

Manuale Conserviero



Azienda Sanitaria Locale della provincia di Brescia

ASL di Brescia

Si ringrazia per la collaborazione

italmark

Manuale Conserviero

Una necessità divenuta piacere



Progetto a cura della
Direzione Generale dell'ASL della provincia di Brescia
Servizio Educazione alla Salute e attività sperimentali
Servizio Comunicazione

Redazione a cura di:
Laura Antonelli
Francesco Brescianini

Progetto grafico e stampa:
Grafiche Endi

Finito di stampare:
Dicembre 2007

Fotografia in copertina di Fiorello Turla

ASL della provincia di Brescia
Sede Legale: Viale Duca degli Abruzzi, 15
25124 Brescia
Tel. 030.38381 – Fax 030.3838233

Ogni uso diverso dal presente materiale qui contenuto
deve essere preventivamente autorizzato dall'ASL della provincia di Brescia

Hanno collaborato:

Carmelo Scarcella

Direttore Generale ASL della provincia di Brescia

Francesco Brescianini

ASL della provincia di Brescia

Guglielmino Baitelli

ASL della provincia di Brescia

Issa El Hamad

ASL della provincia di Brescia

Carla Scolari

ASL della provincia di Brescia

Viviana Bergamaschi

ASL della provincia di Brescia

Massimo Tomasicchio

Tecnologo conserviero

Francesco Petrò

Ditta Andrini

Amedeo Materossi

Ditta Pesei

Carlo Rivetta

ASL della provincia di Brescia

Fabio Bergonzi

Tecnico settore carni

Nadia Ambrosi

Consulente Ambientale

Fabrizio Speziani

ASL della provincia di Brescia

Danilo Bettoni

Ditta Bettoni

Giorgio Agnellini

Ditta Agnellini

Antonio De Sio

Tecnologo Alimentare

Si ringrazia

Provincia di Brescia

Assessorato all'Agricoltura, Agriturismo e Alimentazione

PRESENTAZIONE	pag. 11
PREFAZIONE	pag. 13
1 PRINCIPI DI IGIENE DEGLI ALIMENTI	pag. 17
1.1 Rischi sanitari legati agli alimenti	
1.1.1 Rischi chimici	
1.1.2 Rischi fisici	
1.1.3 Rischi biologici	
1.1.3.1 I batteri	
1.1.3.2 I miceti	
1.1.3.3 I virus	
1.2 Microorganismi e alterazioni degli alimenti conservati	
1.3 Gli agenti microbici e l'organismo umano	
1.4 Igiene del personale	
1.5 Igiene delle lavorazioni alimentari	
2 ESAMI DI LABORATORIO A FINE DIAGNOSTICO SULLA CONSERVABILITA' DEGLI ALIMENTI	pag. 31
2.1 Matrice da campionare e analisi da richiedere	
2.2 Campionamenti delle superfici ambientali e di lavoro	
3. CONSEGUENZE SULLA SALUTE DI COMPORTAMENTI NON CORRETTI	pag. 35
3.1 Epidemiologia delle malattie alimentari	
3.2 Conseguenze dell'ingestione di alimenti contaminati sulla salute	
3.2.1 Malattie alimentari da batteri	
3.2.2 Malattie da virus	
3.2.3 Malattie da parassiti	
3.2.4 Malattie alimentari da miceti	
3.3 Decalogo dell'Organizzazione Mondiale della Sanità	
4 PRINCIPI DI CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI	pag. 55
4.1 Sistemi di conservazione	
4.1.1 Impiego delle basse temperature	
4.1.2 Impiego delle alte temperature	
4.1.3 Riduzione dell'umidità	
4.1.4 Impiego di mezzi conservanti	
4.2 Definizione e classificazione dei prodotti alimentari conservati	
5 TECNOLOGIA DELLE CONSERVE VEGETALI	pag. 65
5.1 Trattamenti preliminari comuni	
5.1.1 Il lavaggio	
5.1.2 La cernita	
5.1.3 La preparazione del prodotto	
5.1.4 La scottatura	
5.2 Preparazione delle principali conserve di frutta	
5.2.1 Frutta al naturale e allo sciroppo	
5.2.2 Tecniche particolari	
5.2.3 Marmellate, confetture e gelatine	
5.2.4 Canditi e mostarde	

- 5.2.5 Frutta congelata, surgelata e deidrocongelata
- 5.3 Preparazione delle principali conserve di ortaggi
 - 5.3.1 Piselli al naturale
 - 5.3.2 Fagiolini al naturale
 - 5.3.3 Fagioli reidratati al naturale
 - 5.3.4 Ortaggi sotto sale, sott'aceto e sottolio

- 6 LA CONSERVAZIONE DEL POMODORO** **pag. 107**
 - 6.1 Schema di preparazione del concentrato di pomodoro
 - 6.2 Tecniche di concentrazione
 - 6.3 Pomodori pelati
 - 6.4 Analisi di laboratorio

- 7 LA RINTRACCIABILITA' (Dopo il pomodoro)** **pag. 117**
 - 7.1 Regolamento CE n.178/02
 - 7.1.1 Campo di applicazione
 - 7.1.2 Obblighi previsti dal Reg. 178/02
 - 7.2 Sicurezza e rintracciabilità
 - 7.2.1 Opportunità di miglioramento
 - 7.2.2 Limiti del sistema di rintracciabilità
 - 7.3 Etichettatura dei prodotti
 - 7.3.1 Data di scadenza
 - 7.3.2 Prodotti sfusi
 - 7.3.3 Etichettatura dei prodotti alimentari

- 8 LA PRODUZIONE DI CONSERVE FAMILIARI** **pag. 129**
 - 8.1 Conserve sott'aceto e sottolio
 - 8.2 Marmellate e sciroppi di frutta
 - 8.3 Conservazione dei vegetali mediante congelamento

- 9 COTOGNATA E MARRONATA** **pag. 135**

- 10 FRUTTI DI BOSCO E PICCOLI FRUTTI** **pag. 139**
 - 10.1 Legislazione
 - 10.2 Fasi della produzione delle confetture

- 11 FUNGHI FRESCHI E SPONTANEI** **pag. 155**
 - 11.1 Principi di micologia
 - 11.2 Tecniche di conservazione dei funghi freschi spontanei
 - 11.2.1 Funghi sottolio
 - 11.2.2 Funghi sottaceto
 - 11.2.3 Funghi in salamoia
 - 11.2.4 Funghi in agrodolce
 - 11.2.5 Funghi congelati
 - 11.2.6 Essiccazione dei funghi

- 12 TECNOLOGIA DELLE CONSERVE DI ORIGINE ANIMALE** **pag. 167**
 - 12.1 Disidratazione o essiccazione
 - 12.2 Raffreddamento
 - 12.3 Cottura
 - 12.4 Salatura

12.5 Affumicatura
12.6 Metodi misti

13 IL PESCE

pag. 177

13.1 L'alborella

13.2 L'agone

13.3 Il cavedano

13.4 Il coregone

14 LE RICETTE

pag. 185

ASL di Brescia

L'alimentazione costituisce uno dei pilastri che sorreggono lo stato di salute della popolazione.

Per questo motivo le Istituzioni impegnate sul fronte della sanità pubblica hanno promosso numerose iniziative per sviluppare un atteggiamento corretto nei confronti del cibo, favorendo un'equilibrata assunzione dei nutrienti nell'ambito di un sistema capace di garantire sicurezza al consumatore.

La Commissione Europea e, sul piano nazionale, il Ministero della Salute, anche in seguito al crescente interesse dei consumatori verso la salubrità degli alimenti, hanno individuato come priorità strategica il raggiungimento di elevati standard di sicurezza alimentare, quale requisito necessario per la promozione e la tutela della salute umana.

La strada da percorrere a tale scopo si snoda attraverso varie tappe: l'applicazione del nuovo quadro giuridico del settore alimentare che riflette la politica "dai campi alla tavola" andando a coprire l'intera catena alimentare; l'attribuzione al mondo della produzione della responsabilità primaria di una produzione alimentare sicura; l'esecuzione di appropriati controlli ufficiali; la capacità di attuare rapide ed efficaci misure di salvaguardia di fronte ad emergenze sanitarie che si manifestino in qualsiasi punto della catena alimentare; l'attenzione verso nuove problematiche emergenti.

L'ASL della provincia di Brescia ha deciso di investire sulla sicurezza alimentare, non solo attraverso le tradizionali attività di ispezione e vigilanza ma, anche, sviluppando progetti di educazione alla salute e promuovendo iniziative di formazione rivolte a settori produttivi di nicchia.

Nell'anno 2007 è stato realizzato un corso di formazione per "produttori artigianali" di conserve alimentari a cui ha fatto seguito la pubblicazione di questo manuale che si propone di offrire contributi, non solo per il settore industriale, ma anche per realtà artigianali medie e piccole, a volte esclusivamente a carattere famigliare.

La decisione di costruire un testo specifico è derivata anche dalla valutazione dell'opportunità di mettere a disposizione materiale bibliografico orientato ad una pratica utilizzazione.

Il percorso intrapreso intende, inoltre, qualificare il ruolo dell'Azienda Sanitaria Locale nel rapporto con il territorio coniugando la tutela del consumatore, attraverso il miglioramento degli standard di igiene e sicurezza in ambito alimentare, con la valorizzazione delle tradizioni locali.

È all'interno di questo spirito che, con la realizzazione di questo manuale, si intende fornire un'occasione per arricchire le conoscenze e aumentare le abilità del lettore nell'arte conserviera.

Carmelo Scarcella

Direttore Generale
ASL della provincia di Brescia

PREFAZIONE

(Francesco Brescianini)

Quante sono le etnie da cui deriva il nostro patrimonio genetico lombardo? Dagli autoctoni veneti e camuni ai Celti, Romani, Bizantini, Longobardi e via percorrendo pagine di vecchi libri di storia, vi è una continua successione e coabitazione di razze diverse, ognuna delle quali porta abitudini e usi peculiari anche, naturalmente, in ambito alimentare.

Se i nostri primitivi progenitori si può dire fossero esclusivamente cacciatori e raccoglitori, con qualche timido accenno all'allevamento di cervidi, così come magicamente testimoniato in un paio di incisioni rupestri vicino a Capo di Ponte, i Galli, popolazione celtica proveniente dal Nord, costretti ad attraversare lande sconosciute e monti inhospitali, portavano con sé piccoli tranci di carne secca, le "slinzeghe", le "pezze", le "sberne" che ancora si assaggiano negli antipasti delle nostre valli.

La conservazione del latte sotto forma di formaggi e burro coincide con l'inizio della pastorizia e, in seguito, dell'allevamento: sempre, quindi, in tempi preistorici.

Si dice che la storia inizia con la fine della nostra ignoranza; i primi documenti arrivano con l'invasione romana che portò, oltre a civiltà e soldati, anche pesce sotto sale e prosciutto.

Gli insaccati di suidi erano, probabilmente, già noti, ma il sale era raro e prezioso (chi lo rovesciava andava incontro a disgrazia).

Molto più a buon mercato, prendono piede le salse conserviere a base di miele e soprattutto di mosto cotto, che sarà unito alle mele selvatiche locali e a quelle cotogne, portate dai Romani: da qui deriva il nome mostarda, che permane fino ai nostri giorni, con la sostituzione dello zucchero al posto del mosto e con l'aggiunta della senape.

I Romani incoraggiano anche la diffusione del castagno, i cui frutti essiccati (le nostre biline) ben si prestano alla conservazione.

I Longobardi, guerrieri a cavallo, non usavano conserve; attaccato alla loro sella c'era il trancio di un animale macellato, che veniva cotto al fuoco dell'accampamento.

Il Medio Evo è epoca di penuria e carestie, guerre e pestilenze, ciò che è conservato è per lo più rubato da soldataglie di passaggio. Malgrado ciò, in questo periodo si diffonde l'uso di ghiacciaie all'interno delle curtis e dei castelli, con modalità perseguite nelle cascine e nelle ville padronali fino all'avvento

dell'elettricità. Le ghiacciaie erano stanze cilindriche sotterranee, scavate in un luogo ombroso della proprietà o della corte, dai muri spessi, rivestiti di paglia, su cui venivano posati in inverno lastroni di ghiaccio alti 10/15 cm, ulteriormente ricoperti di neve, che quando iniziava a squagliare faceva prevedere quanto sarebbe durato il ghiacchio.

Antichi manuali ne indicano modalità e dispensano consigli: “per riempirla di ghiaccio si scelga una giornata fredda e asciutta, prima di riporvelo vi si metta sopra uno strato di paglia secca e incrociata, in guisa che il ghiaccio poggi sulla paglia...”.

Qui si conservava burro, carni, frutta e verdura.

Si narra che certe ghiacciaie conservassero il ghiaccio vecchio quando fuori iniziava nuovamente a gelare. Una ghiacciaia intatta e ancora, fino a qualche anno fa, funzionante, è quella che si trova nella Villa a Sant'Agata di Giuseppe Verdi.

La verdura era il principale nutrimento dei contadini (Bertoldo si ammalerà fino a morire per non poter mangiare rape e fagioli), i pochi legumi si conservavano secchi, si mangiavano polentine di miglio o di grano saraceno. Solo cinquant'anni dopo Colombo si inizierà a coltivare il mais, i cui chicchi conservati essiccati, avrebbero fornito, fino al '900, l'alimento principale e principe della nostra cucina.

La frutta era poca, se avanzava veniva conservata secca, come fichi, nocciole e albicocche, le mele e le pere erano stese su tavoli di canne, l'uva brunisca si appendeva su rastrelliere verticali, chi riusciva a conservarla fino a Natale o a Capodanno ne traeva buoni auspici.

Sotto la dominazione della Repubblica Veneta, iniziata alla fine del '400, venne introdotto il consumo dello stoccafisso proveniente dal Nord; si può ipotizzare che da qui, forse, abbia inizio la produzione delle sardine secche sul Lago d'Iseo (in coincidenza con i missoltini lariani e comaschi), vera e propria leccornia anche a quei tempi.

Il reverendo G.B. Segni, nel suo “Trattato sopra la carestie e la fame, sue cause, accidenti, provvisioni, reggimenti”, stampato a Bologna nel 1602, scriveva che “la fame scopre la provvidenza dei principi... la carità dei ricchi... sprona l'ingegno dei poveri...”.

Ingegno che aspetterà, però, almeno 200 anni prima di dare i frutti sperati. Nel frattempo alchimisti, chimici e farmacisti, come vedremo in un prossimo capitolo, preparavano decotti e medicinali a base di prezioso zucchero che arrivava, ormai, non solo dal Sud e dall'Oriente (“sale arabo”) ma anche, in quantità ben più copiosa, dall'America, grazie al sacrificio di migliaia di schiavi africani. Duecento anni, dicevamo, da quando il buon reverendo descriveva le virtù illuminanti della fame (non scordando inoltre che “...genera timore per cui non si offende Dio...”), duecento anni che coincidono con il più importante evento nella storia europea del secondo millennio, poco dopo il quale il signor Nicolas Appert, pasticcere in Via Quincampoix Parigi, riscaldando in acqua bollente e chiudendo

ermeticamente un vaso, inventava le prime conserve in vaso di vetro, vincendo un concorso indetto dal Direttorio per chi avesse fabbricato la miglior conserva alimentare da fornire all'esercito rivoluzionario francese. Qualche anno dopo Napoleone Bonaparte, per ovviare al blocco navale inglese che impediva l'arrivo dello zucchero di canna dall'America all'Impero Francese, fece sviluppare un vecchio studio sull'estrazione del saccarosio dalla bollitura della barbabietola incrementandone, al contempo, la coltivazione.

Solo nella seconda metà dell'800, però, il prezzo dello zucchero sarebbe sceso alla portata della maggior parte della popolazione.

In questo stesso periodo, le ghiacciaie si tolsero dai broli e dai cortili per entrare nelle cucine delle case borghesi; le fabbriche del ghiaccio, presenti ormai non solo nelle grandi città, le rifornivano dei loro lastroni squadriati fino all'invenzione del frigidaire.

Il resto è storia recente, di artigiani fantasiosi, di imprenditori lungimiranti, di multinazionali alimentari innovative e a volte spietate, ma anche di vecchie zie e di preziosi barattoli di sottoli, di merende casalinghe con vasetti di marmellata in cui la frutta è ancora la protagonista, di nonne e di ricette di conserve fortunatamente (almeno per ora) non dimenticate.

ASL di Brescia

PRINCIPI DI IGIENE DEGLI ALIMENTI

(Guglielmino Baitelli)

Gli obiettivi principali dell'Igiene applicata agli alimenti sono quelli di garantire:

- genuinità, ossia evitare alterazioni della qualità degli alimenti e del loro potere nutritivo,
- innocuità, ossia garantire l'assenza di agenti di malattia (sostanze chimiche, microbi e loro tossine),
- non deperibilità, cioè garantire il risanamento e la conservazione degli alimenti.

Saper conservare correttamente gli alimenti, in effetti, molto spesso significa disporre di alimenti sicuri. La conservazione, infatti, comporta che vengano impediti le alterazioni negli alimenti più facilmente deperibili così da assicurare il consumo in luoghi e tempi distanti dalle stagioni e dai luoghi tipici per la loro produzione.

Non tutti gli alimenti, però, sanno mantenersi inalterati per lo stesso periodo di tempo: i legumi e i cereali si conservano più facilmente della carne, del latte e della frutta.



La ragione principale di tale fenomeno va trovata nella diversa quantità di acqua presente in ogni alimento e disponibile per la moltiplicazione dei microrganismi.

I microrganismi, moltiplicandosi, producono sostanze, chiamate enzimi, che determinano le alterazioni degli alimenti, attivando:

- l'idrolisi degli acidi grassi (irrancidimento),
- la fermentazione degli zuccheri (produzione di alcoli),
- la rottura delle catene proteiche (putrefazione).

L'azione degli enzimi continua anche dopo la raccolta della frutta o la morte dell'animale. Da un punto di vista alimentare, l'azione enzimatica è positiva sino al raggiungimento di un punto ottimale (maturazione, frollatura) oltre il quale, se non si provoca l'arresto di tali processi, si hanno le alterazioni organolettiche legate alla putrefazione dell'alimento.

Le alterazioni organolettiche a carico degli alimenti in putrefazione sono:

- l'acidimento dovuto agli alcoli ed agli acidi prodotti,
- l'aspetto schiumoso e gli odori cattivi, entrambi causati dai gas rilasciati,
- la consistenza rammollita.

La conservazione è un processo che tende a provocare la distruzione o il rallentamento della crescita dei microrganismi e ad inattivare/ostacolare l'attività degli enzimi prodotti dagli stessi microrganismi attraverso:

- mezzi fisici (temperatura, essiccamento, irradiazione),
- mezzi chimici (sale, zucchero, aceto...),
- mezzi biologici (fermentazione).

Perché il processo di conservazione possa avvenire al meglio è necessario, innanzitutto, che l'alimento da conservare rispetti le seguenti condizioni:

- sia di ottima qualità,
- sia disponibile al più presto dopo la raccolta, la macellazione o la cottura,
- non sia manipolato inutilmente, in modo da contenere la carica microbica.

1.1 RISCHI SANITARI LEGATI AGLI ALIMENTI

Il rischio è la probabilità che un determinato pericolo possa provocare un danno specifico. Il rischio sanitario è la probabilità che un determinato agente pericoloso per la salute possa provocare una specifica malattia.

Vari agenti possono provocare danni all'organismo umano attraverso gli alimenti. Le emissioni inquinanti delle autovetture e delle industrie, così come alcuni prodotti fitosanitari, contaminando i terreni agricoli attraverso le piogge, possono concentrarsi in alcuni alimenti sia di origine vegetale che animale. Altri agenti, sia chimici sia fisici o biologici possono, inoltre, contaminare

questi stessi alimenti durante lo stoccaggio nei depositi o durante la trasformazione alimentare finalizzata al consumo finale.

I rischi sanitari legati agli alimenti, sulla base degli agenti pericolosi coinvolti, possono, quindi, essere classificati in tre diversi tipi:

- rischi chimici,
- rischi fisici
- rischi biologici.

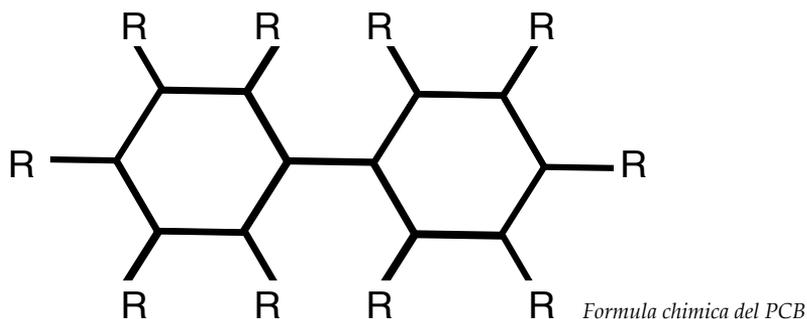
1.1.1 Rischi chimici

Le attività umane, sia di tipo sociale o civile, sia di tipo artigianale o industriale, sia quelle agricole, sono alla base della contaminazione chimica dell'ambiente, delle acque, degli alimenti e costituiscono una rilevante via di esposizione dell'intera popolazione agli agenti chimici.

Gli alimenti si possono contaminare da un punto di vista chimico da varie fonti. I metalli possono contaminare gli alimenti accidentalmente attraverso l'aria, i loro contenitori o tramite l'acqua inquinata. Metalli particolarmente velenosi sono il cromo, il piombo e il mercurio.

