e guance simmetriche

Assenza di ammaccature, lesioni e marciumi

Colore giallo (assenza di verde)

Assenza di rosso nella polpa

Calibro medio – grosso (60-70 mm)

Nocciolo piccolo (<15% di peso), chiuso, non fragile

Acidita' elevata (0.6-0.7%)

Elevato contenuto di protopectine

Basso contenuto di polifenolossidasi (percoche)

Scarto alla lavorazione <15%

FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA

Corso ITS VIII Ciclo 2018-20

“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



UTILIZZAZIONE INDUSTRIALE DELLE PESCHE (5-6%)

Pesche sciroppate (30%)

Macedonie (30%)

Nettari o succhi (30%)

Confetture e marmellate (7-8%)

Pesche essiccate, candite, liofilizzate ecc.

REQUISITI PER LA PRODUZIONE DI PUREE (DA PESCA)

Maturazione completa

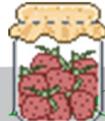
Elevato contenuto in solidi solubili

Elevata acidita'

Elevato rapporto tra solidi solubili ed acidita'

Intenso colore giallo

Elevato contenuto in pectine



Pesche sciropate

Percoche (80% di protopectine) a forma sferica
Pezzatura uniforme (60-70 mm)
Polpa compatta, aderente al nocciolo
Colore uniforme, giallo intenso
Assenza di colorazioni
Polpa dolce e aromatica
Nocciolo piccolo e regolare, non appuntito
Frutti raccolti in fase di viraggio del colore
Consegna dei frutti in giornata



Nettari

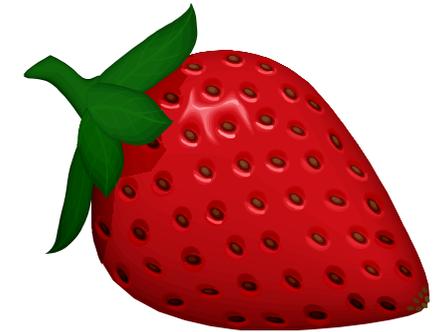
(tenore minimo del 45% di purea e acidita' > 4‰)
Pesche spicche
Resa media del 50%
Aggiunta di sciroppo zuccherino (saccarosio : glucosio 1:3)



Concentrati di frutta

Nella produzione di un concentrato si elimina gran parte del contenuto di acqua del succo di frutta tramite evaporazione o congelamento.

A seconda della quantità d'acqua da eliminare, il grado brix del concentrato può variare.



Campi d'utilizzo

Nell'industria delle bevande e del tè per la produzione di succhi, bevande a base di succo di frutta, nettari di frutta e tè freddo, come additivo in bevande alcoliche

Nell'industria dolciaria, per caramelle, gelatine di frutta, caramelle da masticare, ripieni

Nell'industria lattiera e del gelato per semilavorati, glasse, dessert



Confetture, marmellate e gelatine

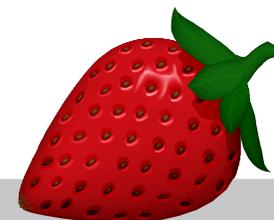
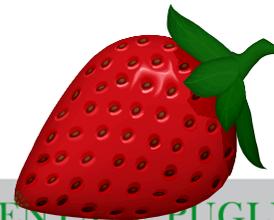
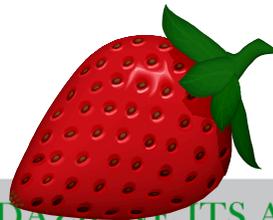
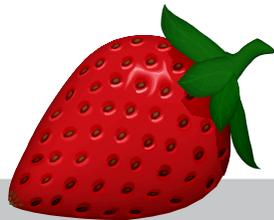
Confettura: conserva di almeno 1/3 di fette parzialmente integre e zuccherata (40-70%)