Sono pericolose, se assunte con l'alimentazione, anche molte altre sostanze chimiche, quali:

- I **fitofarmaci**: sostanze tossiche impiegate in agricoltura che possono trovarsi sulla frutta, sulla verdura, sui vegetali o nel latte e nella carne degli animali che hanno assunto vegetali contaminati.
- I **PCB (Policlorodifenili)**: sostanze tossiche, impiegate in diversi settori dell'industria come oli o vernici isolanti, che possono rimanere nell'ambiente per molto tempo, depositarsi sui terreni ed entrare nella catena alimentare.



- Gli **IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)**: sostanze tossiche che si formano durante i processi di combustione industriale e domestica.
- I **farmaci** e gli **antibiotici** utilizzati negli allevamenti contribuiscono al fenomeno delle multiresistenze antibiotiche di alcuni microrganismi patogeni.

- Gli **anabolizzanti**: sostanze che favoriscono la produzione di proteine e l'accumulo di zuccheri e grassi nell'organismo. Determinano squilibri ormonali e biochimici soprattutto in età adolescenziale per le ovvie influenze sullo sviluppo. La legge italiana vieta il loro uso negli allevamenti.
- Gli **additivi alimentari** (coloranti, dolcificanti, conservanti, emulsionanti, antiossidanti, ecc.): sono sostanze utilizzate per la preparazione e/o la conservazione degli alimenti spesso impiegate in modo improprio.
- I **detergenti ed i disinfettanti**: prodotti per l'igiene e per la sanificazione, in genere, tossici se ingeriti.
- **Sostanze tossiche naturali** come le tossine di alcuni funghi velenosi.

1.1.2 Rischi fisici

Sono dovuti soprattutto alla presenza accidentale, nell'alimento, di pezzi di plastica o carta, schegge di legno, metallo o vetro, parti di ossa, sassi o pietruzze, frammenti di insetti, capelli o peli.

Anche la radioattività, conseguente alla nube fuoriuscita nel disastro della centrale nucleare di Chernobyl nel 1986, continua ad essere rilevabile in alcuni vegetali ed, in particolare, in alcuni tipi di funghi, ma i dati sino ad ora riscontrati continuano a non essere allarmanti.

1.1.3 Rischi biologici

Sono causati dalla contaminazione biologica determinata dalla presenza, nell'alimento, di microrganismi pericolosi come batteri, lieviti, muffe, virus e protozoi.

Le cellule che costituiscono i microrganismi trovano nei cibi, in genere, un ambiente ideale per la loro vita ed hanno a disposizione tutto quanto loro necessita per moltiplicarsi, in particolare acqua, zuccheri, proteine, vitamine e minerali.

I Microbi, o microrganismi, sono organismi viventi di dimensioni estremamente piccole, costituiti da un'unica cellula, non visibili ad occhio nudo ma solo con l'uso di microscopi.

Come tutti gli esseri viventi, sono caratterizzati dalla possibilità di compiere cinque azioni fondamentali:

- nutrirsi,
- crescere,
- riprodursi,
- muoversi,
- morire.

I microrganismi sono stati i primi esseri viventi a colonizzare il nostro pianeta e per sopravvivere hanno saputo sviluppare sistemi molto sofisticati per evitare di scomparire a causa della selezione naturale. Uno di questi è la capacità che alcuni di essi hanno di produrre forme di "resistenza".

Tutti i microrganismi, ed in particolare quelli ospitati nel nostro apparato digerente, ci sono utili in quanto producono sostanze essenziali per la nostra vita e ci aiutano, quindi, a vivere meglio. In effetti i microbi, nella stragrande maggioranza dei casi, non sono pericolosi per l'uomo e, spesso, sono utilissimi. Pochi tra loro sono pericolosi e provocano malattie: meno di una specie batterica ogni mille è potenzialmente nociva per l'uomo.

Nel mondo dei Microrganismi abbiamo vari tipi di esseri viventi: dai batteri, ai lieviti, alle muffe, ai virus e ai protozoi.

1.1.3.1 I batteri

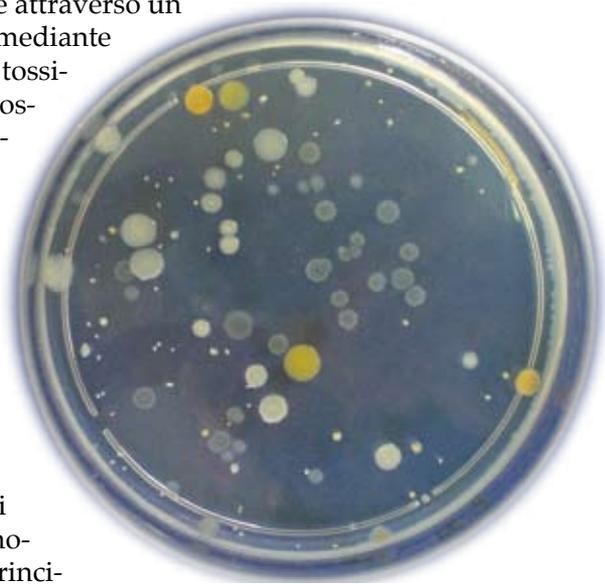
I batteri sono microrganismi unicellulari di dimensioni estremamente piccole, invisibili ad occhio nudo, che si moltiplicano dividendosi direttamente dopo aver aumentato il proprio volume.

Se vengono a trovarsi in condizioni sfavorevoli, la maggior parte dei batteri muore, ma alcuni di essi sviluppano forme di resistenza, chiamate spore, che ne consentono la sopravvivenza. I batteri che hanno sviluppato questa capacità sanno racchiudersi in involucri protettivi esterni quando vengono a trovarsi in un ambiente privo di sostanze nutritive e di acqua.

In relazione alla tendenza di ciascun batterio a provocare l'insorgenza di una patologia, essi vengono classificati come opportunisti, microrganismi solitamente non patogeni ma, che in particolari condizioni, possono dare malattia (ad esempio i micobatteri atipici); non patogeni, qualsiasi microrganismo che non dia malattia all'organismo ospite (ad esempio i lattobacilli) ed infine patogeni in grado di generare malattia nell'organismo ospite (ad esempio gli streptococchi). Essi possono agire attraverso un meccanismo lesivo diretto oppure mediante la produzione di tossine (sostanze tossiche per l'uomo). Queste sostanze possono essere sensibili al calore e, quindi, essere eliminate dalla cottura oppure resistere alle temperature elevate mantenendo il loro potere tossico.

Esistono diversi fattori che influiscono sulla crescita e sulla moltiplicazione dei batteri:

Temperatura. Si possono distinguere i batteri in base alla temperatura di crescita ottimale in: Psicofili (0-25°C), Mesofili (20-25°C) e Termofili (45-70°C). Sulla base di questo principio si possono utilizzare le alte temperature



Germi mesofilo in laboratorio

(pastorizzazione e sterilizzazione) e le basse temperature (congelamento) per uccidere o rallentarne la crescita.

In genere, una refrigerazione a temperature di +10°C impedisce la moltiplicazione della maggior parte dei germi patogeni; solo alcuni di essi, come la *Listeria*, possono continuare a moltiplicarsi, anche se con grande lentezza.

I batteri patogeni, che producono malattie e infezioni nell'uomo, crescono meglio alla temperatura tipica del corpo umano (+36/+37°C) e sono, quindi, di tipo mesofilo. Quelli responsabili dell'alterazione dei cibi in frigorifero sono, invece, psicrofili. I batteri termofili danno problemi per la salute solo in condizioni ambientali particolari, come nel caso della *Legionella*, che è termofila e può dare affezioni respiratorie in persone anziane o gravemente malate.

Le basse temperature non uccidono i batteri ma ne interrompono la moltiplicazione che riprende quando viene ristabilita la temperatura ideale alla loro crescita. Le temperature elevate, invece, uccidono i batteri se protratte per un intervallo di tempo sufficientemente lungo.

Nutrimenti. Gli alimenti preferiti dai batteri sono quelli ricchi di proteine ed acqua (carni, pollame, uova, latte..).

Ossigeno. In base alla necessità di ossigeno, i batteri si distinguono in aerobi (vivono solo in presenza di ossigeno), anaerobi (vivono solo in assenza di ossigeno) ed aerobi/anaerobi facoltativi (in grado di adattarsi alle diverse condizioni di tensione d'ossigeno).

Acqua ed umidità. I batteri necessitano di acqua per il loro metabolismo e gli alimenti, come visto precedentemente, contengono quantità di acqua differenti, a seconda del trattamento subito. Si definisce "acqua libera" (Aw) l'acqua contenuta negli alimenti che può essere utilizzata dai microrganismi in quanto non impegnata in legami con altre molecole e trattenuta negli spazi interstiziali solamente grazie alla tensione superficiale. Ciascun alimento ha un proprio valore di Aw: quanto più è elevato, tanto più sarà favorevole per lo sviluppo dei microrganismi. L'essiccamento e il sale tolgono l'acqua libera dall'alimento. Alcuni alimenti, come le marmellate, le salamoie e tutti gli alimenti congelati, hanno al loro interno acqua non disponibile per i batteri, perché solidificata dal freddo o fortemente legata allo zucchero o al sale, e non consentono la crescita dei batteri comportandosi, in tal modo, come tutti gli alimenti "secchi", più sicuri rispetto al rischio microbiologico.

Acidità. Il pH è l'unità di misura che esprime l'acidità o la basicità di una sostanza e svolge un'importante azione selettiva sulla flora microbica. In genere i batteri si riproducono bene ad un pH vicino alla neutralità (solitamente i patogeni crescono a $\text{pH} > 4.5$).

Tempo. In condizioni ottimali i batteri si moltiplicano, compiendo una divisione cellulare ogni 20-30 minuti, così che in poche ore un singolo batterio può generarne miliardi (Fig. 3).

Quando tutte le condizioni sopra descritte vengono soddisfatte i batteri si moltiplicano rapidamente raggiungendo la cosiddetta carica minima infettante, cioè la quantità minima di microbi presente nell'alimento in grado di generare malattia.

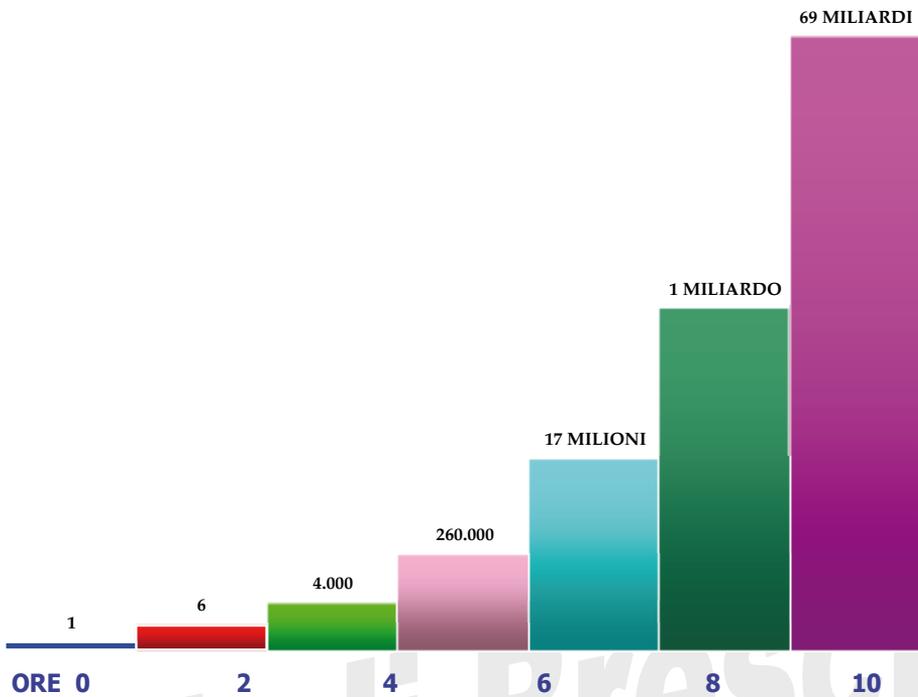


FIGURA 3 - Sviluppo dei batteri in funzione del tempo (da M. Jacob)

1.1.3.2 I miceti

I funghi microscopici hanno cellule più grandi rispetto a quelle dei batteri e si riproducono alternando cicli sessuati a cicli asessuati. Tra i miceti, quelli che interessano la micologia medica sono i micromiceti, distinti, per comodità, in lieviti, funghi e muffe.

I *lieviti* sono organismi unicellulari, di forma tondeggianti od ovalare. Le colonie hanno aspetto cremoso, che ricorda quello delle colonie batteriche. Si riproducono per gemmazione, costituendo per successive gemmazioni, le cosiddette *pseudoife*, catene di cellule che mantengono la propria individualità. I lieviti sono utilissimi in alimentazione perché sono i microrganismi responsabili della fermentazione alcolica, della acidificazione del latte e della lievitazione delle farine.

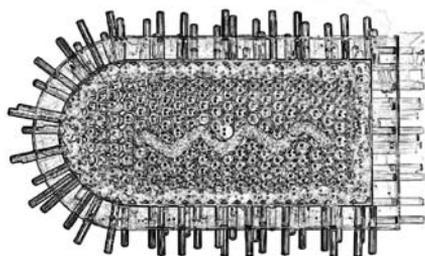
Le *muffe* sono organismi pluricellulari con il corpo costituito da filamenti tubolari, le *ife*, che proliferano alle estremità allungandosi e ramificandosi. Un insieme di ife costituisce il micelio che si organizza in vegetativo (immerso nel terreno) ed aereo (a contatto con l'aria).

Le muffe, in natura, sono i principali produttori di sostanze antibiotiche oggi largamente impiegate in medicina per la cura delle malattie causate dai microrganismi patogeni. Numerose muffe sono in grado di produrre, negli alimenti, delle sostanze tossiche chiamate micotossine, responsabili di tossicità cronica per l'uomo e per gli animali.

1.1.3.3 I virus

Sono microrganismi di piccolissime dimensioni, costituiti da materiale genetico circondato da un rivestimento proteico.

Si definiscono parassiti intracellulari obbligati in quanto sono in grado di riprodursi esclusivamente all'interno di cellule animali, vegetali, o batteriche, le cosiddette cellule ospite. All'esterno della cellula ospite il virus prende il nome di virione ed è costituito da una capsula proteica (capside) contenente acido nucleico (DNA O RNA). Quando il virus penetra in una cellula, libera il materiale genetico e inizia il processo di replicazione sfruttando le strutture di cui la cellula ospite è dotata. Al termine del processo di replicazione si costituiscono nuovi virus che, fuoriusciti dalla cellula, vanno ad infettare altre cellule.



La presenza di virus negli alimenti, in particolare in molluschi coltivati in acqua contaminata da liquami di fogna, può determinare casi di malattia, ma i virus responsabili di questi casi non sopravvivono alla cottura.

Il virus dell'epatite A viene diffuso soprattutto dagli alimenti. I frutti di mare provenienti da zone inquinate, l'acqua, la frutta e gli ortaggi contaminati dalle feci sono stati chiamati in causa in molte epidemie di epatite A.

1.2 MICRORGANISMI ED ALTERAZIONI DEGLI ALIMENTI CONSERVATI

Esiste un gruppo di batteri che non producono spore, sono aerobi e non sono mai patogeni ma, per le loro capacità di distruggere proteine, grassi e zuccheri e di depositare pigmenti, cioè sostanze coloranti naturali, alterano e deteriorano gli alimenti.

Tutti questi microrganismi sono psicrofili, prediligono gli alimenti refrigerati e vengono inattivati a temperature di 65°-70°C per 30-60 minuti.

Pseudomonas. Sono microrganismi aerobi ubiquitari con potere inquinante attraverso tutte le possibili vie, sono spesso veicolati dall'acqua potabile dove sopravvivono anche per giorni. Producono pigmenti che vanno dal giallo-rosso, al verde fluorescente, al blu-violetto, tipico dell'unica specie potenzialmente patogena: lo *Pseudomonas Aeruginosa* che può infettare ferite chirurgiche. Producono composti aromatici vari con odore di fruttato, di patata o di sapone.

Xanthomonas. Sono microrganismi aerobi che assomigliano a *Pseudomonas*, producono pigmenti gialli e causano malattie dei pomodori, degli agrumi, dei cavoli e del riso. Sono ubiquitari e molto diffusi nelle acque e sui vegetali.

Acetobacter. Si tratta di batteri mesofili di forma ellissoidale o bastoncellare che prediligono substrati tendenzialmente acidi e trasformano l'alcool etilico in acido acetico. Possono causare alterazioni in molti prodotti alimentari e proliferano solo in vini con un contenuto alcolico inferiore al 15%. Sono stati isolati da carni fresche in via di alterazione. La condizione essenziale per la loro crescita è la presenza di ossigeno.

Acinetobacter. Con Pseudomonas è uno dei componenti fondamentali della microflora superficiale di vari prodotti carnei in decomposizione. Sono molto adesivi alle superfici e per questo hanno un ruolo importante anche nelle infezioni ospedaliere.

Possono essere una frequente concausa di deterioramento di derrate alimentari di origine animale se presenti con cariche batteriche molto elevate.

Moraxella. Sono batteri aerobi psicrofili abbondanti sugli alimenti ricchi di proteine. Producono notevoli quantità di alcool feniletilico, responsabile del tipico odore di decomposizione dei prodotti ittici.

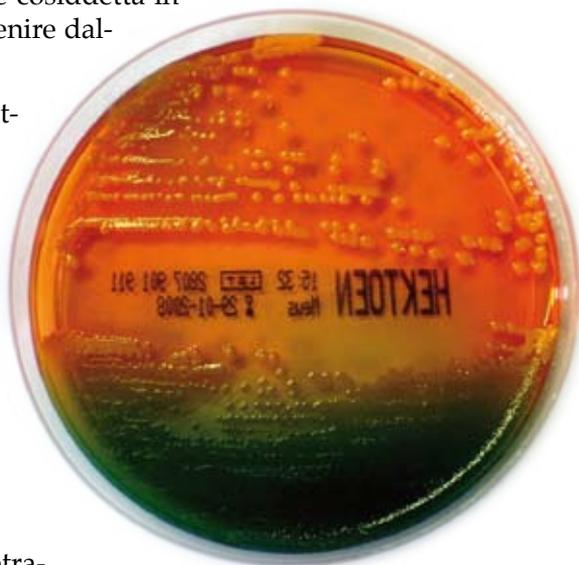
Desulfotomaculum. Sono bacilli sporigeni mobili e termofili strettamente anaerobi, in grado di produrre acido solfidrico. Possono svilupparsi nelle conserve alimentari di produzione familiare causando problemi di gonfiore e/o annerimento delle pareti interne dei contenitori.

1.3 GLI AGENTI MICROBICI E L'ORGANISMO UMANO

I serbatoi naturali dei microrganismi sono rappresentati dall'uomo e dagli animali. La penetrazione dell'agente microbico nell'organismo umano può avvenire attraverso una trasmissione cosiddetta interumana (da uomo a uomo) o provenire dall'animale.

L'uomo elimina gli agenti infettanti attraverso molteplici vie: quella ematica (es. virus epatite B e C, HIV..), quella cutanea (es. stafilococchi, scabbia...), la via buccale (es. stafilococco, difterite, scarlattina...), la nasale (es. stafilococchi, difterite nasale...), la rettale (es. salmonella, epatite A, E.coli, colera, amebe...) ed infine la via genito-urinaria (es. i microrganismi responsabili delle malattie trasmesse sessualmente).

I microrganismi sono in grado di penetrare all'interno dell'organismo umano sfrut-



Microorganismi coliformi in laboratorio

tando le vie di accesso cutanea (soluzioni di continuo conseguenza di traumi, morsicature di animali, punture d'insetto) e mucosa. Essi possono inoltre essere trasmessi dalla madre al feto durante la gravidanza (via congenita). Per quanto concerne la mucosa, le vie digerenti rappresentano la più importante via di penetrazione degli agenti infettivi (soprattutto l'anello linfatico del retrobocca di Waldeyer), seguita dalle vie respiratorie (attraverso l'anello linfatico di Waldeyer) e genito-urinarie (malattie a trasmissione sessuale).

L'ingresso attraverso le vie digerenti è quello implicato nella genesi delle malattie trasmesse dagli alimenti. La propagazione dell'agente infettante può avvenire in modo diretto, nel caso in cui si verifichi il passaggio immediato da un organismo umano eliminatore di microbi ad un altro organismo. Ciò avviene in presenza di microrganismi che non resistono nell'ambiente esterno (malattie trasmesse sessualmente, rabbia..), oppure indiretto, mediato, cioè da un veicolo, rappresentato dall'aria, come avviene in ambienti poco ventilati (es. tubercolosi, influenza...), dall'acqua (es. salmonella, giardia...), dagli alimenti, la cui manipolazione può contagiarli, trasformandoli in veri e propri terreni di coltura per la crescita degli agenti microbici, o dagli effetti d'uso (stoviglie, attrezzi da cucina...). Quest'ultima modalità, indiretta, presuppone tuttavia una resistenza dell'agente infettante nell'ambiente esterno.

L'alimento, a sua volta, può subire una contaminazione primaria quando il microrganismo è già presente nella materia prima, ovvero secondaria, come conseguenza delle operazioni di preparazione e conservazione.

1.4 IGIENE DEL PERSONALE

La persona addetta alla preparazione degli alimenti deve rispettare alcune basilari norme di igiene al fine di mantenere bassa la carica batterica contaminante la materia prima ed il prodotto alimentare.

Chi manipola alimenti :

- deve controllare il taglio e la pulizia delle unghie,
- durante il lavoro non deve usare oggetti di cosmesi, non deve portare anelli, orologi o bracciali, non deve consumare cibi e bevande e neppure fumare,
- deve tenere i capelli, la barba ed i baffi in ordine,
- deve parlare distante dagli alimenti evitando starnuti e tosse su di essi,
- in caso di ferite sulle mani, deve disinfettarle e proteggerle con cerotti impermeabili, utilizzando guanti monouso per ricoprirle,
- non deve umettare le dita con la saliva per prendere oggetti leggeri come tovaglioli,
- deve lavarsi le mani a lungo con sapone, risciacquarle ed asciugarle con carta monouso:
 - prima di iniziare il lavoro con l'alimento,

- nel passaggio da un prodotto ad un altro e da un'operazione all'altra,
- dopo aver pulito le attrezzature utilizzate,
- prima e dopo l'uso della toilette,
- dopo aver fumato, mangiato o bevuto,
- dopo aver toccato naso, bocca, orecchie o capelli,
- dopo aver maneggiato rifiuti, imballaggi e cose sporche,
- dopo aver toccato il fazzoletto,
- dopo aver tossito o starnutito.

1.5 IGIENE DELLE LAVORAZIONI ALIMENTARI

In ogni tipo di attività legata alla produzione e conservazione di alimenti è indispensabile operare in locali in buone condizioni igieniche. Ciò si ottiene attraverso una corretta gestione dell'igiene ambientale nelle aree adiacenti ed all'interno dei locali.

Attraverso la corretta e puntuale applicazione di operazioni di sanificazione si riducono notevolmente i rischi di inquinamento durante i flussi di produzione. Rispettare col massimo rigore le norme sull'igiene, non solo salvaguarda la nostra salute, ma può notevolmente rallentare la degradazione dei prodotti a seguito, ad esempio, di una contaminazione da microrganismi. Quindi, un buon livello di pulizia costituisce una delle condizioni necessarie per ottenere un prodotto alimentare di buona qualità igienica.

Le attività adibite al mantenimento della pulizia dei locali e delle attrezzature sono classificate in:

- sanificazione,
- disinfezione,
- sterilizzazione e detersione.

Per **sanificazione** si intende una riduzione della contaminazione microbica degli impianti e degli ambienti ove si lavorano e conservano gli alimenti, fino a livelli compatibili alla salvaguardia della salute umana; la sanificazione comprende la disinfezione e la detersione.

Una idonea sanificazione deve:

1. rimuovere i residui alimentari che costituiscono un substrato per la crescita dei microrganismi;
2. eliminare i microrganismi presenti;
3. eliminare i residui delle soluzioni detergenti e disinfettanti.

La **detersione** permette l'allontanamento di residui di vario genere (grassi, polvere ecc.) e, indirettamente, riduce le cariche microbiche presenti. È un'operazione meno energica della precedente.

Viene effettuata con detersivi che contengono tensioattivi, oltre ad altre molecole, tra cui ossidanti, che degradano le sostanze organiche e deodoranti, che emanano

profumi. Una corretta procedura di detersione prevede tre fasi: il lavaggio con acqua, la detersione vera e propria ed un risciacquo finale. Il lavaggio preliminare permette l'asportazione dei residui grossolani. Successivamente, con la detersione, si stacca lo sporco dalle superfici mantenendolo in sospensione nel veicolo acquoso.

La **disinfezione** può essere effettuata con mezzi fisici (calore: es. vapore a 120°C per 30 secondi; radiazioni) o chimici (disinfettanti). I meccanismi d'azione fondamentali dei disinfettanti sui batteri sono la denaturazione delle proteine, l'ossidazione degli enzimi e l'alterazione delle membrane.

Le più comuni sostanze utilizzate per la disinfezione chimica in campo alimentare sono:

- Gli **alogeni**. I cloro derivati sono molto usati nell'industria alimentare. I prodotti clorati hanno un buono spettro di attività battericida ed un basso prezzo; si ricordano la candeggina e l'amuchina.
- Gli **ossidanti**. Il perossido di idrogeno (o acqua ossigenata) ha l'inconveniente di essere quasi esclusivamente un battericida. L'acido paracetico, che ha largo spettro d'azione, non presenta residui tossici e si risciacqua facilmente.
- Gli **alcooli**. L'alcool etilico, l'isopropilico ed il glicole butilenico sono impieghi sostanzialmente per la disinfezione delle mani.
- I **sali di ammonio quaternario**. Non sono efficaci contro tutti i batteri, non si risciacquano facilmente con tensioattivi anionici, hanno un forte potere bagnante, possono essere molto schiumogeni e si utilizzano soprattutto per la sanificazione ambientale.

Non è sempre possibile mescolare i detergenti ed i disinfettanti, per ottenere lo stesso effetto con un solo ciclo di lavaggio, perché in alcuni casi si possono avere risultati indesiderati. Esistono però prodotti in commercio che con un unico trattamento permettono di effettuare sia la detersione che la disinfezione. Il risultato finale non sempre uguaglierà quello che si può ottenere dall'applicazione del detergente prima e del disinfettante dopo. Bisognerà avere cura di evitare di lasciare tracce di detergenti o disinfettanti sulle superfici che verranno a contatto con gli alimenti.

Il risciacquo finale dovrà essere eseguito con la massima attenzione: bisogna utilizzare acqua che risponda ai requisiti di potabilità. I materiali utilizzati per le pulizie dovranno essere custoditi in modo da non rischiare di contaminare gli alimenti, le superfici o le attrezzature destinate a venire a contatto con questi (devono essere custoditi separatamente dai locali di stoccaggio e lavorazione degli alimenti).

Una superficie può essere considerata pulita quando:

- non c'è presenza di sporco visivo;
- non è evidente una sensazione di unto al tatto;
- non vi sono odori sgradevoli (compresi quelli dei sanificanti);
- non sono presenti microbi patogeni, e i saprofiti sono presenti a livelli accettabili;

- non sono presenti residui chimici dei prodotti utilizzati per la sanificazione.

ASL di Brescia

ESAMI DI LABORATORIO E CONSERVABILITÀ DEGLI ALIMENTI

(Speziani Fabrizio)

Esistono numerosi esami di laboratorio che possono aiutare a comprendere le reali caratteristiche di un alimento così da poterne verificare la sicurezza da un punto di vista igienico-sanitario e tossicologico, ma anche solo per controllarne la correttezza merceologica.

Gli accertamenti analitici di laboratorio sugli alimenti sono, generalmente, richiesti sulla scorta di campionamenti eseguiti dal personale ispettivo:

- dei Servizi di Igiene degli alimenti e dei Servizi Veterinari delle Aziende Sanitarie Locali;
- delle strutture periferiche del Ministero della Salute quali Posti di Ispezione Frontaliera, Uffici di Sanità Marittima ed Aerea, Uffici Veterinari per gli adempimenti CEE;
- dei Nuclei Anti Soffisticazioni dei Carabinieri.

Le medesime analisi di laboratorio possono essere richieste anche direttamente dai produttori per verificare la qualità del loro prodotto oppure la correttezza tecnica di alcune fasi critiche di trasformazione delle materie prime alimentari da loro lavorate. Questi accertamenti analitici vengono in genere



attuati con la finalità di poter certificare la qualità del prodotto alimentare finale.

Per poter procedere alle analisi di laboratorio sull'alimento è sempre necessario procedere alla raccolta di uno o più campioni. Un campione non è altro che una porzione dell'alimento da analizzare, prelevata e trasportata al laboratorio per l'esecuzione delle prove analitiche.

I campioni di alimenti sono raccolti, in genere, con l'obiettivo di verificare la conformità dell'alimento alle specifiche normative in vigore, con la finalità di prevenire i rischi per la salute pubblica (tossinfezioni o intossicazioni per presenza di patogeni, tossine o sostanze tossiche), proteggere gli interessi dei consumatori e tutelare la commercializzazione dei singoli prodotti.

Le autorità pubbliche possono, quindi, eseguire campionamenti sui prodotti alimentari finalizzati ad essere commercializzati con l'obiettivo di verificare il rispetto di specifici requisiti previsti dalle normative vigenti, oppure per gestire ed indagare emergenze, come focolai di tossinfezioni alimentari o, ancora, a seguito di segnalazioni di irregolarità o, infine, durante il processo di trasformazione dell'alimento per verificarne lo stato di igiene della lavorazione. Sulle superfici dei locali produttivi o sulle superfici di lavorazione, così come sulle singole attrezzature, i campionamenti vengono in genere eseguiti per verificare la corretta esecuzione dei necessari programmi di sanificazione.

Per poter ottenere risultati affidabili nelle fasi di analisi e ricerca dei microrganismi o delle loro tossine è sempre essenziale che il campionamento sia ben eseguito sul campo. Un campionamento corretto è frutto di una buona conoscenza della distribuzione degli analiti (batteri o tossine) all'interno della sostanza alimentare da esaminare ma, anche, della tecnologia impiegata nella produzione.

Per ben campionare bisogna, inoltre, conoscere le specifiche Procedure Operative Standard (POS) che, per essere realmente efficaci ed utili, devono descrivere nel dettaglio le varie fasi del campionamento, tenendo ben presente quale sarà la situazione reale in cui il campionamento verrà eseguito, quale la matrice da cui prelevare i campioni, quali gli scopi per cui si esegue il campionamento ed, infine, quali le analisi di laboratorio da attuare (esame microbiologico, tossicologico, etc.).

Infine, prima di procedere al campionamento, non possono essere dimenticate le caratteristiche peculiari di ogni agente che si vuole ricercare e della matrice che si sospetta poterlo contenere. Infatti, è sempre necessario tenere presente che la popolazione microbica è caratterizzata da una grande biovariabilità che comporta la possibilità di una distribuzione eterogenea all'interno della sostanza alimentare da analizzare.

La presenza più o meno rilevante dei germi saprofiti in una matrice alimentare, che è sempre in qualche misura un ambiente ricco di "esseri viventi" che entrano in competizione tra loro, può rendere difficile lo sviluppo, e quindi, la ricerca dei germi patogeni. Questo spiega, ad esempio, perché in un ali-

mento pastorizzato o sterilizzato, se mal conservato, possa moltiplicarsi con maggior facilità un microrganismo patogeno.

2.1 MATRICE DA CAMPIONARE E ANALISI DA RICHIEDERE

Esiste una costante corrispondenza tra prodotti alimentari ed agenti patogeni per cui è possibile conoscere, su ogni tipo di prodotto alimentare, quale tipo di germi ricercare e, viceversa, di fronte a patologie tipiche di un germe patogeno quali alimenti considerare per definire i punti critici e la catena degli eventi negativi all'interno del processo alimentare, responsabili di aver provocato la tossinfezione.

Per tali ragioni se il germe da ricercare, ad esempio, è la *Listeria Monocytogenes*, le matrici alimentari da campionare dovranno essere il latte ed i derivati del latte, le carni e le preparazioni di carne, i prodotti ittici freschi e congelati ed i vegetali.

Se, invece, stiamo cercando delle *Salmonelle* dovremo campionare soprattutto le uova ed i loro prodotti derivati, le carni e le preparazioni di carne, i prodotti di salumeria freschi e stagionati, i prodotti ittici freschi e congelati, il latte ed i derivati del latte, le preparazioni gastronomiche ed i vegetali.

Se, ancora, l'agente patogeno da ricercare è la *Yersinia Enterocolitica* si dovranno prelevare campioni di carni e di preparazioni di carne o, ancora, di latte e derivati del latte non pastorizzati.

Se, infine, è in causa una contaminazione da *Clostridi* dovremo rivolgere la nostra attenzione alle carni cotte ed alle preparazioni gastronomiche cotte, mentre se il germe da indagare è il *Bacillus Cereus* dovranno essere tenute in considerazione le preparazioni gastronomiche cotte (soprattutto a base di riso) lasciate a temperatura ambiente per varie ore.

Bisogna però tenere sempre presente che possono esserci eventuali contaminazioni della sostanza alimentare oggetto del campionamento. Per ovviare a questo tipo di problema è necessario che le operazioni di campionamento vengano fatte in ambienti chiusi, non ventilati e dotati di superfici (pavimenti e pareti) lavabili.

Le attrezzature utilizzate dovranno, inoltre, essere sterili e tra un campionamento e l'altro dovranno essere sterilizzate mediante flambatura, bollitura o autolavaggio ed il personale addetto al prelievo del campione dovrà essere dotato di un corredo strumentale minimo tale da permettere le operazioni di campionamento secondo le regole dell'asepsi se necessarie.

2.2 CAMPIONAMENTI DELLE SUPERFICI AMBIENTALI E DI LAVORO

I campionamenti finalizzati alla definizione delle cariche batteriche presenti sulle superfici possono risultare utili per stimare la possibilità e l'entità di una

eventuale contaminazione batterica degli alimenti a causa del contatto con le stesse superfici di lavoro e, nel contempo, valutare l'efficacia delle procedure di lavaggio e disinfezione delle superfici.

Per il campionamento delle superfici si usa, in genere, il metodo con piastre da contatto per le superfici di lavoro piane, il metodo con tampone con tutte le superfici ed il metodo con spugne o panni sterili per tutte le superfici più grandi di 100 cm². Alla fine delle operazioni di campionamento, qualsiasi tipo di campione va sempre confezionato in idonei contenitori e sigillato al fine di garantire che non si verifichino sversamenti o manomissioni durante le fasi di stoccaggio e trasporto.

Nessuna regola standardizzata può in ogni caso prendere il posto del buon senso e dell'esperienza degli operatori.

ASL di Brescia

CONSEGUENZE SULLA SALUTE DI COMPORTAMENTI NON CORRETTI

(Issa El-Hamad, Carla Scolari, Viviana Bergamaschi)

Il cibo è uno dei piaceri che la vita ci offre ma, a volte, è causa di dispiaceri quando si trasforma in veicolo di infezioni. In questi casi si parla di tossinfezioni alimentari che interessano l'apparato gastrointestinale e sono causate, appunto, dal consumo di alimenti nei quali si sono moltiplicati microrganismi patogeni.

La salubrità di un alimento dipende da numerosi fattori e presuppone il rispetto di fondamentali regole igienico-sanitarie necessarie per evitare alterazioni fisiche, contaminazioni chimiche e microbiologiche.

Un cibo mal conservato, manipolato in modo scorretto o esposto ad inquinamenti di vario tipo può, infatti, provocare seri danni a chi lo consuma.

L'incidenza delle malattie trasmesse da alimenti (MTA) è in costante ascesa in tutti i Paesi industrializzati. Questa tendenza è ascrivibile in gran parte all'aumento dell'offerta di prodotti alimentari freschi sia pronti per l'uso che da riscaldare, ai cambiamenti demografici, agli scambi di derrate alimentari per animali, ad errori tecnologici legati ad una scarsa igiene e al cambiamento delle abitudini alimentari, ovvero, lo sviluppo di una cucina più elaborata e l'aumento del numero dei pasti consumati al di fuori delle mura di casa.



Il luogo maggiormente a rischio è l'ambiente domestico, seguito dalle ristorazioni collettive e, raramente, dalle produzioni industriali, maggiormente sottoposte a rigidi controlli.

Le malattie trasmesse da alimenti costituiscono, inoltre, eventi spiacevoli non solo per gli sfortunati consumatori di cibi contaminati ma, anche, per i titolari dei laboratori e degli esercizi da cui proviene l'alimento incriminato, in quanto possono comportare gravi conseguenze di ordine amministrativo (sospensione dell'autorizzazione), civile (risarcimento danni) e penale.

Per proteggere la nostra salute è fondamentale, quindi, conoscere i potenziali rischi connessi alla preparazione dei cibi.

3.1 EPIDEMIOLOGIA DELLE MALATTIE ALIMENTARI

Dati provenienti dalla **FAO** (Food and Agriculture Organization), dalla **WHO** (World Health Organization) e dalla letteratura internazionale evidenziano che nei Paesi industrializzati i principali problemi di sicurezza alimentare sono di origine microbiologica (WHO, 1995; Gilli & Carraro, 2002).

Si stima che i rischi per la sicurezza alimentare da contaminanti chimici siano responsabili di meno dell'1% delle malattie associate ad alimenti mentre circa il 30% della popolazione va incontro a patologie determinate dalla contaminazione microbica degli alimenti, con elevati costi sanitari, assicurativi e previdenziali (Gilli & Carraro, 2002)

Inoltre, come già precedente evidenziato, secondo i dati dell'WHO, la casa privata risulterebbe essere il luogo maggiormente implicato nelle tossinfezioni alimentari (Figura 1) (Tirado, 2001).

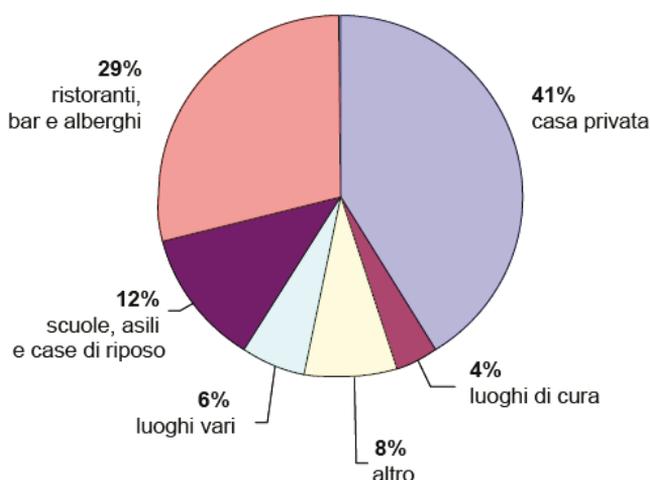


FIGURA 1 - Distribuzione percentuale dei luoghi di origine di tossinfezione alimentare riportati dalla WHO nel programma di sorveglianza dal 1993 al 1998 (Tirado, 2001).

In Italia sono stati registrati, negli ultimi anni, oltre 30.000 casi/anno di malattie trasmesse da alimenti, la maggior parte dei quali si sono verificati in ambiente domestico. Il numero dei casi denunciati è nettamente inferiore a quello dei casi effettivi, soprattutto a causa delle scarse conoscenze riguardo agli episodi sporadici o che si verificano in ambito familiare. In Italia, infatti, la mancanza di un'efficiente canalizzazione dei flussi informativi e la non sempre soddisfacente formazione degli operatori del settore, ha creato un divario tra conoscenza effettiva da parte delle autorità sanitarie e reale situazione presente sul territorio. Solo alcuni dati, provenienti da vari sistemi parziali di sorveglianza (es. SEIEVA: Sistema Epidemiologico Integrato delle Epatiti Virali Acute), forniscono altrettanto parziali indicazioni. È noto, ad esempio, che in Italia l'epatite A (epatite a trasmissione orofecale) costituisce circa il 64% delle epatiti virali acute (con circa 1.000 nuovi casi/anno), di cui la maggior parte (circa il 60-70%) dovuta al consumo di frutti di mare crudi o poco cotti.

Non sempre, tuttavia, è possibile identificare l'alimento ed isolare l'agente microbico responsabile della malattia. L'OMS nel VI° rapporto indica infatti che solo nell'80% dei casi notificati è stato possibile identificare l'agente microbico (85,5 % Salmonella, 10 % altri batteri).

Tale risultato rispecchia la situazione italiana fornita dai dati ufficiali del Bollettino epidemiologico del Ministero della Sanità riferiti all'anno 1999 (Tab. 1).

Malattia	Classi di età (anni)											Totale			
	0-14		15-24		25-64		>65		Età non nota			M	F	NN	Total
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	NN	M	F	NN	Total
Salmonellosi	4377	3755	530	478	1601	1820	648	767	58	82	0	7214	6902	6	14.122
Febbre tifoide	135	130	71	56	160	130	54	36	6	4	0	426	356	0	782
Diarree infettiva	621	520	74	57	201	179	64	71	7	13	0	967	840	0	1807
Epatite A	240	202	303	174	507	225	14	14	10	3	0	1074	618	1	1693
Botulismo	1	1	2	3	6	4	2	2	0	0	0	11	10	0	21
Listeriosi	1	0	0	1	15	7	7	7	1	1	0	24	16	0	40
Bruccellosi	71	58	138	39	508	319	86	84	15	6	0	818	506	0	1324
Colera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

TABELLA1: Le malattie di origine alimentare in Italia nel 1999 (Bollettino epidemiologico - Ministero della Sanità)

In particolare, risulta evidente come le malattie causate dall'infezione da Salmonelle siano di gran lunga quelle maggiormente rappresentate e costituiscano una quota tutt'altro che trascurabile. Dai dati riportati si può notare,

inoltre, come la fascia di età maggiormente suscettibile a questo tipo di infezione sia quella inferiore ai 14 anni di età. Anche se epidemiologicamente meno significativa è importante sottolineare, data la rilevanza clinica della patologia, la presenza di casi di malattia causata da infezione da *Clostridium botulinum* (Bollettino epidemiologico-Ministero della Sanità).

In Italia è attivo un “Centro nazionale di riferimento per il botulismo” dell’Istituto Superiore di Sanità. In base ai dati epidemiologici del ventennio 1984-2004 risulta che, in Italia, il botulismo alimentare è una malattia prevalentemente legata al consumo di alimenti preparati in casa (71,4% dei casi notificati) e che gli alimenti maggiormente implicati sono le conserve casalinghe di vegetali in olio e in acqua.

Anche alcuni dati regionali sulle notifiche di malattie trasmesse da alimenti relativi all’ultimo decennio, nonostante una possibile sottostima, evidenziano l’importanza dell’ambito domestico come luogo di intossicazione / infezione alimentare; limitatamente ai dati disponibili (dati regionali raccolti negli anni 1988-2004) si può dire che i focolai epidemici correlati all’ambito domestico vanno dal 55% al 75% circa di quelli notificati e i casi di malattia dal 25% al 40% (Rapporto ISTISAN 06/27).

Questi dati sono confermati, come illustrato in tabella 2, da un’indagine condotta nella Regione Lombardia nel 1995, dalla quale emerge che il 74,4% dei focolai di tossinfezione alimentare ha origine tra le mura domestiche (FIPE-CIRM, 1998). La casa privata continua ad essere la maggior fonte di tossinfezione anche per numero di persone coinvolte: il 30,5% delle persone che manifestano sintomi di tossinfezione alimentare è stato vittima dell’alimentazione domestica.