Confettura extra: prodotto con almeno il 45% di frutta intera

Marmellata: prodotto a base di purea o di fette disintegrate

Gelatina: succo solidificato con aggiunta di pectine

Gelatina extra: prodotto con almeno il 45% di succo

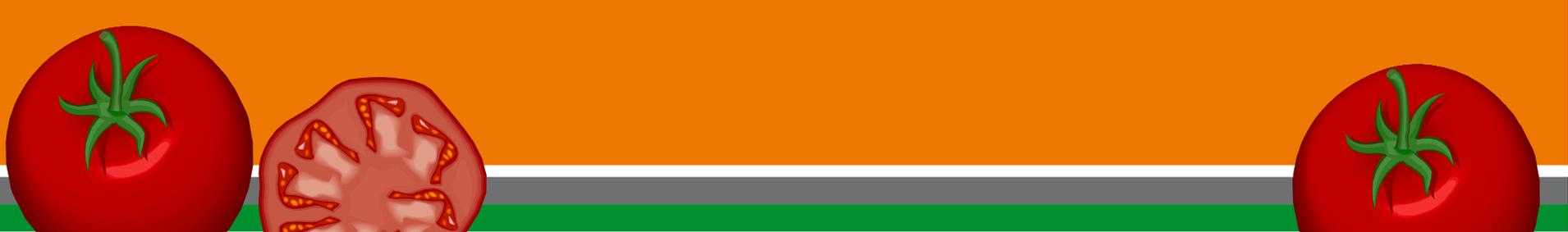


Bevande alcoliche



- **Fermentate (vino, birra, sidro)**
- **Fermentate e distillate (grappa, whisky ecc...)**
- **Liquorose (amari, digestivi, liquori dolci)**



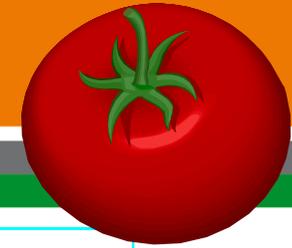
A decorative header featuring three tomatoes: a whole red tomato on the left, a sliced tomato showing its internal structure in the center, and another whole red tomato on the right. They are set against a background of orange, grey, and green horizontal stripes.

Conserve di pomodoro

A decorative footer featuring three tomatoes: a sliced tomato on the left, a whole red tomato in the center, and another whole red tomato on the right.

Pomodoro

Raccolta e conferimento



Lavaggio e cernita



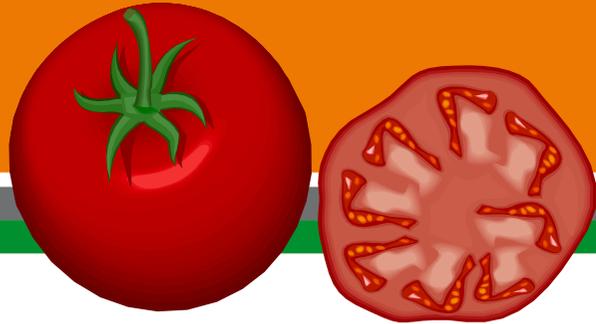
POMODORI PELATI



La pelatura dei pomodori si ottiene provocando lo scollamento della buccia dalla polpa mediante azione fisica o chimica (quest'ultima poco utilizzata in Italia prevede dei passaggi dei frutti in soluzioni di NaOH). Generalmente la pelatura si esegue riscaldando il pomodoro in superficie ad una temperatura superiore a 90°C. per circa 30s.

.





POMODORI SECCHI

Tecnologia di preparazione: i pomodori (meglio scegliere i San Marzano) vengono lavati e tagliati in due parti in senso verticale. Si mettono su un asse pulito con le parti tagliate verso l'alto. Si espongono al sole quotidianamente coprendoli con garze per evitare le molestie degli insetti, fin tanto che non siano completamente disidratati.

Si conservano in vasi di vetro tal quali con foglie di alloro e basilico, oppure si mettono sott'olio aromatizzandoli a piacere. Ma in questo caso è opportuno salare i pomodori prima di farli essiccare