Regione Lombardia, 1995

LUOGO	N.RO FOCOLAI	PERCENTUALE
Casa privata	87	74.4
Ristorante	13	11.1
Scuola	6	5.1
Azienda	2	1.7
Casa protetta	1	0.9
Struttura sanitaria	2	1.7
Altro	6	5.1
TOTALE	117	100

TABELLA 2: Focolai epidemici di accertata origine alimentare per luogo di consumo
(Fonte: Regione Lombardia - Direzione Generale Sanità)

Per quanto concerne gli alimenti responsabili, le uova e la carne sono state stimate essere i principali imputati, seguiti dai prodotti di pasticceria ed, infine, dai pasti pronti.

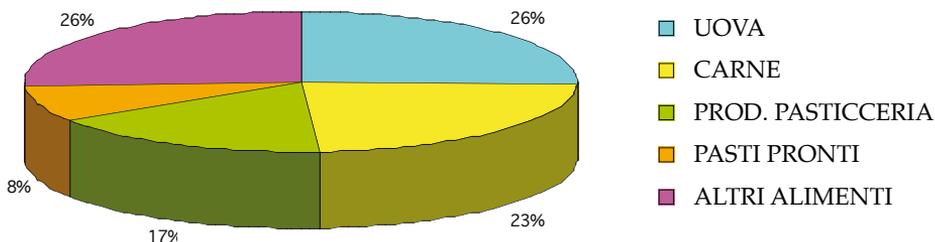


FIGURA 2: Alimenti responsabili di MALATTIE TRASMESSE DA ALIMENTI (VI° rapporto OMS)

Come precedentemente sottolineato, molteplici risultano i fattori determinanti l'insorgenza di tossinfezioni alimentari, che si intrecciano nelle nuove condizioni ed esigenze individuali che lo stile di vita moderno ha introdotto, quali l'aumento dell'offerta di prodotti "freschi" sia pronti per l'uso che da riscaldare (trattamento termico moderato che riduce la carica batterica iniziale ma non produce la condizione di sterilità commerciale, consentendo la moltiplicazione microbica), i cambiamenti demografici (turismo, scambi di derrate alimentari per gli animali che sono principale serbatoio di questi microrganismi), gli errori tecnologici e di cattiva igiene durante la preparazione dei cibi e la loro conservazione, la mutazione delle abitudini alimentari dovute allo sviluppo socio-economico, con l'affermarsi di una cucina più elaborata, l'incremento di nuove esigenze come la ristorazione collettiva, il consumo di alimenti fuori casa e il consumo di pasti veloci.

In particolare, i dati forniti da una recente indagine della Regione Lombardia mostrano, nel dettaglio, quali sono i punti critici nella preparazione dei prodotti alimentari (Tabella 3):

PUNTI CRITICI	VAL. %
Preparazione eccessivamente anticipata	60.6
Conservazione a temperatura ambiente	39.6
Raffreddamento inadeguato	31.9
Riscaldamento inadeguato	28.7
Prodotti già contaminati	19.1
Cottura insufficiente	15.4
Scongelamento scorretto	6.1
Contaminazione crociata	5.9
Mantenimento inadeguato del legume caldo contaminazione da operatore	5.7

TABELLA 3: Fattori determinanti l'insorgenza di tossinfezioni alimentari (Regione Lombardia - Direzione Generale Sanità)

La conservazione degli alimenti a temperatura ambiente è tra le principali cause di tossinfezione alimentare. Le famiglie possono avere una scarsa conoscenza sulle adeguate modalità e temperature di conservazione degli alimenti. Anche i

prodotti deperibili vengono lasciati spesso fuori dal frigorifero per un tempo sufficientemente lungo da consentire la moltiplicazione batterica.

Le fasce di età a maggior rischio di sviluppare le malattie a trasmissione alimentare sono quelle di età inferiore a 5 anni e superiore a 65. Inoltre, alcune condizioni quali la gravidanza, gli stati di immunodepressione, la comorbidità, la malnutrizione e altre malattie più frequenti in alcune condizioni fisiopatologiche sono considerati fattori predisponenti generali. Le gastropatie e l'uso di alcuni farmaci (es. gli antiacidi) sono tutti fattori importanti nel predisporre il soggetto alle malattie alimentari. Anche il limitato grado di autosufficienza e, talvolta, la meno pronta attenzione in cucina sono fattori da non sottovalutare, in quanto possono condurre ad utilizzare minori precauzioni igieniche nella gestione dei prodotti alimentari.

3.2 CONSEGUENZE DELL'INGESTIONE DI ALIMENTI CONTAMINATI SULLA SALUTE

Come già evidenziato nel capitolo precedente, le malattie trasmesse all'uomo dagli alimenti possono riconoscere cause di natura chimico-fisica o microbiologica. Gli agenti microbici sono di gran lunga identificabili quali i principali responsabili dell'insorgenza di malattie trasmesse dagli alimenti nell'uomo; malattie che possono essere classificate in:

Intossicazioni. Sono causate da un alimento che contiene sostanze chimiche velenose o tossine prodotte da microrganismi precedentemente al suo consumo (ad es. intossicazioni da funghi velenosi, intossicazione da tossina botulinica che può essere presente in alimenti conservati, preparati senza le necessarie precauzioni). Perché si manifesti l'intossicazione, pertanto, non obbligatoriamente ci deve essere il microrganismo, bensì è indispensabile la presenza nell'alimento della sua tossina.

Infezioni. In questi casi la causa della malattia è da imputare alla presenza di microrganismi nell'alimento (come ad esempio tifo, epatite virale, brucellosi).

Tossinfezioni. In questi casi la malattia è provocata dall'ingestione di alimenti che contengono sia i microrganismi sia la tossina. La tossicità è data sia dalle tossine preformate sia da quelle prodotte da cellule vive ingerite con l'alimento all'interno dell'ospite.

Oltre il 90% degli agenti microbici coinvolti nelle malattie trasmesse da alimenti sono costituiti da batteri, seguiti, in percentuali minori da parassiti e virus.

3.2.1 Malattie alimentari da batteri

Numerosi sono i batteri responsabili delle malattie trasmesse da alimenti, alcuni più pericolosi, altri meno (Tab. 4). In questo capitolo verranno trattati i batteri di maggior rilievo nel nostro Paese.

Microorganismi patogeni responsabili di malattie alimentari	Tempo di incubazione	Sintomi	Alimenti più a rischio
Campylobacter jejuni	3 - 5 giorni	Dolori addominali, diarrea maleodorante e colorata per presenza di sangue, nausea, vomito, febbre	Latte crudo non pastorizzato, carni avicole poco cotte (alla brace, barbecue), acqua di fonte
Clostridium botulinum	12 - 24 ore fino a 3 - 6 giorni	Prima sintomi gastrointestinali, poi nervosi quali lo sdoppiamento della vista, difficoltà di parola, debolezza muscolare fino alla paralisi	Tipo A: conserve di carne e verdure tipo B: prodotti a base di carne tipo E: prodotti ittici tipo F: conserve a base di carne e pesce
Clostridium perfringens	8 - 20 ore	Diarrea violenta, dolori addominali	Carni bianche e rosse cotte
Listeria monocytogenes	2 - 3 giorni fino a 3 settimane	Febbre, cefalea, nausea, vomito	Carni bianche e rosse, formaggi, latte crudo, cibi cotti contaminati dopo la cottura
Salmonella spp.	24 - 48 ore	Dolori addominali, diarrea, vomito, febbre	Cibi crudi a base di carne, frutti di mare, uova, latte crudo, cibi cotti contaminati dopo la cottura
Shigella spp.	2 - 7 giorni	Dolori addominali, diarrea con sangue, febbre	Cibi manipolati da soggetti infetti o tramite il contatto di acqua inquinata (prodotti della pesca, verdure, latte e latticini, gelati)
Staphylococcus aureus	2 - 6 ore	Nausea, vomito, sudorazione, cefalea, diarrea	Panna, latte, creme, gelati, altri alimenti contaminati da soggetti portatori
Yersinia enterocolitica	1 - 7 giorni	Nausea, vomito, sudorazione, cefalea, diarrea, artrite reumatoide, orticaria	Latte crudo, carni suine crude
Bacillus cereus 1	8 - 16 ore	Diarrea violenta, dolori addominali	Prodotti carnei, minestre, vegetali, budini e salse
E. coli	8 - 72 ore	Diarrea secretiva o infiammatoria	Prodotti carnei, latte e formaggi, salumi e insaccati
Vibrio cholerae	24-72 ore	Diarrea acquosa	Prodotti ittici crudi, verdure crude
Brucella spp	2-3 settimane	Febbre, dolori muscolari e articolare, Infoadenomegalia	Latte e latticini, carni manipolate

TABELLA 4: Principali batteri responsabili di MALATTIE TRASMESSE DA ALIMENTI

Infezione da Clostridium botulinum

Eziopatogenesi. Si tratta della più temuta malattia trasmessa con gli alimenti a causa del suo elevato tasso di letalità. L'agente microbico responsabile è il Clostridium botulinum, il cui nome deriva dal latino "botulus" che significa salsiccia, in quanto pare che la prima intossicazione, riconosciuta in Germania nel 1793, fosse dovuta a salsicce affumicate crude conservate a temperatura ambiente. Si tratta di un bacillo sporigeno, anaerobio obbligato, che non può moltiplicarsi a pH inferiore 4.6 e a Aw inferiore a 0.93. Il Clostridium è estremamente diffuso nell'ambiente, suolo e acqua, dove vive sotto forma di spore, in grado di sopravvivere alle condizioni avverse. In condizioni non favorevoli, il batterio non muore, ma smette di accrescersi e dà origine ad una forma "addormentata" che rimane in attesa di tempi migliori. Responsabile del danno alla salute umana è la tossina botulinica prodotta dal batterio solo in condizioni favorevoli al suo sviluppo, è la tossina più potente esistente in natura (ne è sufficiente l'ingestione di 1 microgrammo per determinare la morte) ed è termolabile, cioè viene distrutta alla temperatura di 80°C per 15 minuti. La spora, invece, viene distrutta solo alla temperatura di 100-120°C per 20 minuti. Dopo l'ingestione dell'alimento contaminato, la tossina viene assorbita nell'intestino tenue e da qui portata, attraverso il circolo sanguigno, al sistema nervoso. Si tratta di una neurotossina avente azione paralizzante a livello del sistema nervoso periferico poiché agisce a livello delle sinapsi e della placca neuromuscolare ostacolando il rilascio di acetilcolina.

Epidemiologia. Casi di botulismo sono stati accertati anche in Italia. In particolare nel ventennio 1984-2004 si sono verificati complessivamente 282 casi, di cui il 90% circa (252 casi) di origine alimentare (Tab. 5). Dei casi di origine alimentare il 71,43% si è verificato a seguito del consumo di preparazioni casalinghe (Centro Nazionale di Riferimento per il botulismo – ISS).

	N. CASI	%
Alimentare	252	89.4
Iatrogeno	1	0.4
Ferite	4	1.4
Infantile	3	1.0
TOTALE	282	100

TABELLA 5: Casi di botulismo in Italia nel periodo 1984-2004

Clinica e terapia. La sintomatologia compare dopo un periodo di 18-36 ore ed è caratterizzata da nausea, diarrea, vomito, disturbi visivi, della parola e della deambulazione fino ad una paralisi della muscolatura respiratoria che porta al decesso che sopravviene dopo 3-10 giorni dall'esordio dei sintomi. Il tasso di letalità è elevato, pari al 65%. La terapia consiste nella somministrazione di antisieri che contrastano l'azione della tossina, ma perché siano efficaci devono essere somministrati tempestivamente.

Cibi a rischio. Il pericolo del botulino è limitato a conserve di cibi umidi, non sufficientemente acidi e non sufficientemente salati, soggetti a condizioni di anaerobiosi (bassa percentuale di ossigeno) dove le spore del batterio trovano un ambiente favorevole alla trasformazione nella forma vegetativa che è in grado, quindi, di produrre la tossina. Tra le conservazioni a rischio si ricordano gli oli aromatizzati con prodotti umidi e non acidificati (aglio, erbe fresche, peperoncino e zenzero); conserve in vasetto (sottovuoto e sottolio) di prodotti umidi non sufficientemente salati o acidi (tutte le verdure e alcuni frutti); i prodotti umidi affumicati; gli insaccati.

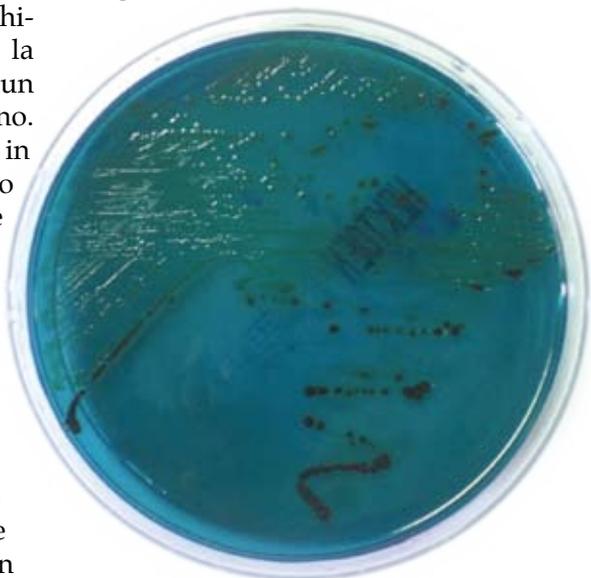
Come si riconosce una sospetta contaminazione da *Clostridium botulinum*? Se il coperchio della nostra conserva (in caso di vasetti di vetro) o il barattolo stesso sono rigonfi, oppure sono visibili delle bollicine d'aria all'interno della preparazione o ancora una parte dell'alimento conservato è fuoriuscito dal vasetto, l'alimento non deve essere consumato e nemmeno assaggiato per verificarne la conservazione delle caratteristiche organolettiche, in quanto è sufficiente l'ingestione di una infinitesima quantità di tossina per determinare la morte.

Quali precauzioni? Le conserve a rischio botulino si possono preparare in casa solo se si dispone dell'adeguata attrezzatura in grado di portare l'alimento alla temperatura di 100-120°C.

Infezione da Salmonelle

Eziologia ed epidemiologia. Sono un gruppo di bacilli responsabili di quadri clinici diversi, più o meno gravi. Ad esempio la *Salmonella typhi* e la *Salmonella paratyphi* sono responsabili della febbre tifoide e del paratifo rispettivamente, caratterizzate da un quadro setticemico grave. Le salmonelle cosiddette "minori" come la *Salmonella typhimurium*, la *Salmonella enteritidis*, la *Salmonella bongori*, determinano un quadro clinico localizzato all'intestino. Fortunatamente, la febbre tifoide in Italia sta drasticamente diminuendo secondo i dati ufficiali dell'ISTAT e del Ministero della Sanità, mentre le Salmonelle "minori", oltre a rappresentare gli agenti microbici più frequentemente responsabili delle malattie trasmesse da alimenti, non presentano una tendenza alla diminuzione nel tempo.

Le salmonelle vivono nell'intestino umano e animale dove non sempre determinano malattia; quando non provocano danno all'ospite si parla



Positività alla Salmonella in vetrino da laboratorio

di stato di “portatore sano”. I portatori sani o gli ammalati eliminano il batterio con le feci, che a loro volta contaminano il terreno e le acque e, quindi, gli alimenti che vengono a contatto con quest’ultimi. Il tipico alimento a rischio è l’uovo, in quanto si può contaminare primariamente nell’intestino dell’animale malato o portatore della salmonella o, secondariamente, alla successiva manipolazione da parte del personale che alberga nel suo intestino la salmonella. La moltiplicazione del batterio è inibita dalle temperature inferiori ai 4°C e viene ucciso alle temperature di almeno 60°C.

Clinica e terapia. Dopo un periodo di incubazione di 12-36 ore, compare la diarrea che ha il caratteristico aspetto di purea di piselli, i dolori addominali, il vomito e la febbre. Il quadro clinico è, nella maggior parte dei casi, autolimitante e la terapia è semplicemente di supporto di un eventuale stato di disidratazione.

Cibi a rischio. Piatti a base di uova crude, uova e derivati, carni di pollame, alcuni molluschi consumati crudi e carni suine crude.

Quali precauzioni?

- Lavarsi accuratamente le mani dopo l’uso dei servizi igienici,
- proteggere e conservare a temperature idonee gli alimenti da consumare crudi separandoli da quelli già cotti,
- dividere gli spazi in cui vengono manipolati i cibi crudi da quelli adibiti alla lavorazione di quelli cotti, per impedirne la contaminazione,
- evitare il contatto dei piani di lavoro e delle attrezzature con prodotti contaminati all’origine (gusci di uova imbrattate di escrementi, carni di pollo).

Infezione da Listeria

Eziopatogenesi. Il batterio è la *Listeria monocitogenes*, bacillo aerobio-anaerobio facoltativo che cresce alle basse temperature (psicroforo), estremamente diffuso nell’ambiente. Il serbatoio dell’infezione è costituito da animali, soprattutto ovini e bovini: la listeriosi è considerata, infatti, una zoonosi, ovvero una malattia trasmessa dagli animali. La *Listeria* viene eliminata con le feci di animali infetti, contamina il terreno e le acque e di conseguenza le verdure, il pesce, il pollame; oppure durante i processi di mungitura o macellazione può contaminare il latte e derivati (soprattutto i formaggi). La *Listeria* viene uccisa dai processi di pastorizzazione e dalla cottura dell’alimento a 60°C per 3-8 minuti. Dopo essere stata ingerita con l’alimento contaminato, sono sufficienti 100 batteri per grammo di cibo e la *Listeria* arriva nell’intestino dove provoca la gastroenterite. In condizione di immunodepressione o di debilitazione fisica, questo batterio può superare la parete intestinale, invadere il sangue e arrivare in organi vitali determinando sepsi, meningite, o encefalite.

Clinica e terapia. I primi sintomi si manifestano a distanza di poche ore dall’ingestione dell’alimento contaminato e sono caratterizzati da nausea, vomito,

dolori muscolari e febbre. Se il batterio trova nell'ospite un sistema immunitario indebolito, può dare origine alla forma invasiva che si manifesta dopo 10-70 giorni con cefalea, convulsioni e stato settico. La terapia consiste nella somministrazione di antibiotici (ampicillina).

Cibi a rischio. Sono i formaggi molli stagionati, in particolare la crosta del taleggio, prodotti di gastronomia, prodotti freschi, pesce affumicato, vegetali crudi, carni fresche macinate consumate crude o poco cotte.

Quali precauzioni?

- Il lavaggio accurato delle verdure crude,
- l'uso di prodotti lattiero-caseari pastorizzati,
- il lavaggio accurato delle attrezzature dopo aver maneggiato cibi crudi,
- il lavaggio accurato delle mani dopo aver manipolato cibi crudi,
- la cottura completa degli alimenti (60°C per 3-8 minuti),
- non consumare la crosta fiorita dei formaggi molli.



Positività alla *Listeria* in vetrino da laboratorio

Infezione da Stafilococco

Eziopatogenesi. L'agente microbico è lo *Staphylococcus aureus*, dalla forma rotondeggiante, vive in presenza di ossigeno ma può essere anche anaerobio facoltativo. Il serbatoio dell'infezione è l'uomo dove il batterio alberga nell'intestino, nella mucosa del naso e della gola e sulla cute. I "portatori sani" dello stafilococco contaminano gli alimenti con lo starnuto e la tosse oppure durante la loro manipolazione se presentano piccole ferite sulle mani. La capacità di questo batterio di determinare malattia è dovuta alla produzione di una tossina nell'alimento contaminato, prima di essere ingerito.

La tossina è termoresistente, mentre il microrganismo non è in grado di moltiplicarsi a temperatura di 4°C e viene ucciso alla temperatura di 60°C per 5 minuti.

Clinica e terapia. I sintomi compaiono dopo un brevissimo lasso di tempo (1-6 ore) e sono il vomito, la diarrea e i dolori addominali. La terapia è sintomatica.

Cibi a rischio. Alimenti molto manipolati (gelati, creme), cibi crudi a base di carne (soprattutto suino e pollame), frutti di mare, latte, latticini, uova, cibi cotti contaminati dopo la cottura.



Positività allo *Stafilococco* in vetrino da laboratorio

Quali precauzioni?

- Uso di mascherine e guanti per manipolare cibi che verranno consumati crudi,
- lavaggio frequente delle mani,
- rispetto delle temperature,
- scrupolosa igiene degli alimenti.

Infezione da *Escherichia coli*

Eziologia. *Escherichia coli* è un microrganismo gram negativo appartenente alla famiglia delle Enterobacteriaceae, è simile ad un bastoncino, è presente normalmente nell'intestino dell'uomo e degli animali dove partecipa alla

digestione del cibo ed alla fabbricazione di numerose vitamine essenziali.

Il principale serbatoio è costituito dagli animali (bovini) che lo eliminano con gli escrementi; questi vengono successivamente utilizzati come fertilizzanti del suolo con conseguente contaminazione delle acque e dei vegetali. Inoltre, gli escrementi animali possono contaminare le carni e il latte prodotti dagli animali stessi.

Sebbene *Escherichia coli* sia un normale abitante dell'intestino umano, alcune particolari tipologie di questo germe possono essere implicate in episodi di tossinfezione alimentare. Appartengono a tale gruppo le seguenti categorie:

- *Escherichia coli* enteropatogeni (EPEC),
- *Escherichia coli* enteroaderente (EAEC),
- *Escherichia coli* enteroinvasivi (EIEC),
- *Escherichia coli* enterotossigeni (ETEC),
- *Escherichia coli* enteroemorragici (EHEC).

Questo microrganismo determina un danno all'organismo umano sia per la sua azione diretta sia mediante la produzione di una tossina.

Clinica e terapia. Il periodo di incubazione va da un minimo di 8 ad un massimo di 72 ore. Si possono avere due quadri clinici distinti a seconda del tipo di batterio. I ceppi EIEC e EHEC sono enteroinvasivi, ovvero hanno la capacità di superare la mucosa intestinale determinando una diarrea infiammatoria, più severa. I ceppi EPEC, EAEC e ETEC non hanno capacità enteroinvasive e determinano una diarrea di tipo secretivo. La terapia consiste nell'idratazione e supporto dei parametri vitali. Il ceppo ETEC è responsabile della maggior parte della "diarrea del viaggiatore" e l'alimento in causa è l'acqua contaminata, infatti, questa tossinfezione alimentare si verifica durante i soggiorni in Paesi in via di sviluppo, dove non vengono rispettate le comuni norme

igieniche; questa infezione esordisce dopo 8-48 ore con nausea, malessere, diarrea e crampi addominali.

Cibi a rischio. Preparati a base di carne mal cotti (hamburger, polpette); latte e succhi di frutta non pastorizzati; acqua non potabile; maionese; formaggi; salumi e insaccati.

Quali precauzioni?

- Evitare la contaminazione fecale del cibo durante le fasi della preparazione,
- lavarsi accuratamente le mani dopo essere stati in bagno,
- evitare il contatto tra cibo cotto e prodotti crudi,
- utilizzare utensili sanizzati nelle varie fasi di preparazione,
- utilizzare alte temperature superiori a 70°C,
- conservare le pietanze in condizioni di refrigerazione (4°C).

Nella tabella 6 sono riportati gli effetti delle temperature sui principali microrganismi responsabili delle malattie trasmesse da alimenti sulle loro tossine (Ministero della Sanità).

3.2.2 Malattie da virus

I virus hanno un ruolo nettamente inferiore nella determinazione delle malattie trasmesse dagli alimenti.

Infezione da virus dell'epatite A

Eziopatogenesi ed epidemiologia. L'epatite A è una malattia infettiva provocata da un virus che colpisce il fegato. È diffusa in tutto il mondo, ma soprattutto in quelle aree dove vi è scarsa igiene e cattive condizioni sanitarie. La maggior parte dei bambini nei Paesi in via di sviluppo viene infettata in tenera età, generalmente senza mostrare sintomi. Nei Paesi sviluppati, date le buone condizioni igienico-sanitarie, un numero sempre maggiore di individui non contrae la malattia durante l'infanzia ed è, quindi, più a rischio in età adulta, quando potrebbe contrarre le forme più gravi della malattia soggiornando in quelle aree del mondo in cui l'epatite A è diffusa.

Il serbatoio dell'infezione è l'uomo, il quale elimina il virus con le feci; a sua volta le feci contaminano le acque e, a loro volta, le acque contaminano gli alimenti con le quali vengono a contatto. Infatti, un ruolo predominante è svolto dai molluschi bivalvi marini (cozze, vongole, ostriche) proprio per la loro fisiologica attitudine a filtrare l'acqua di mare. Dopo l'ingestione dell'alimento contaminato, il virus dall'intestino passa nel fegato e determina un quadro di epatite acuta. Il virus viene ucciso alla temperatura di 100°C per 5 minuti.

Clinica e terapia. La sintomatologia esordisce dopo 15-50 giorni ed è caratterizzata da nausea, vomito, febbre, ittero (che può anche essere esente), astenia e inappetenza. Nella maggior parte dei casi la malattia è autolimitante e la terapia è sintomatica. È disponibile un vaccino efficace che è consigliato prima dei soggiorni in Paesi ad elevata incidenza di malattia.

Microorganismi patogeni responsabili di malattia alimentare	Temperatura di moltiplicazione			Tempi e temperatura di distruzione dei microorganismi	Tempi e temperatura di distruzione delle tossine	
	Minima (°C)	Massima (°C)	Ottimale (°C)			
Bevillus cereus 1	7°/10	45°/50°	42°/48°	100°X5,5 min	80°X1-2 min	
Bevillus cereus 2	3°/5°	45°	20°/30°	90°X5,8 min	126°X90 min	
Campylobacter jejuni	7°/10°	50°	42°/46°	55°X45sec/1min	--	
Clostridium Botulinum	ceppi proteici	7°/10°	50°	35°/37°	vedi spora	80°X10
	ceppi non proteici	3°	35°	20°/30°	vedi spora	80°X10 min
	spora ceppi proteolitici	--	--	--	100°X10/25 min	--
	spora ceppi non prot.	--	--	--	80°X5 min 100°X1 min	--
Clostridium perfringers	7°/10°	50°	42°/46°	spora 80°X13 min	--	
Escherichia coli	7°/10°	50°	42°/46°	55°X4/6 min 60°X2 min	--	
Listeria monocytogenes	3°/4°	35°/45°	30°/37°	60°X3/8 min 65°X0,8 min		
Salmonella spp.	6,7°/7°	46°	37°	60°X15 sec/2,5 min 65°X4,2 sec	--	
Shigella spp.	7°/10°	45°	37°	analogo a Salmonella	--	
Staphylococcus aureus	7°/10°	50°	37°/40°	55°X3 min e ½ 60°X5 min	resiste per oltre 5 min a 100°C	
Vibrio parahaemolyticus	3°	45°	30°/37°	analogo a Salmonella	--	
Yersinia enterocolitica	3°	35°	30°	analogo a Salmonella	--	

TABELLA 6: Effetti delle temperature su alcuni microorganismi e relative tossine

Cibi a rischio. Nei Paesi sviluppati gli alimenti a rischio sono i molluschi bivalvi marini, nei Paesi in via di sviluppo, invece, oltre ai molluschi, l'alimento che maggiormente veicola questa infezione è il ghiaccio. Quest'ultimo, infatti, viene spesso preparato con acque non sicure.

Quali precauzioni?

- Adeguata cottura dei cibi soprattutto dei molluschi bivalvi marini, almeno alla temperatura di 100°C per 5 minuti,
- lavaggio frequente delle mani,
- utilizzo di acque sicure,
- utilizzo di utensili sanizzati nelle varie fasi di preparazione,
- nei Paesi in via di sviluppo, consumo di cibi cotti, non manipolati, bevande sigillate, frutta da sbucciare ed evitare il ghiaccio.

Infezione da virus Norwalk

Eziopatogenesi. È un virus di recente scoperta, isolato per la prima volta nel 1972 nella città di Norwalk nell'Ohio (USA). Appartiene alla famiglia dei Calicivirus, è privo di capsula ed è costituito da un genoma a singolo filamento a RNA. Ha una distribuzione ubiquitaria e le infezioni si verificano maggiormente nei mesi freddi. È responsabile dell'80% delle gastroenteriti che si verificano nei Paesi industrializzati. I focolai epidemici di malattia si hanno per trasmissione diretta da soggetto malato a sano, ed indiretta, mediante contaminazione dell'ambiente, dell'acqua o del cibo.

In tal senso la contaminazione fecale dei bacini idrici rappresenta un elemento cruciale. Non a caso episodi di malattia sono stati provocati dall'assunzione di molluschi eduli lamellibranchi ed in particolare di ostriche che concentrano le particelle virali in essa presenti trasmettendole all'uomo. Anche le piante (per esempio vegetali e frutta), entrate a contatto con acqua inquinata, risultano importanti veicoli di diffusione dei virus. Inoltre, la manipolazione degli alimenti ad opera di personale infetto può determinare la contaminazione degli stessi. Il virus viene inattivato dalla cottura.

Clinica e terapia. Le infezioni da Calicivirus sono generalmente lievi ed autolimitanti. La malattia esordisce rapidamente, solitamente dopo 24-48 ore dal contagio ed ha durata breve (in media 2-3 giorni). La maggior parte dei pazienti presenta diarrea, crampi addominali, nausea, dolori muscolari. Soprattutto negli adulti può manifestarsi vomito compulsivo.

Cibi a rischio. Molluschi eduli e lamellibranchi, ostriche, vegetali e frutta consumati crudi.

Quali precauzioni?

- Utilizzo di acqua potabile,
- cottura dei cibi,
- norme igieniche nella manipolazione degli alimenti.

3.2.3 Malattie da parassiti

La trichinosi

Eziopatogenesi e epidemiologia. La trichinosi è una malattia sostenuta da un nematode parassita del genere *Trichinella*. Questo nematode può infestare una grande varietà di mammiferi (uomo compreso) e di volatili. Ne esistono, infatti, svariate specie, ognuna con ospiti preferenziali e con diverse aree geografiche di distribuzione.

Le modalità di sopravvivenza della *Trichinella* si basano su un ciclo silvestre e un ciclo urbano. Nel ciclo silvestre sono interessati vari animali selvatici che si infestano cibandosi di animali o di carogne infestate permettendo, così, il perpetuarsi del ciclo. Nel ciclo urbano, che vede coinvolto anche l'uomo, sono, invece, interessati gli animali domestici che si infestano alimentandosi per lo più con rifiuti o con il contatto con carogne contenenti larve. Solitamente, dal ciclo silvestre avviene un'introduzione del parassita nel ciclo urbano, specie quando è agevole il contatto tra animali selvatici e domestici. Le specie maggiormente implicate nella trichinosi nel nostro Paese sono la *Trichinella britovi* e la *Trichinella spiralis* (isolata per lo più in animali importati). Nell'animale infestato la *Trichinella* vive sotto forma di larva incistata nella muscolatura e la trasmissione all'uomo avviene attraverso l'ingestione di carni infestate. Infatti, quando le larve raggiungono lo stomaco, dopo l'esposizione agli acidi gastrici, si sviluppano a livello dell'intestino tenue dove divengono vermi adulti. Dopo l'accoppiamento i maschi muoiono mentre le femmine iniziano a deporre larve che, attraverso la via linfoematogena, raggiungono i muscoli scheletrici nei quali penetrano e si accrescono, assumendo una tipica posizione spiralizzata. Le larve sono in questo stato infestanti e possono rimanere così per anni. Il ciclo ricomincia quando le larve sono ingerite da un altro ospite. Nella tabella 7 sono riportati i casi di trichinosi verificatisi in Italia a partire dal dopoguerra fino al 2001. Si può notare come, su un totale di 1401 casi, la principale fonte dell'infestazione sono state carni equine importate (73%), seguita da carni di animali oggetto di attività venatoria (15%) e nei restanti casi, carni di suini allevati allo stato brado/importati (12%).

Clinica e terapia. La sintomatologia è variabile e dipende dalla quantità di larve ingerite, dalla loro localizzazione e dalla specie di *Trichinella* coinvolta. Infatti, l'infestazione può essere del tutto asintomatica fino ad un quadro gravissimo che conduce in breve tempo alla morte. Nella fase iniziale si possono avere sintomi gastrointestinali (diarrea, dolori addominali, vomito) dovuti alla presenza del parassita adulto a livello dell'intestino tenue. Successivamente, dopo circa una settimana dall'infestazione, a seguito della migrazione delle larve nei muscoli, compaiono mialgia, febbre, edema facciale soprattutto a livello delle palpebre, astenia, emorragie, fino ad una compromissione cardiaca. La terapia consiste nella somministrazione di farmaci antiparassitari, quali il mebendazolo o l'albendazolo.

ANNO	REGIONE (LOCALITÀ)	N. PERSONE INFETTE	FONTE DI INFEZIONE
1948	Lazio (Roma)	109	Suino
1953	Umbria (Vallo di Nera)	9	Suino
1961	Trentino (Canale S. Bovo)	9	Volpe
1968	Puglia (Mattinata)	9	Suino
1975	Emilia Romagna (Bagnolo in Pianto)	90	Cavallo*
1978	Basilicata (Oliveto Lucano)	6	Cinghiale
1980	Calabria (Sila)	3	Suino
1984	Lombardia (Varese)	13	Cavallo*
1985	Puglia (Gravina di Puglia)	80	Cinghiale
1985	Calabria (Cosenza)	2	Volpe
1988	Umbria (Polino)	48	Cinghiale
1990	Piemonte (Ovada)	11	Cinghiale
1990	Puglia (Barletta)	500	Cavallo*
1991	Basilicata (Grassano)	6	Suino
1993	Toscana (Montevarchi)	4	Suino
1995	Abruzzo (Castel di Sangro)	23	Cinghiale
1996	Basilicata (Villa d'Agri)	3	Suino
1996	Abruzzo (Popoli)	10	Cinghiale
1998	Emilia Romagna (Piacenza)	92	Cavallo*
2000	Puglia (Bitonto)	36	Cavallo*
2001	Lazio (Roma)	8	Suino*

* Animali importati dall'estero

TABELLA 7: casi di *Trichinosis* registrati in Italia dal dopoguerra fino al 2001

Cibi a rischio. Carni crude o poco cotte e insaccati provenienti da animali cresciuti allo stato brado o allevati in piccole aziende familiari, selvaggina.

Quali precauzioni?

- Il congelamento delle carni, secondo criteri combinati temperatura/ durata, è una misura generalmente sufficiente ad inattivare eventuali larve presenti nel parenchima muscolare,
- i processi di affumicatura, salatura o essiccamento non sono metodi sicuri per la sanificazione delle carni,

- la cottura delle carni offre al consumatore un ulteriore margine di sicurezza in quanto garantisce la completa distruzione di eventuali larve presenti.

Anisakiasi

Eziopatogenesi e epidemiologia. L'anisakiasi, nota anche come malattia del verme delle aringhe, è una patologia gastrointestinale a trasmissione alimentare, dovuta alla presenza nel cibo di parassiti della famiglia Anisakidae, responsabili, talvolta, anche della comparsa di fenomeni allergici.

Gli adulti sono generalmente localizzati nel piccolo intestino e nello stomaco dei mammiferi acquatici (principalmente cetacei per il genere *Anisakis* e pinnipedi per il genere *Pseudoterranova*). Dopo l'accoppiamento, le femmine del parassita emettono le uova nel tubo digerente dell'animale. Attraverso le feci queste ultime vengono espulse nell'ambiente circostante dove avviene la fuoriuscita della larva che, una volta libera, può raggiungere ed infestare una componente del krill marino costituita da piccoli crostacei. Il krill parassitato dalle larve, essendo alla base della catena alimentare marina, viene ingerito a sua volta da pesci o da molluschi cefalopodi nei quali, i nematodi, raggiungono la cavità peritoneale o più raramente il muscolo.

Altri pesci predatori, l'uomo ed i mammiferi marini contraggono le forme larvali del parassita alimentandosi con pesci o cefalopodi infestati. L'uomo ed i pesci, a differenza degli altri animali, vengono definiti ospiti occasionali del nematode perché in essi non si completa il suo ciclo biologico. In seguito all'ingestione dell'alimento parassitato, la larva viva giunge nell'intestino o nello stomaco dell'uomo ed insinuandosi nei tessuti determina la formazione di ascessi, granulomi o perforazione intestinale.

L'infestazione da *Anisakis*, infatti, è più diffusa in quei Paesi dove abitualmente si consuma pesce crudo, come in Giappone e nei Paesi nordici dell'Europa (Olanda e Norvegia). Il congelamento del prodotto ittico a -20°C per 24 ore o la sua cottura a 60°C per 10 minuti garantiscono la devitalizzazione delle larve del parassita.

Clinica e terapia. Si possono avere due quadri clinici differenti in base allo stadio del parassita ingerito. Se si ingerisce il parassita nello stadio larvale, si avrà una sindrome gastrointestinale caratterizzata da dolori addominali, nausea, vomito e febbre, la quale esordisce dopo un periodo minimo di 24 ore ed un periodo massimo di settimane. Nel caso, invece, in cui il parassita venga ingerito nello stadio di verme adulto, si possono verificare, già dopo poche ore dall'ingestione dell'alimento, fenomeni allergici quali orticaria, angioedema, difficoltà respiratoria, fino all'exitus.

Per quanto riguarda il trattamento, una volta contratta la malattia, la rimozione endoscopica della larva sembra essere la terapia di scelta, considerando che i comuni antielmintici non sono stati ritenuti fino ad ora efficaci; studi recenti tuttavia, hanno evidenziato un'azione di alcuni farmaci nei confronti di questi vermi.

Cibi a rischio. Pesci e cefalopodi come acciughe, melù, naselli, sgombri, suri e pesci sciabola nelle preparazioni sushi e sashimi; prodotti ittici marinati crudi, marinati e salati.

In Giappone il “sushi” è cibo a base di riso cotto nell’aceto di riso, zucchero e sale e combinato con un ripieno a base di pesce o vegetali o alghe o uova. Il ripieno può essere crudo, marinato o cotto. Erroneamente, nei Paesi occidentali, il “sushi” viene tradotto con il termine “pesce crudo”. Nella preparazione “sashimi”, invece il pesce viene servito senza il riso.

Quali precauzioni?

- Eviscerazione dei pesci subito dopo la cattura per evitare la migrazione delle larve dall’intestino alle carni,
- adeguati processi di preparazione del cibo. È importante assicurarsi la morte delle larve eventualmente presenti nelle carni del pesce o mediante il congelamento a -20°C per 24 ore oppure con la cottura a 60°C per 10 minuti,
- l’affumicatura e la marinatura non sono in grado di uccidere con sicurezza le larve dell’Anisakis, in particolare la marinatura riesce ad uccidere le larve dopo circa 4 settimane, nei casi in cui si proceda utilizzando il 6% di sale e il 4% di acido acetico,
- la salagione secca, se il sale è in grado di raggiungere tutte le parti dell’alimento ed è impiegato alle giuste concentrazioni, devitalizza il parassita.

3.2.4 Malattie alimentari da miceti

Lieviti e muffe non causano direttamente malattie alimentari, ma partecipano al deterioramento degli alimenti e delle bevande mediante la produzione di sostanze tossiche, le micotossine, tra le quali, le più studiate nell’ambito del danno che possono provocare alla salute dell’uomo, sono le aflatossine. Esse sono prodotte da funghi del genere *Aspergillus fumigatus* e in natura ne esistono oltre 80 tipi diversi. Gli alimenti maggiormente esposti alla contaminazione da aflatossine sono i cereali (mais, frumento, riso, orzo, segale, ecc), semi oleaginosi (arachidi, girasole, ecc), frutta secca ed essiccata, legumi, spezie, caffè e cacao. Alcuni di questi alimenti costituiscono ingredienti base per l’alimentazione di animali come i bovini, rendendo estremamente vasto lo spettro dei prodotti a rischio a causa della presenza dei suoi derivati metabolici; il latte ne è un esempio.

La loro possibile presenza in molti alimenti costituisce un motivo di crescente preoccupazione, dato che tende a svilupparsi sia sulle piante prima del raccolto, sia nelle derrate vegetali dopo il raccolto, sia durante i processi di conservazione, trasformazione e trasporto.

L’ingestione delle aflatossine da parte dell’uomo può comportare un danno alla salute. In caso di introduzione di grandi quantità di tossina B1, si verifica un quadro di intossicazione acuta. Qualora, invece, si verificasse una bassa esposizione alla tossina B1, ma per lunghi periodi, si può sviluppare il cancro

del fegato o del rene. Infatti, la aflatossina B1 è dotata di una specifica attività cancerogena, essa, però, è più diffusa nei Paesi africani e asiatici. I popoli dei Paesi europei e del nord America, invece, sono più esposti alla tossina M1, presente nel latte e derivati, la quale è dotata di un potere epatotossico e cancerogeno inferiore.

3.3 DECALOGO DELL'ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ

A conclusione di questo capitolo, si riportano di seguito le 10 regole dettate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, per la tutela della salute del consumatore, approvate dal Ministero della Salute italiano.

1. Scegliere prodotti trattati in modo da essere resi innocui (es. latte pastorizzato...),
2. cuocere bene i cibi,
3. consumare gli alimenti subito dopo cotti,
4. se un cibo cotto avanza, metterlo subito in frigorifero e consumarlo a breve,
5. quando si vogliono mangiare cibi cotti in precedenza, devono essere riscaldati rapidamente e ad alte temperature,
6. evitare il contatto fra i cibi cotti e i cibi crudi,
7. lavarsi bene le mani con acqua e sapone prima di preparare i cibi e dopo aver maneggiato alimenti crudi, essersi soffiati il naso, essere andati in bagno, aver toccato la pattumiera, usare guanti in caso di ferite,
8. pulire accuratamente tutte le superfici della cucina, gli utensili e i contenitori, lavare e fare asciugare bene stracci e spugne. Per le operazioni più sporche usare carta,
9. proteggere gli alimenti da polvere, insetti, roditori, o altri animali,
10. in cucina usare solo acqua potabile.

PRINCIPI DI CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI

(Massimo Tomasicchio)

Le sostanze organiche vegetali o animali abbandonate a loro stesse, in condizioni naturali, sono soggette, in tempi più o meno brevi, a profonde trasformazioni che ne alterano completamente i caratteri primitivi. La sostanza organica si fluidifica decomponendosi in sostanza sempre più semplice, fino a mostrare una profonda mineralizzazione. In questi processi degradativi si formano gas come anidride carbonica, idrogeno e metano e le molecole complesse subiscono una graduale e sistematica riduzione. Tutto ciò avviene secondo il ciclo vitale della materia: le piante, mediante la fotosintesi clorofilliana, sintetizzano materia organica da sostanze inorganiche semplici prese dal terreno e dall'atmosfera; la materia organica, vegetale e animale, secondo i naturali processi biologici torna, quindi, ad una completa mineralizzazione. Senza tale ciclo si esaurirebbero le risorse della terra e la vita vegetale e animale verrebbe a cessare.

La degradazione della sostanza organica e, di conseguenza, l'alterazione più o meno veloce degli alimenti è determinata da tre principali cause: i microrganismi, gli enzimi e le reazioni chimiche. Nei processi di conservazione degli alimenti occorrerà, pertanto, contrastare o inibire la loro azione. È importante ricordare, però, che l'azione di alcuni microrganismi può, talvolta, risultare positiva ai fini della conservazione, come nel caso della fermentazione alcolica, acetica e lattica.



4.1 SISTEMI DI CONSERVAZIONE

Le prime tecniche di conservazione degli alimenti, applicate fin dalla preistoria, sono state l'essiccazione, la salagione, l'affumicamento, l'insilaggio con materiali inerti (sabbia e cenere) e, nei Paesi freddi, il congelamento. Molte di queste tecniche, se pur migliorate nelle applicazioni e nelle attrezzature, sono tuttora impiegate, sia singolarmente sia abbinate ad altre.

Sostanzialmente, tutte le tecniche di conservazione degli alimenti, attualmente esistenti, si possono ricondurre a quattro fondamentali sistemi che possono essere usati individualmente o raggruppati fra loro: l'impiego delle basse temperature, l'impiego delle alte temperature, la riduzione dell'umidità e l'utilizzo di mezzi conservanti.

4.1.1 Impiego delle basse temperature

L'azione conservante che le basse temperature esercitano sui prodotti alimentari si esplica mediante l'inibizione dello sviluppo microbico e la morte dei microrganismi, la riduzione delle attività enzimatiche e il rallentamento delle reazioni chimiche. Le attività enzimatiche non vengono completamente annullate con le temperature commerciali applicate nella conservazione, pertanto, per certi prodotti come i vegetali, il congelamento è sempre preceduto da un trattamento di inattivazione enzimatica generalmente costituito da una breve scottatura con acqua calda o vapore.

L'inibizione dello sviluppo microbico e l'inattivazione biochimica per azione del freddo è dovuta a tre principali fattori:

1. la riduzione delle attività enzimatiche vitali;
2. la riduzione dell'acqua libera per la mancata possibilità di utilizzazione dell'acqua trasformata in ghiaccio (un prodotto congelato si trova in condizioni analoghe a quelle di un prodotto essiccato);
3. le elevate pressioni osmotiche esercitate dall'acqua residua, fortemente arricchita di sostanze solubili.

La resistenza dei microrganismi nei riguardi delle basse temperature è diversa secondo le specie: gli psicrofili sono in grado di riprodursi anche a basse temperature e sono, con i mesofili psicrotrofi, da considerare nella conservazione a temperature di refrigerazione.

Per quanto riguarda l'impiego pratico delle basse temperature si possono distinguere due processi: la **refrigerazione** ed il **congelamento**.

Il primo processo utilizza temperature superiori al punto di congelamento del prodotto ed è un sistema di conservazione temporanea. I processi biologici e chimici non sono bloccati e nei vegetali continua il processo respiratorio. Con la refrigerazione si controllano processi di maturazione della frutta e frollatura delle carni.

Il processo di congelazione impiega, invece, temperature inferiori al punto di congelamento e si ottengono tempi di conservazione anche molto lunghi (in relazione alle condizioni di congelamento e magazzinaggio). Non si svolgono più processi biologici e ciò permette di accatastare i prodotti congelati nei magazzini con economia di spazio. La congelazione di un prodotto alimentare non avviene istantaneamente ma si distinguono diverse fasi che possono essere superate in tempi più o meno brevi.

Dopo una prima fase di raffreddamento del prodotto fino all'inizio della congelazione, si produce una congelazione primaria, fase in cui congela la maggior parte dell'acqua contenuta (acqua di diluizione) e i cristalli di ghiaccio formati possono risultare di dimensioni più o meno grandi, secondo la rapidità del processo. Grossi cristalli possono recare notevoli danni strutturali, producendo variazioni meccaniche alle parti cellulari e alle fibre muscolari.

Con l'ulteriore abbassamento della temperatura si ha una congelazione secondaria, fase in cui congela l'acqua contenuta nelle sostanze colloidali (acqua di imbibizione) con l'indurimento dei liquidi interstiziali. Si stabilisce così uno stato di congelamento profondo. Nel congelamento degli alimenti, oltre ai fenomeni fisici accertati, possono verificarsi trasformazioni e mutamenti chimico-fisici di entità diversa secondo la velocità del processo.

La velocità di congelamento è in relazione a diversi fattori come le caratteristiche termiche del prodotto, la differenza fra la temperatura di congelamento e la temperatura del mezzo refrigerante, il coefficiente di scambio termico fra il corpo ed il mezzo refrigerante (sistema di congelamento impiegato), la forma e la dimensione del corpo da congelare e le caratteristiche termiche dell'eventuale imballaggio. Una congelazione rapida è, generalmente, preferita per i minori danni che il processo arreca al prodotto e con essa si ottengono prodotti finali di qualità migliore.

La congelazione dei prodotti alimentari può essere effettuata con attrezzature industriali basati su tre diversi sistemi.

Il sistema più antico, anche se ha avuto nuove applicazioni (fluidificazione), è quello a circolazione d'aria fredda: le principali attrezzature sono le celle e i tunnel a circolazione d'aria e i congelatori a letto fluido.

Il sistema di contatto indiretto col mezzo refrigerante comprende gli armadi a piastre mobili, orizzontali e verticali, e gli apparecchi a tamburo rotante.

L'ultimo sistema, quello di contatto diretto col mezzo refrigerante, è uno dei più vecchi nell'impiego dei congelatori a salamoie e soluzioni zuccherine, attualmente praticamente scomparsi. Il sistema ha, tuttavia, assunto un recente interesse con i congelatori a liquidi criogenici (liquidi a basso punto di ebollizione). Fra questi risulta di maggiore importanza l'azoto liquido (p.e. -196°C) il cui impiego industriale apparve per la prima volta nel 1964 negli U.S.A.. Altro liquido criogenico è il Freon (p.e. -30°C) impiegato industrialmente negli U.S.A. nel 1969.

Per quanto riguarda la conservazione dei prodotti congelati, occorre precisare che più la temperatura di conservazione è bassa, maggiore è la durata

di conservazione e migliore la qualità del prodotto. La temperatura di -18°C (0°F) è generalmente scelta come limite superiore per garantire ad un prodotto congelato una buona qualità per un lasso di tempo ragionevole. Tale temperatura dovrà, tuttavia, essere ulteriormente abbassata per particolari alimenti o se si vuole prolungare la conservazione.

Il comportamento qualitativo nel magazzinaggio di un prodotto congelato è in generale determinato dalla relazione tempo / temperatura di conservazione.

La denominazione “alimenti surgelati” è termine commerciale riservato ai prodotti congelati che, secondo la legge italiana (D.L. 27 gennaio 1992, n. 110), sono:

- a) sottoposti ad un processo speciale di congelamento, detto “surgelazione” che permette di superare con la rapidità necessaria, in funzione della natura del prodotto, la zona di cristallizzazione massima e di mantenere la temperatura del prodotto in tutti i suoi punti, dopo la stabilizzazione termica, ininterrottamente a valori pari o inferiori a -18°C ;
- b) commercializzati come tali.

4.1.2 Impiego delle alte temperature

La conservazione dei prodotti alimentari, confezionati in contenitori ermetici e stabilizzati col calore, si ottiene mediante la distruzione dei microrganismi e l'inattivazione degli enzimi. Le reazioni chimiche non possono venire bloccate e da questo deriva la vita commerciale (“shelf life”) delle conserve trattate col calore.

L'inattivazione e la morte dei microrganismi per azione del calore è causata dalla coagulazione delle proteine citoplasmatiche e dalla cessazione delle attività enzimatiche cellulari. Come più volte sottolineato, la termoresistenza dei microrganismi è diversa per le diverse specie.

Diversi fattori possono influenzare un processo di sterilizzazione: il numero dei microrganismi presenti è, ad esempio, molto importante, in quanto l'inattivazione termica dei microrganismi segue una cinetica del 1° ordine e la relazione tra il logaritmo della concentrazione di cellule vitali e il tempo di esposizione a una temperatura letale è lineare.

La termoresistenza microbica è, inoltre, influenzata dalla composizione chimica e dalle caratteristiche chimico-fisiche del substrato ma, soprattutto, dalla specie. In relazione alle diverse capacità di sviluppo dei microrganismi in funzione del pH e della minore resistenza termica dei microrganismi in grado di accrescersi a valori di pH inferiori a 4,5, è possibile stabilizzare gli alimenti acidi ($\text{pH} \leq 4,5$) con trattamenti termici a temperature inferiori a 100°C ; gli alimenti con pH superiore a 4,5, nei quali possono svilupparsi i microrganismi più termoresistenti, sono sterilizzati a temperature superiori a 100°C .

Ai fini della sterilizzazione termica degli alimenti, nelle normali condizioni di clima temperato, risulta di particolare interesse l'inattivazione dei mesofili.

Tra di essi è di basilare importanza distruggere i microrganismi patogeni e tossinogeni. Il *Clostridium botulinum* è il microrganismo di riferimento ai fini del calcolo del trattamento minimo di sterilizzazione termica delle conserve. I trattamenti impartiti in pratica per inattivare altri batteri più termoresistenti del *Clostridium botulinum* sono tali da garantire margini di sicurezza assai elevati. Occorre, tuttavia, rilevare che la tossina botulinica, diversamente dalle spore, è assai termolabile (10 minuti a 100°C) e la cottura di un prodotto che la contenga è sufficiente a distruggerla.

Per quanto riguarda l'impiego pratico del calore nella conservazione degli alimenti occorre distinguere la **pastorizzazione** e la **sterilizzazione commerciale**.

La pastorizzazione dei prodotti acidi è un trattamento termico tale da inattivare i microrganismi di alterazione al fine di garantire la stabilizzazione. La pastorizzazione di prodotti non acidi (latte) consente solo un prolungamento della vita del prodotto a bassa temperatura.



Pastorizzatore

La sterilizzazione commerciale è un trattamento termico che garantisce l'inattivazione di tutti i microrganismi dannosi alla salute e responsabili delle alterazioni alimentari in normali condizioni di magazzinaggio e conferisce ai prodotti, isolati dall'ambiente esterno mediante chiusura in recipienti ermetici, una stabilità biologica illimitata nel tempo. La sterilizzazione biologica, intesa come distruzione totale di tutti i microrganismi (compresi i termofili più termoresistenti), è generalmente inattuabile nei prodotti alimentari per le elevate alterazioni dei caratteri organolettici e le forti riduzioni del valore nutritivo.

Il termine **appertizzazione** è impiegato, specialmente in Francia, quando, in una sterilizzazione commerciale, il trattamento termico è successivo alla chiusura del prodotto in contenitori ermetici.

Per la determinazione pratica delle condizioni di sterilizzazione di un certo prodotto alimentare, confezionato in uno specifico contenitore, è necessario conoscere la curva di penetrazione del calore. Questa è intesa come diagramma tempo/temperatura che mostra il tempo necessario per giungere ad una determinata temperatura, misurata al cuore o centro termico del prodotto, contenuto in un determinato contenitore.

Le curve di penetrazione del calore vengono costruite mediante misure effettuate con coppie termoelettriche, precedentemente sistemate nei contenitori e collegate a potenziometri registratori.

Diversi sono i fattori che influenzano la penetrazione del calore e, di conseguenza, i processi di sterilizzazione. Innanzitutto la natura e la consistenza del prodotto: nei liquidi la trasmissione del calore sarà più rapida poiché avviene sia per conduzione sia per convezione, nei solidi più lenta avvenendo solo per conduzione. Altri fattori sono la conducibilità termica del prodotto e del contenitore; la temperatura del prodotto e della sterilizzazione; l'omogeneità del prodotto e l'eventuale presenza di una fase liquida; le dimensioni, la forma e la natura del contenitore; le caratteristiche dell'apparecchio di sterilizzazione e l'eventuale stato di movimentazione del prodotto durante il processo termico.

Gli apparecchi usati industrialmente per la stabilizzazione termica degli alimenti sono di svariato tipo: possono essere a funzionamento discontinuo o continuo e operare a pressione atmosferica o sotto pressione, secondo la temperatura richiesta. Tra gli apparecchi discontinui a pressione atmosferica si ricordano i bagnomaria ad acqua e gli sterilizzatori a vapore fluente; tra quelli sotto pressione tutti i tipi di autoclavi (temperature di 116 e 121°C), verticali e orizzontali, riscaldate a vapore o ad acqua. Tra gli apparecchi a funzionamento continuo si trovano, nel gruppo funzionante a pressione atmosferica, gli sterilizzatori a scatola ferma o ruotante e i diversi tipi di pastorizzatori per liquidi, a tubi o a piastre riscaldati a vapore o ad acqua. Nel gruppo degli sterilizzatori continui sotto pressione sono comprese le autoclavi continue orizzontali a valvole meccaniche di entrata e uscita delle scatole e i più moderni sterilizzatori idrostatici, muniti di valvole idrostatiche.

4.1.3 Riduzione dell'umidità

Nella riduzione dell'umidità di un alimento, la vita microbica è inibita e ostacolata da due principali cause, in analogia a quanto accade nel congelamento, dove l'acqua non viene eliminata ma bloccata sotto forma di ghiaccio.

La prima causa è la riduzione dell'acqua libera necessaria alla vita e allo sviluppo dei microrganismi, la seconda l'aumento della pressione osmotica, causata dalla concentrazione delle sostanze solubili nell'acqua residua.

L'acqua libera o disponibile è quella che i microrganismi possono utilizzare e viene normalmente espressa come attività dell'acqua (A_w), valore dato dal rapporto tensione di vapore delle soluzioni / tensione di vapore dell'acqua. Valori ottimali per l'accrescimento dei microrganismi sono prossimi a 0,99 e le possibilità di sviluppo diminuiscono al decrescere di tale valore; valori di buona inibizione sono intorno a 0,85, ma per le muffe si scende a 0,65.

Le attività enzimatiche sono annullate solo a valori di umidità inferiori all'1% (generalmente irraggiungibili nella pratica industriale). I prodotti da essiccare devono, pertanto, essere sottoposti a processi di inattivazione enzimatica di natura fisica (calore) o chimica (anidride solforosa).

Le reazioni chimiche non sono bloccate con la riduzione dell'umidità e solo in un prodotto completamente privo di umidità potrebbero teoricamente bloccarsi. La conservazione degli alimenti per riduzione dell'umidità si esplica praticamente mediante due tecniche: l'essiccazione e la concentrazione. La prima comporta la riduzione dell'umidità di un prodotto alimentare a valori di 20-10% o a valori inferiori in particolari casi. La seconda si riferisce alla riduzione dell'umidità in succhi vegetali o animali a valori del 25-30%, garantendo in tal modo la conservazione.

I grandi vantaggi pratici dei prodotti essiccati sono la forte riduzione di peso e volume che permettono una naturale riduzione delle spese di confezionamento, trasporto e magazzinaggio. Purtroppo, con le normali tecniche impiegate si manifestano, in maniera più o meno elevata, diversi inconvenienti come lo sviluppo di aromi e sapori anormali, cambiamenti di colore (imbrunimenti e caramellizzazione degli zuccheri), ossidazione dei grassi, diminuzione del contenuto vitaminico e lenta e difficile reidratazione, generalmente incompleta.

Le principali cause di tali alterazioni sono il calore (temperatura di essiccazione troppo elevata), l'eccessiva durata del processo e la presenza di ossigeno. È per questo che i moderni sistemi di essiccazione tendono ad abbassare le temperature di processo, ridurre i tempi e diminuire il contatto con l'ossigeno dell'aria.

L'essiccazione degli alimenti può essere effettuata naturalmente all'aria e al sole (vecchio sistema ancora usato per diversi tipi di frutta) o, artificialmente, mediante attrezzature diverse.

Si conoscono essiccatori a pressione atmosferica ed essiccatori sotto vuoto. Tra i primi, i principali sono gli armadi, le celle ed i tunnel a circolazione d'aria, gli essiccatori a tamburo o a rulli e gli essiccatori ad atomizzazione per prodotti fluidi e gassosi. Nell'essiccazione artificiale sotto vuoto si possono verificare due casi: l'acqua del prodotto si presenta allo stato liquido e viene eliminata per evaporazione; l'acqua si presenta allo stato solido e viene allontanata per sublimazione. Questo secondo caso si ha con la tecnica di liofilizzazione con la quale si ottengono prodotti di alta qualità.

Il fatto che il prodotto liofilizzato perda la forma e le dimensioni originali, assumendo un aspetto spugnoso e un'estrema fragilità, rende il processo adatto solo per ottenere prodotti in polvere. La concentrazione degli alimenti liquidi e pastosi può essere condotta a pressione atmosferica o sotto vuoto.

La riduzione della pressione offre notevoli vantaggi per le temperature più basse, i tempi di concentrazione più corti e, conseguentemente, la migliore qualità dei prodotti finiti.

Per la concentrazione a pressione atmosferica l'apparecchio maggiormente impiegato è la bacinella a doppio fondo riscaldata a vapore; esistono anche apparecchi funzionanti a bassa temperatura in correnti di aria calda.

La concentrazione sotto vuoto è condotta con una grande varietà di apparecchi muniti sempre di condensatori barometrici o semibarometrici per il recupero sotto vuoto dell'acqua evaporata. Dalla semplice bolla di concentrazione si passa a diversi tipi di concentratori a fasci tubieri e a piastre, funzionanti anche in continuo, per giungere ai più sofisticati concentratori a film cadente. La concentrazione può essere eseguita anche con speciali apparecchi denominati a pompa di calore, funzionanti a basse temperature, che sfruttano un circuito frigorifero come sorgente di calore e sorgente di freddo. Altro sistema è la "crioconcentrazione" o concentrazione mediante una lenta formazione di ghiaccio e successiva sua separazione.

4.1.4 Impiego di mezzi conservanti

È un sistema molto diversificato sia per i numerosi prodotti o i mezzi impiegati sia per i diversi principi di conservazione. Una prima distinzione può essere fatta fra **mezzi naturali** e **artificiali**.

È noto come molte sostanze naturali possiedono proprietà conservanti e siano state usate dall'uomo fin da tempi remoti. Alcune di queste possono anche formarsi per azione diretta di microrganismi, spesso naturalmente contenuti nel prodotto, per mezzo di specifiche reazioni biochimiche che avvengono nei processi fermentativi.

È frequente l'impiego contemporaneo di più sostanze conservanti naturali e la loro azione è integrata da altre tecniche di conservazione come la riduzione dell'umidità e l'azione del calore. Le principali sostanze conservanti naturali sono:

- **sale** (cloruro sodico). L'azione conservante è dovuta principalmente al suo potere disidratante e all'aumento della pressione osmotica. Per la conservazione di prodotti vegetali e animali occorrono quantità di sale superiori al 10% e il sale può essere usato allo stato secco o in soluzione. L'azione del sale è spesso abbinata a quella dell'acido lattico, ottenuto nella fermentazione lattica (vegetali) o nell'essiccazione (prodotti ittici).
- **Acido lattico** (si forma naturalmente nella fermentazione lattica). La sua azione conservante è dovuta all'acidità. Può essere impiegato per la preparazione di conserve finite (verze, sauer-kraut) o prodotti semilavorati (cetrioli, olive, cipolle) destinati alla preparazione di conserve sotto sale o sott'aceto.
- **Aceto**. L'azione conservante è dovuta all'acidità che deve essere superiore al 6%. È usato per la conservazione di ortaggi, spesso precedentemente

salamoiati, la conservazione temporanea di semilavorati di frutta e nella preparazione di prodotti ittici o carni marinati (trattamento con aceto e sale).

- **Olio** (di olive o di semi diversi). La sua azione conservante è dovuta al potere batteriostatico dei grassi e all'isolamento dall'aria. Viene usato nella preparazione di conserve di ortaggi e funghi, spesso precedentemente salamoiati e trattati con aceto.
- **Zucchero** (saccarosio ed altri zuccheri come glucosio, invertito e sciroppi d'amido). L'azione conservante si esplica a concentrazioni superiori al 65% ed è principalmente dovuta alle elevate pressioni osmotiche create. È impiegato nelle conserve di frutta come canditi, marmellate, confetture, gelatine e sciroppi.
- **Alcool** (alcool etilico). La sua azione antisettica si esplica al massimo in soluzioni al 60-70%. È usato nelle conserve di frutta all'alcool o sotto spirito (ciliege e amarene).
- **Fumo**. La sua azione conservante è esercitata da sostanze chimiche (fenoli, aldeidi e acidi) che si liberano nella combustione del legno; si tratta di un'azione piuttosto blanda abbinata a processi di essiccazione. È usato nella preparazione di conserve di carne e pesce.
- **Spezie e droghe**. La loro azione conservante è assai modesta ed abbinata normalmente ad altre tecniche di conservazione. Sono generalmente impiegate nella preparazione di conserve e semiconserve di carne o vegetali.

Le sostanze conservanti artificiali rientrano nella categoria degli **additivi alimentari** e, come tali, sono costituite da sostanze prive di potere nutritivo, dotate di una tossicità limitata per gli organismi superiori, ma molto attivi sulla cellula microbica. Sono di svariata natura chimica e la loro azione può essere più o meno specifica, agendo diversamente sui batteri, lieviti e muffe.

La scelta e le dosi d'impiego sono regolate da norme legislative precise (D.M. 27 febbraio 1996, n. 209). Possono agire sui microrganismi e sugli enzimi con meccanismi assai diversi e talvolta non ancora conosciuti. L'accrescimento microbico può essere arrestato per interferenze sulle membrane cellulari, sul meccanismo genetico o sugli enzimi cellulari.

Tra i conservanti artificiali che, secondo la legge italiana (derivante dal recepimento di una direttiva CEE), possono essere impiegati negli alimenti si trovano:

- **anidride solforosa**, solfiti e bisolfiti. Bloccano le azioni enzimatiche comprese quelle vitali dei microrganismi e sono impiegati nella conservazione temporanea delle polpe, puree e succhi di frutta, negli ortaggi essiccati e nel vino.
- **Acido benzoico**, suoi sali ed esteri dell'acido paraidrossibenzoico. Sono molto attivi sui lieviti e sui batteri, meno sulle muffe. Sono impiegati in una numerosa gamma di conserve e semi-conserve di frutta, bibite, prodotti ittici e salse emulsionate.
- **Acido sorbico** e suoi sali. Come i precedenti, sono molto attivi su lieviti e muffe, meno sui batteri. Sono usati in formaggi e derivati, semiconserve ittiche, frutta secca e prodotti da forno.

- **Acido propionico e suoi sali.** Possiedono essenzialmente un'azione antimicotica e sono usati in prodotti da forno e prodotti a base di latte.

Altre sostanze e mezzi conservanti artificiali sono gli **antibiotici** e le **radiazioni ionizzanti**. I primi hanno in genere un'azione antimicrobica selettiva e pochi abbracciano una vasta gamma d'azione. Sono vantaggiosi per le basse quantità d'impiego e per la facoltà di poter agire a qualsiasi valore di pH. Un antibiotico di cui è autorizzato l'impiego nei formaggi è la nisina.

Per quanto riguarda le radiazioni ionizzanti (generalmente raggi gamma prodotti da Co60), la loro azione si esplica sul nucleo ed il citoplasma della cellula microbica riducendo minimamente l'azione enzimatica. Le mutazioni chimiche che si manifestano a livello profondo provocano facilmente cambiamenti irreversibili nelle proteine, nei carboidrati, nei lipidi e nei pigmenti condizionandone in tal modo un largo impiego pratico. Possono venire usati per impedire la germinazione delle patate e per disinfestare farine.

L'azione delle radiazioni ionizzanti deve, inoltre, essere spesso integrata da quella di altri sistemi di conservazione come l'impiego del calore, del freddo e delle sostanze conservanti artificiali.

5.2 DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI ALIMENTARI CONSERVATI

In senso lato, per prodotto alimentare conservato si può intendere qualsiasi alimento di origine vegetale, animale o di composizione mista che, sottoposto ad appropriato processo di conservazione, possa mantenere, per un tempo più o meno lungo, le sue principali caratteristiche nutritive ed organolettiche ed essere così sottratto ad alterazioni che ne pregiudicherebbero la commestibilità. I prodotti alimentari conservati vengono a loro volta suddivisi in conserve e semiconserve. Tali termini, che si trovano spesso citati in norme legislative, non hanno in effetti una definizione legale, ma prendendo in considerazione il grado di stabilizzazione biologica, possono essere così definiti.

Conserve. Prodotti alimentari che, sottoposti ad un appropriato processo di conservazione, risultano biologicamente stabilizzati per l'inattivazione o la distruzione degli enzimi e dei microrganismi che potrebbero alterare l'alimento e renderlo inadatto all'alimentazione. Le reazioni chimiche che intercorrono tra i componenti dell'alimento e/o fra questi e quelli costituenti l'eventuale contenitore limitano, in pratica, la durata di conservazione e determinano la "vita commerciale" (shelf life) di una conserva.

Semiconserve. Prodotti alimentari che sottoposti ad un appropriato processo di conservazione, risultano parzialmente stabilizzati sotto l'aspetto enzimatico e microbiologico e possono, pertanto, conservarsi solo per un tempo limitato. Ciò indipendentemente dalle alterazioni di natura chimica che si possono determinare nel tempo.

TECNOLOGIA DELLE CONSERVE VEGETALI

(Massimo Tomasicchio)

5.1 TRATTAMENTI PRELIMINARI COMUNI

Molte operazioni preliminari, nella tecnologia delle conserve vegetali, sono le stesse sia per la frutta sia per gli ortaggi ed indipendenti dal sistema di conservazione applicato (inscatolamento, congelazione, essiccazione).

Esse comprendono il lavaggio, la cernita, la preparazione del prodotto (calibratura, pelatura) e la scottatura.

5.1.1 Il lavaggio

Il lavaggio è la prima operazione eseguita sulla materia prima. Ha, ovviamente, lo scopo di eliminare il terriccio ed allontanare i materiali estranei ma, contribuisce a ridurre notevolmente la carica batterica naturalmente presente nella materia prima. Questo è particolarmente importante nella tecnologia di inscatolamento, poiché la riduzione del numero di batteri aumenta l'efficacia del processo di sterilizzazione.

Il lavaggio può essere effettuato per immersione del prodotto in acqua in agitazione oppure mediante getti d'acqua sotto pressione che investono il prodotto in movimento su un nastro.



Nel primo caso il sistema migliore è quello della flottazione, in cui l'agitazione viene ottenuta insufflando aria compressa nell'acqua, contenuta in apposite vasche di lavaggio.

Il lavaggio mediante getti d'acqua sotto pressione è, senza dubbio, il sistema più soddisfacente; la sua efficacia dipende dalla pressione dell'acqua, dal suo volume e dalla distanza del prodotto dagli ugelli da cui esce il getto. L'impiego di un piccolo volume d'acqua sotto forte pressione è più efficace che non l'impiego di grandi volumi d'acqua a bassa pressione.

Infine, l'efficacia del lavaggio con getti d'acqua è completa solo se l'acqua colpisce tutte le parti della superficie del prodotto; ciò può essere ottenuto o mettendo i getti d'acqua sia sopra sia sotto il nastro trasportatore, o facendo in modo che, durante il trasporto, il prodotto giri su se stesso mediante l'impiego di nastri trasportatori a rulli.



Lavatrice a flottazione

5.1.2 La cernita

La cernita ha lo scopo di eliminare il prodotto che presenti alterazioni di tipo batterico, come marciume e/o ammuffimenti o che risulti in qualche modo danneggiato.

Il modo migliore di effettuare questa operazione è quello manuale anche se, recentemente, sono state messe a punto apparecchiature che hanno dato buoni risultati.

Il prodotto lavato viene trasportato da un nastro ai lati del quale si trovano degli operatori che effettuano manualmente la cernita dopo attento esame.

Una particolare attenzione deve essere posta nel disporre l'illuminazione dei locali dove avviene la cernita; essa deve essere abbondante ma diffusa, posta in modo da non colpire direttamente gli occhi dell'operatore. I nastri trasportatori dovrebbero essere di colore contrastante con quello del prodotto.

5.1.3. La preparazione del prodotto

La preparazione del prodotto comprende la **calibratura** e la **pelatura**.

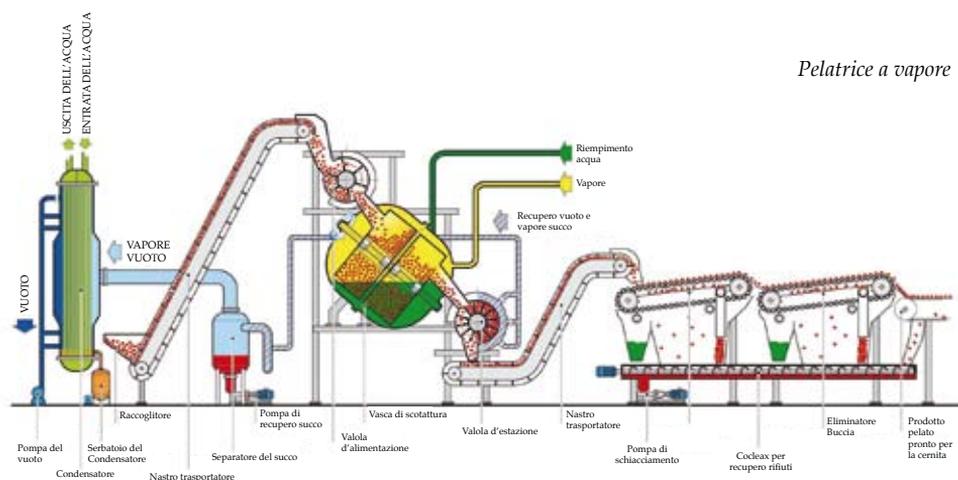
Scopo della calibratura è la separazione del prodotto in più partite di dimensioni uniformi. L'omogeneità nelle dimensioni favorisce l'uniformità degli effetti delle operazioni seguenti, in particolare della **scottatura** e della **sterilizzazione**, garantendo un prodotto finito di qualità più uniforme e, quindi, migliore. Le apparecchiature impiegate nella calibratura sono differenti secondo il prodotto dipendendo, in particolare, dalla sua forma. Alcune sono costituite da cilindri rotanti e inclinati la cui superficie è divisa in diverse sezioni aventi fori via via di diametro più grande; altre sono costituite da una serie di setacci vibranti con fori di diametro digradante.

Per la frutta sono impiegati anche calibratori a rulli costituiti da due rulli inclinati che ruotano l'uno verso l'altro e che sono più vicini tra loro alla estremità superiore che non a quella inferiore; il prodotto si muove lungo i rulli, dapprima cadono i frutti più piccoli e, via via, quelli più grossi.

I metodi di pelatura maggiormente impiegati sono tre: pelatura meccanica, pelatura a vapore e pelatura chimica.

La **pelatura meccanica** è usata principalmente per la frutta e viene effettuata mediante apparecchiature aventi caratteristiche diverse secondo il tipo e la forma del prodotto.

La **pelatura a vapore** è generalmente impiegata per gli ortaggi. Il prodotto viene esposto a getti di vapore sotto pressione in una apparecchiatura cilindrica ben isolata che ruota lentamente rimescolando gli ortaggi. Questi sono poi scaricati in una tramoggia che li convoglia su rulli rivestiti di gomma che si muovono a differenti velocità. Ciò fa sì che i prodotti girino su se stessi mentre sono spinti lungo i rulli da braccia meccaniche. Contemporaneamente, forti getti d'acqua sotto pressione colpiscono i prodotti asportando la buccia.

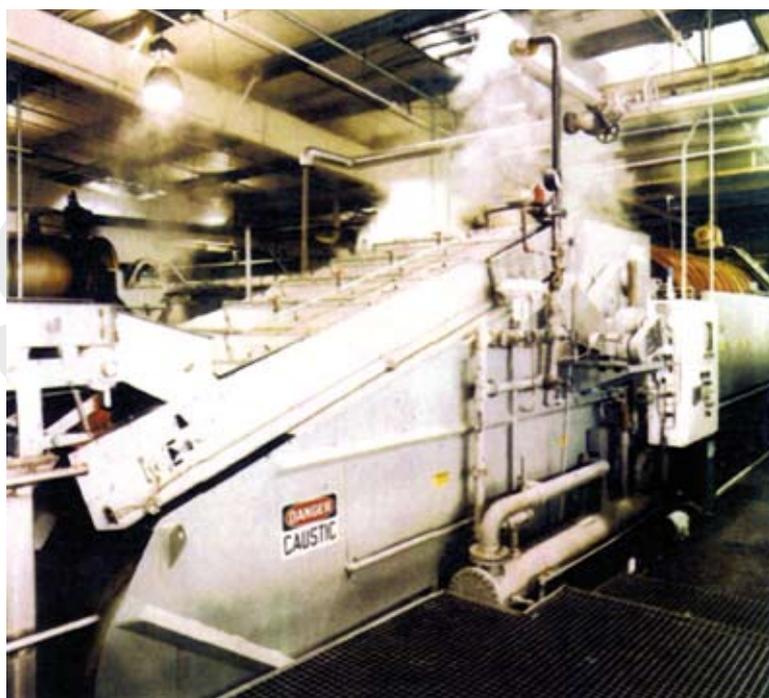


Pelatrice a vapore

Nella **pelatura chimica** l'agente chimico maggiormente impiegato è la soda caustica. I prodotti vengono a contatto con soluzioni riscaldate di soda: la concentrazione e i tempi di immersione variano a seconda del prodotto da pelare. Le concentrazioni più basse sono impiegate, in generale, per la frutta, la cui buccia è meno resistente; quelle più alte per gli ortaggi: si può, quindi, passare da soluzioni di soda all'1-2% nel caso delle pesche a soluzioni al 18% nel caso delle cipolline.

Le temperature impiegate variano dai 90° ai 100°C; in ogni caso devono essere leggermente inferiori alla temperatura di ebollizione della soluzione.

Per aumentare l'efficacia della pelatura a soda, possono venire introdotte nelle soluzioni piccole quantità di tensioattivi che migliorano il contatto tra soda e prodotto. Rispetto agli altri sistemi, la pelatura chimica presenta il vantaggio di una maggior resa, poiché la soda provoca il distacco della buccia dalla polpa appena al di sotto dello strato epidermico.



Pelatrice chimica

Le apparecchiature per la pelatura a soda sono principalmente di due tipi.

Il tipo rotativo consiste in un cilindro perforato munito di diversi vani angolari disposti lungo la parete esterna; il cilindro è circondato da un contenitore nella cui parte inferiore si trova la soluzione di soda; il prodotto, caricato mediante una tramoggia, viene intrappolato nei vani angolari e trasportato dalla rotazione del cilindro attraverso la soluzione.

Il tipo a nastro, impiegato particolarmente per la frutta tagliata a metà, denocciolata e con la parte convessa orientata verso l'alto, è costituito da un tunnel

all'interno del quale scorre un nastro trasportatore, generalmente di rete, a velocità regolabile. La soluzione di soda viene spruzzata dall'alto sul prodotto posto sul nastro. Ad entrambi i tipi di pelatrici sono applicati dispositivi automatici per mantenere costante il livello, la concentrazione e la temperatura della soluzione di soda. Dopo il trattamento con soda, i vegetali sono normalmente sottoposti a forti getti d'acqua sotto pressione che allontanano la buccia staccata. La soda residua viene allontanata con lavaggi e neutralizzata immergendo il prodotto in soluzioni diluite di acido citrico.

Un altro mezzo di pelatura chimica messo a punto in Francia è un prodotto costituito da una soluzione di ortofosfato di ammonio e di tensioattivi. Rispetto alle soluzioni di soda presenta i vantaggi di una maggior resa di pelatura e di una riduzione dell'inquinamento, dovuta ad un'alcalinità molto meno elevata; ha tuttavia lo svantaggio di poter essere utilizzato solo con la frutta.

5.1.4. La scottatura

Durante la fase di scottatura il prodotto viene immerso in acqua a 90°-100°C oppure esposto al vapore fluente per tempi variabili.



Scottatrice ad acqua

Gli scopi della scottatura non sono sempre gli stessi, ma differiscono in base al tipo di vegetale e alla tecnologia di conservazione impiegata. La scottatura può venire effettuata per:

- a) *inibizione dell'attività enzimatica.* Gli enzimi presenti nei vegetali vengono inattivati dal calore e, di conseguenza, vengono bloccate le reazioni chi-

miche di tipo ossidativo e di altro tipo che possono portare alla degradazione del colore, dell'odore e del sapore del prodotto ed alla diminuzione del contenuto di alcune vitamine. L'inattivazione degli enzimi è particolarmente importante nel caso in cui il prodotto sia destinato al congelamento, poiché l'attività enzimatica, anche se notevolmente rallentata, persiste anche alle basse temperature;

- b) *eliminazione dei gas di respirazione.* Frutta e ortaggi contengono gas intracellulari la cui composizione è generalmente simile a quella dell'aria; solo in qualche caso essi sono più ricchi di ossigeno ed anidride carbonica. L'eliminazione dei gas, quando il prodotto è destinato all'inscatolamento, favorisce il formarsi di un più alto grado di vuoto nello spazio di testa del contenitore e diminuisce, riducendo la quantità di ossigeno, le reazioni di alterazione ossidative e la possibilità di corrosione delle scatole;
- c) *ammorbidimento dei tessuti.* Ciò facilita il riempimento dei contenitori, rendendo così possibile ottenere pesi sgocciolati maggiori;
- d) *eliminazione di sapori e odori sgradevoli del prodotto fresco;*
- e) *ulteriore lavaggio del prodotto e diminuzione della carica batterica.*

Le apparecchiature usate per la scottatura sono differenti a seconda che essa sia effettuata ad acqua o a vapore e, in qualche caso, secondo il tipo di prodotto. Il tipo di scottatrice continua ad acqua maggiormente usato è quello in cui il prodotto viene spinto da una coclea a velocità variabile attraverso l'acqua calda contenuta in una vasca cilindrica; la temperatura viene mantenuta al livello desiderato mediante dispositivi automatici. Nelle scottatrici continue a vapore i vegetali sono spinti da una coclea o trasportati da un nastro ed investiti da getti di vapore. Il principale svantaggio della scottatura ad acqua è la perdita di parte dei principi nutritivi solubili (zuccheri, vitamine, sali minerali) dei vegetali. Lo svantaggio della scottatura a vapore è rappresentato, invece, dalla maggior complessità delle apparecchiature necessarie e da una possibile contaminazione batterica maggiore.

5.2 PREPARAZIONE DELLE PRINCIPALI CONSERVE DI FRUTTA

5.2.1 Frutta al naturale e allo sciroppo

La frutta impiegata per la preparazione delle conserve all'acqua e allo sciroppo, oltre a rispondere a caratteristiche particolari per ciascun tipo di frutta, deve possedere alcuni requisiti generali comuni. Tra questi, risultano di particolare importanza:

- **pezzatura uniforme e forma simmetrica.** Ciò facilita o elimina i processi di cernita e calibratura, semplifica il lavoro delle macchine preparatrici e permette di ottenere conserve con pezzi di dimensioni uniformi;
- **giusto grado di maturazione.** La frutta non deve essere matura e tenera come per il consumo fresco, ma deve avere un grado di maturazione

inferiore e presentare una buona consistenza, pur avendo ormai completamente raggiunto il sapore e l'aroma del frutto maturo.

Per i principali tipi di frutta si possono fare alcune considerazioni in relazione alle loro caratteristiche particolari.

Pesche. Devono presentare polpa soda, preferibilmente di colore giallo, nocciolo piccolo e attaccato; la polpa della cavità del nocciolo non deve essere pigmentata in rosso per evitare imbrunimenti durante l'inscatolamento. Risultano particolarmente adatte le varietà del tipo "Percoche". Le pesche possono essere conservate in frigorifero, prima dell'utilizzazione, per un periodo di 2-3 settimane a circa 0°C, ma non possono essere raccolte immature e lasciate maturare in frigorifero. Il grado di maturazione viene solitamente valutato in base al colore esterno ed alla consistenza della polpa (utilizzando, eventualmente, il penetrometro).

Albicocche. La colorazione deve essere il più uniforme possibile ed il frutto deve apparire ragionevolmente privo di macchie. La raccolta va eseguita al giusto grado di maturazione e la lavorazione deve seguire nel più breve tempo possibile, possibilmente lo stesso giorno. I frutti devono essere maturi, ma a polpa ancora soda; la valutazione del grado di maturazione si basa sul colore e sulla consistenza della polpa.

Pere. La polpa deve essere compatta e priva di granulosità; la varietà maggiormente impiegata è la "William", particolarmente adatta all'inscatolamento per il colore bianco della polpa e l'ottimo aroma. La pera può completare il processo di maturazione dopo la raccolta e la conservazione frigorifera a circa 0°C in magazzini ventilati, può protrarsi per parecchie settimane. La



maturazione viene valutata dal viraggio di colore dei pigmenti della pelle (da verde scuro a verde chiaro) o dalla consistenza della polpa; in quest'ultimo caso vengono impiegati opportuni penetrometri.

Mele. Sono preferite le varietà acide a polpa bianca e soda. La conservazione delle mele può protrarsi per alcuni mesi in magazzini frigoriferi con temperatura di qualche grado superiore a 0°C. La maturazione viene valutata dal colore della buccia e dalla consistenza. In tutti i casi di conservazione in magazzino frigorifero, l'umidità relativa deve aggirarsi su valori di 85-90%.

La frutta, prima di essere lavorata, subisce, normalmente, le operazioni di cernita, lavaggio e calibratura.

La cernita, in questo caso, oltre che all'eliminazione dei frutti deteriorati e/o danneggiati, serve anche per togliere quelli troppo maturi.

Le diverse operazioni di preparazione sono eseguite con apparecchiature e tecniche speciali, diverse secondo il tipo di frutta.

Denocciolatura. Macchine speciali ad elevata potenzialità eseguono tale operazione sulle ciliege, sulle pesche e sulle albicocche. Per le pesche, la denocciolatura e la divisione a metà precedono generalmente il processo di pelatura.

Pelatura e detorsolatura. Per le pere le operazioni di pelatura e detorsolatura sono normalmente eseguite da speciali macchine che effettuano contemporaneamente il taglio nelle diverse pezzature (metà, quarti, spicchi). Le mele vengono anch'esse sbucciate e detorsolate meccanicamente con speciali torchietti. La pelatura delle pesche viene eseguita chimicamente mediante soluzioni di soda caustica in pelatrici a nastro trasportatore. La concentrazione della soda è dell'1-2% secondo il grado di maturazione dei frutti (per frutti poco maturi soluzioni più concentrate) e la temperatura si aggira sugli 80-90°C; i tempi del trattamento variano da 30 a 60 secondi. Dopo la pelatura le pesche vengono energicamente lavate ed immerse in soluzioni diluite di acido citrico (0,2-0,5%) per neutralizzare la soda residua. La pelatura a soda può essere impiegata anche per le pere e le mele; la concentrazione della soluzione è in questo caso più elevata raggiungendo per le mele concentrazioni anche dell'ordine del 10%.

Taglio. Questa operazione viene eseguita dalle stesse macchine pelatrici e detorsolatrici (pere e mele) e dalle macchine denocciolatrici (pesche e albicocche). Per tagli diversi, come gli spicchi di pesca o i cubetti per le macedonie, esistono particolari macchine adatte allo scopo.

Scottatura. Il processo di scottatura è generalmente impiegato solo per le pesche e le mele. Per le pesche il trattamento è normalmente eseguito in acqua calda; esso, oltre che ai normali scopi della scottatura, è particolarmente utile per eliminare eventuali tracce di soda rimaste dopo la pelatura; la temperatura di scottatura è di circa 90°C ed i tempi variano da 1 a 2 o più minuti, secondo la consistenza dei frutti. Le mele possono essere scottate anche a vapore.

Inscatolamento. La frutta intera o a pezzi è sistemata nelle scatole mediante speciali macchine riempitrici più o meno automatiche.

Si procede, quindi, all'aggiunta del liquido di governo che sarà costituito da acqua leggermente acidulata con lo 0,1-0,2% di acido citrico nel caso delle conserve al naturale o da sciroppo zuccherino nel caso delle conserve allo sciroppo. Il liquido deve essere sempre aggiunto caldo (90-95°C).



Colmatrice

Per la preparazione degli sciroppi possono essere impiegati saccarosio, glucosio, fruttosio e sciroppi di glucosio. Questi ultimi sono sciroppi ad alto residuo (~ 80°Brix¹) contenenti glucosio, maltosio e polisaccaridi, ottenuti per idrolisi enzimatica dell'amido.

La concentrazione degli sciroppi usati in Italia si aggira sui 40°Brix (40% peso/peso); dopo gli scambi osmotici con la frutta si abbassa a 18-20°Brix. In altri Paesi sono previsti sciroppi pesanti e leggeri secondo la concentrazione zuccherina più o meno elevata.

Nelle conserve di frutta allo sciroppo il residuo ottico o °Brix finale dello sciroppo all'equilibrio è in relazione al residuo ottico dello sciroppo di partenza e a quello della frutta e alle quantità di frutta e di sciroppo poste nella scatola.

¹ È la misura delle sostanze solide sciolte in un liquido. Un grado Brix corrisponde ad una parte di sostanza solida secca sciolta in 100 parti di liquido. Per esempio: una soluzione a 40 Brix significa che in 100 gr di liquido ci sono 40 gr di zucchero e 60 gr di acqua. Il simbolo è °Bx. Viene misurato con uno strumento chiamato "refrattometro".

Un calcolo approssimato della composizione dello sciroppo iniziale per avere un determinato residuo ottico finale dopo osmosi, può essere fatto con la seguente formula:

$$s_i = \frac{(F + S) \cdot s - F \cdot f}{S}$$

dove:

s_i = residuo ottico sciroppo iniziale

s = residuo ottico dello sciroppo finale

S = peso dello sciroppo contenuto nella scatola

F = peso della frutta contenuta nella scatola

f = residuo ottico della frutta

Gli sciroppi possono essere lievemente acidulati con acido citrico (0,1-0,2%), per abbassare il pH e facilitare il processo di sterilizzazione. L'aggiunta degli sciroppi viene fatta con speciali macchine dosatrici; già da diversi anni si sono diffuse le sciroppatrici sotto vuoto: queste eseguono il vuoto nella scatola prima dell'immissione dello sciroppo e provocano una rapida ed efficiente disaerazione del prodotto. Tali macchine, in genere accoppiate ad aggraffatrici sotto getto di vapore, rendono superfluo il processo di preriscaldamento.

Preriscaldamento. È particolarmente indispensabile quando la frutta non è stata scottata. Gli scopi principali sono quelli di eliminare l'aria trattenuta nella polpa della frutta ed innalzare la temperatura del contenuto della scatola, facilitando la sterilizzazione e producendo il vuoto nella scatola dopo il raffreddamento.

Il preriscaldamento si effettua a 95-98°C in speciali tunnels a vapore, dove le scatole aperte o preaggraffate permangono per tempi tali da innalzare la temperatura interna a 70-80°C.

La sciroppatura sotto vuoto e l'aggraffatura sotto getto di vapore rendono inutile il preriscaldamento.

Sterilizzazione. La sterilizzazione della frutta all'acqua e allo sciroppo viene eseguita a 100°C in bagnomaria o in sterilizzatori continui a pressione atmosferica. Per la frutta all'acqua e allo sciroppo, con sciroppi non eccessivamente concentrati, si possono indicativamente applicare i seguenti tempi:

FORMATO SCATOLE, KG	TEMPI IN MINUTI
0,5	15 - 20
1	20 - 25
2	20 - 25
5	30 - 35

Per sciroppi pesanti, frutta in grosse pezzature e scarsamente matura, i tempi possono essere aumentati di 5-6 minuti. Dopo la sterilizzazione è opportuno, per una migliore qualità del prodotto, raffreddare rapidamente le scatole a circa 40°C. A questa temperatura le scatole si asciugano completamente all'esterno, evitando fenomeni di arrugginimenti.

5.2.2 Tecniche particolari

Solid pack. È uno speciale tipo di conserva di frutta al naturale in cui la frutta in pezzi viene compressa nelle scatole senza o con pochissimo liquido di governo. La frutta più usata è la mela, ma possono essere impiegate anche pere, pesche ed altri tipi di frutta.

Per le mele la tecnologia di preparazione può schematicamente riassumersi come segue:

- cernita e calibratura per ottenere spicchi di mela di uguale taglia;
- lavaggio, pelatura, detorsolatura e divisione in 4 o 5 spicchi. Le operazioni vengono eseguite con le stesse attrezzature usate per le conserve al naturale o allo sciroppo;
- se durante o dopo le precedenti operazioni la lavorazione non procede in modo continuo, è necessario immergere i pezzi di mela in una soluzione diluita di acido citrico (0,1-0,2%), eventualmente addizionata di acido ascorbico, per impedire fenomeni di imbrunimento;
- scottatura in acqua o a vapore per 5-6 minuti a 85-90°C. Per facilitare l'eliminazione dell'aria dai tessuti della mela, in alcuni impianti è previsto un trattamento con vuoto prima della scottatura. In tal caso la frutta viene immersa in acqua riscaldata a 45-50°C e sottoposta, per circa 10 minuti, ad un vuoto di 500-600 mm di Hg. In questo caso i tempi di scottatura vengono ridotti a 3-4 minuti;
- riempimento delle scatole a caldo senza liquido di governo o con pochissima acqua acidulata e pressatura del prodotto per ottenere un più alto peso di riempimento. Esistono a tale scopo speciali macchine automatiche;
- preriscaldamento delle scatole a vapore, chiusura e sterilizzazione a 100°C per i seguenti tempi:

FORMATO, KG	PRERISCALDAMENTO, MINUTI	STERILIZZAZIONE MINUTI
1	5	15
3	8	25
5	10	35

- raffreddamento delle scatole.

Colorazione delle ciliege. Le ciliege destinate alla preparazione di conserve allo sciroppo o di macedonia di frutta allo sciroppo appartengono a varietà a polpa chiara o poco colorata per evitare che i pigmenti antocianici, naturalmente presenti nelle ciliege rosse, si diffondano nello sciroppo reagendo con tracce di stagno provenienti dalla banda stagnata e formando complessi pigmentati che colorerebbero con tonalità violaceo-grigiastre il liquido.

Le ciliege a polpa chiara debbono, perciò, essere colorate artificialmente prima della loro trasformazione in conserve.

La colorazione viene generalmente eseguita con eritrosina. Il processo è particolarmente delicato se le ciliege sono destinate alla preparazione di macedonie; infatti, se il colorante non è bene fissato sulla polpa dei frutti, a causa della differenza di pH tra la ciliegia e gli altri frutti e/o lo sciroppo, esso si diffonde, o per diretto contatto o attraverso lo sciroppo, su tutto il prodotto, macchiandolo.

La tecnica da impiegare può essere la seguente:

- *colorazione.* Le ciliege sono immerse in un bagno di eritrosina sodica allo 0,03% contenente lo 0,75% di bicarbonato sodico. Il bagno contenente le ciliege viene lentamente riscaldato sotto agitazione a 85-90°C e lasciato raffreddare. I frutti vengono, quindi, mantenuti immersi nel bagno fino a quando abbiano raggiunto la colorazione desiderata (può occorrere anche un'intera notte);
- *fissaggio.* Dopo abbondante lavaggio in acqua, le ciliege sono immerse in una soluzione costituita da acqua e aceto (rapporto 1:1) contenente cloruro di calcio. I frutti sono lasciati in questo liquido per quattro giorni;
- *eliminazione del colore non fissato.* Le ciliege sono accuratamente lavate in acqua corrente e fatte bollire in abbondante acqua. L'ebollizione viene prolungata, cambiando periodicamente l'acqua, fino a che non si ha più estrazione di colorante dai frutti.

Macedonie di frutta. Sono costituite da diversi tipi di frutta, in pezzi o a cubetti,



mescolati fra loro, in sciroppo zuccherino. Per la preparazione dei diversi componenti che generalmente sono, almeno in parte, preconservati in scatola, vengono impiegate le medesime attrezzature usate per la frutta al naturale e allo sciroppo. Speciali riempitrici multiple permettono di dosare nelle singole scatole i diversi ingredienti.

5.2.3 Marmellate, confetture e gelatine

Questi tre prodotti, essenzialmente costituiti da frutta e zucchero, si presentano in forma gelificata con un alto contenuto di solidi solubili.

Tempo fa, secondo una distinzione tecnologica, venivano chiamati **marmellate** quei prodotti in cui la frutta era sotto forma di purea omogenea, **confetture** quelli in cui erano presenti pezzi interi di frutta, **gelatine** quei prodotti in cui la frutta era impiegata sotto forma di succo limpido. Attualmente, secondo una direttiva CEE recepita nella nostra legislazione (D.P.R. 8 giugno 1982, n. 401, G.U. n.181 del 3 luglio 1982, pag. 4697), viene definita **confettura** la mescolanza, portata a consistenza gelificata appropriata, di zuccheri e di polpa o purea (polpa solo nelle confetture extra) di frutta. Viene definita **marmellata** la mescolanza, portata a consistenza gelificata, di zuccheri e di polpa o purea o succo o estratti acquosi o scorza di agrumi. Viene definita **gelatina** la mescolanza, sufficientemente gelificata, di zuccheri e di succo e/o estratti acquosi di frutta.

Per **polpa di frutta** si intende la parte commestibile del frutto tagliata a pezzi o schiacciata; per **purea di frutta** la parte commestibile del frutto ridotta in purea omogenea mediante passatrice.



Passatrice

Per la preparazione di marmellate, confetture e gelatine si utilizza:

frutta. La frutta impiegata per la preparazione di questi prodotti, contrariamente a quella usata per le conserve al naturale e allo sciroppo, deve essere arrivata a piena maturazione.

Zuccheri. Lo zucchero più impiegato è il saccarosio; possono, però, essere usati anche glucosio, sciroppi di glucosio (glicose) e fruttosio.

Pectina. È una sostanza naturale contenuta nella frutta. Chimicamente col termine generico di pectina sono chiamati quegli acidi poligalatturonici i cui gruppi carbossilici sono, in proporzioni variabili, esterificati con alcool metilico. La pectina commerciale è ricavata principalmente dalle bucce di agrumi e dalla polpa di mele e la sua utilizzazione industriale è dovuta alla proprietà di formare, in opportune condizioni di pH e di temperatura, delle gelatine.

In relazione al processo di gelificazione le caratteristiche più importanti della pectina sono il grado di esterificazione e la lunghezza delle catene molecolari. In base al grado di esterificazione, che è dato dalla percentuale di gruppi carbossilici esterificati, le pectine si dividono in pectine a basso metossile (LM), nelle quali meno del 50% dei gruppi carbossilici è esterificato e pectine ad alto metossile (HM), con più del 50% dei gruppi carbossilici esterificati. Il grado di esterificazione determina la velocità e la temperatura di gelificazione o "presa". Dalla lunghezza delle catene molecolari della pectina (e, quindi, dal suo peso molecolare) dipende la consistenza della gelatina prodotta, cioè il potere gelificante della pectina. Il potere gelificante della pectina viene misurato in gradi SAG, ossia dal numero di grammi di saccarosio che, in soluzione acquosa al 65% e per un valore standard di pH (pH 3), sono portati a gelificazione da un grammo di pectina.

Le differenze di varietà e di grado di maturazione della frutta da cui è estratta la pectina influiscono sulla qualità del prodotto e si possono, quindi, ottenere pectine con varie lunghezze molecolari. Per evitare le complicazioni che questo comporterebbe nella pratica industriale, si è convenuto di standardizzare la produzione a un titolo fisso. Questa standardizzazione non è ottenuta degradando le pectine di grado superiore rompendone le catene molecolari, ma aggiungendo una sostanza inerte che livella a un valore medio il potere gelificante.

Vi è, infine, da ricordare che nelle applicazioni pratiche per ciascun tipo di pectina esiste un pH optimum di gelificazione. La gelificazione dipende, inoltre, dalla percentuale di solidi solubili e dalla quantità di pectine.

Le pectine normalmente impiegate per la preparazione delle marmellate sono del tipo ad alto metossile con un pH optimum di gelificazione che si aggira sul valore di 3; esse sono standardizzate a 150 SAG mediante aggiunta di zucchero. In base alla velocità di gelificazione si possono classificare nel seguente modo:

TIPO DI PECTINA	ESTERIFICAZIONE, %	TEMPERATURA DI PRESA °C	CAMPO DI IMPIEGO, SOLIDI SOLUBILI
Rapid Set	70 - 76	75 - 85	60 - 70
Medium Rapid Set	68 - 70	65 - 75	60 - 70
Slow Set	60 - 66	45 - 65	60 - 70

Acido citrico e tartarico. Vengono impiegati per abbassare a circa 3 il pH della polpa o delle puree di frutta che hanno pH superiori.

Dopo le operazioni di cernita e lavaggio la frutta viene sottoposta, nel caso della preparazione di polpe, alle necessarie operazioni preliminari, come la denocciatura, la pelatura e detorsolatura per le quali vengono impiegate le medesime apparecchiature usate nel processo di preparazione di conserve al naturale e allo sciroppo.

Dopo la scottatura la frutta è avviata ad apposite macchine trituratrici. Quando si vuole invece produrre della purea, la frutta, dopo la cernita e il lavaggio, viene direttamente scottata e convogliata alle passatrici.

Le polpe e le puree di frutta possono essere direttamente impiegate per la preparazione delle confetture e marmellate o essere conservate per una successiva utilizzazione.

I sistemi di conservazione impiegati sono il trattamento con anidride solforosa e successiva conservazione in fusti o tini, la sterilizzazione in grosse scatole da 5 o 10 kg o la congelazione in grossi pani racchiusi in sacchi di plastica.

Il calcolo della ricetta per la preparazione di confetture o marmellate richiede la conoscenza delle caratteristiche dei loro componenti e dei loro rapporti di impiego, e precisamente:

- il desiderato tenore di frutta rispetto al prodotto finito;
- i solidi solubili della frutta;
- i solidi solubili desiderati nel prodotto finito;
- il potere gelificante della pectina;
- il pH della frutta;
- il pH optimum di gelificazione della pectina;
- il rapporto di impiego frutta/zucchero che si ottiene mediante la formula:

$$Z = S - \frac{t \cdot s}{100} \quad [I]$$

dove

Z = peso dello zucchero da impiegare per 100 kg di prodotto finito,

S = solidi solubili % del prodotto finito,

t = tenore di frutta % rispetto al prodotto finito,

s = solidi solubili % della frutta.

A titolo di esempio si riporta il procedimento di calcolo per una ricetta.

Si supponga di voler preparare una confettura di albicocca con il 65% di solidi solubili e con un tenore di frutta del 50% rispetto al prodotto finito, disponendo di:

- polpa di albicocca col 12% di solidi solubili e con pH = 3,8,
- pectina "slow set" a 150°SAG con optimum di gelificazione a pH 3.

Si calcola anzitutto il rapporto frutta zucchero corrispondente al tenore di frutta desiderato mediante la formula:

$$Z = 65 - \frac{50 \cdot 12}{100} = 59$$

Risulta così che, per 100 kg di resa finale col 65% di solidi solubili, occorre impiegare 50 kg di frutta e 59 kg di zucchero (rapporto frutta: zucchero = 50:59).

Si calcola, quindi, la quantità di acido necessaria per portare la polpa di frutta al pH optimum. Prelevato un campione di polpa da g 1000, se necessario, si desolfita aggiungendo 100-200 g di acqua e facendo bollire fino a riportare il peso al valore primitivo, controllando contemporaneamente la scomparsa dell'anidride solforosa con la cartina amido-iodurata.

Si raffredda e si aggiunge gradatamente una soluzione al 50% di acido citrico, fino a portare il pH a 2,9 (0,1 in meno del pH optimum di gelificazione), ottenendo così la dose di acido richiesta per g 1000 di frutta che, nel caso in esame, si suppone sia 20 g di soluzione.

Per il calcolo della dose di pectina, si prendono g 1000 di frutta, eventualmente desolfitata e g 1180 di zucchero (50:59). Abbiamo così:

	PESO (G)	PESO SOLIDI SOLUBILI (G)
Polpa	1000	120
Zucchero	1180	1180
Totale		1300

Al totale dei solidi solubili corrisponde una dose teorica di pectina a 150°SAG di

$$\frac{1300}{150} g = 8,6g$$

Si effettua allora una cotta di prova con le dosi calcolate:

Polpa	g 1000
Zucchero	g 1180
Pectina	g 8,6
Acido citrico (sol . 50 %)	g 20

Poiché la pectina nel tempo tende a degradarsi con conseguente diminuzione del potere gelificante, può accadere che la gelificazione non sia buona. In questo caso occorre fare altre cotte di prova con dosi maggiori di pectina fino ad ottenere la giusta gelificazione. Supponendo che la quantità necessaria di

pectina sia nel nostro caso di g 9,5, fatte le debite proporzioni per essa e per la soluzione di acido citrico, si potrà formulare la ricetta definitiva:

	INGREDIENTI (KG)	SOLIDI SOLUBILI (KG)
Polpa di albicocche	50	6
Zucchero	59	59
Pectina "slow set"	0,475	0,475
Acido citrico (sol. 50%)	1,000	0,500
Totale	110,475	65,975

con una resa teorica di

$$\text{kg} \frac{65,975}{65} \cdot 100 = \text{kg} 101,5$$

che comporta l'evaporazione d'acqua per

$$\text{kg} (110,475 - 101,5) = \sim \text{kg} 9$$

La preparazione delle confetture e delle marmellate consiste essenzialmente in una rapida concentrazione della polpa o purea di frutta mescolata allo zucchero, fino ad arrivare ad un prodotto avente il contenuto desiderato di solidi solubili, misurato col rifrattometro per zuccheri.

Oltre all'eliminazione dell'eccesso di acqua, alla cottura delle confetture e marmellate sono affidati altri compiti come l'ammorbidimento dei tessuti in modo da renderli atti ad assorbire gli zuccheri, l'eliminazione dell'anidride solforosa eventualmente presente, un'intima associazione dei componenti e una trasformazione parziale del saccarosio in zucchero invertito (glucosio e fruttosio). Quest'ultimo fenomeno è necessario affinché nel prodotto finito sia presente una certa percentuale di zucchero invertito (30-40% degli zuccheri totali) per impedire fenomeni di cristallizzazione del saccarosio. A questo scopo circa metà dello zucchero viene mescolato con la frutta fin dall'inizio della preparazione, in modo che durante la cottura subisca l'inversione; l'altra metà viene aggiunta alla fine della cottura.

L'aggiunta della pectina nella preparazione di confetture e marmellate viene effettuata pochi minuti prima della fine della cottura, poiché si degrada per effetto del calore. La pectina può essere aggiunta allo stato solido o allo stato di soluzione precedentemente preparata.

La soluzione di acido citrico o tartarico viene aggiunta alla fine della cottura, prima dello scarico, per evitare un'eccessiva inversione del saccarosio, con conseguente cristallizzazione dello zucchero invertito.

La cottura può essere fatta in bacinelle aperte o in bolle di concentrazione sotto vuoto. Le bacinelle comunemente impiegate sono costituite da doppi fondi riscaldati a vapore, della capacità di 50-100 kg, munite di agitatore e

basculanti per lo scarico del prodotto. La cottura deve essere molto rapida (generalmente da 10 a 20 minuti) in modo da alterare minimamente le caratteristiche organolettiche della frutta ed impedire inscurimenti del colore.

La cottura sotto vuoto viene effettuata ad una temperatura di circa 60°C in apparecchiature di grande capacità.

Alla fine della cottura viene rotto lentamente il vuoto e la temperatura del prodotto innalzata a circa 90°C, temperatura di confezionamento.

Dopo la cottura il prodotto viene, se preparato in bacinella, raffreddato da 105-107°C a 90°C e immesso nei contenitori. A tale temperatura di confezionamento non è necessaria alcuna successiva sterilizzazione. Le confezioni, dopo la chiusura, vengono subito avviate ad un tunnel di raffreddamento nel quale, mentre scorrono su un nastro, vengono spruzzate con acqua che all'inizio ha una temperatura di circa 80°C e poi temperature man mano decrescenti.

Durante e dopo il processo di preparazione di confetture e marmellate possono verificarsi diversi inconvenienti derivanti da differenti cause.

Caramellizzazione degli zuccheri, annerimenti e striature. I fenomeni avvengono durante la cottura ed il raffreddamento e le cause possono essere:

- a) una cottura troppo lenta e prolungata;
- b) un'eccessiva acidità del prodotto che favorisce la caramellizzazione degli zuccheri;
- c) un raffreddamento eccessivamente lento che ha permesso una permanenza prolungata del prodotto a temperature di caramellizzazione.

Cattiva gelificazione. Il prodotto non è più compatto ed essuda un liquido zuccherino (sineresi). Le principali cause sono:

- a) squilibrio di composizione dovuto a deficienza di solidi solubili, pH troppo basso, quantità di pectina insufficiente o pectina rimasta in parte indisciolta;
- b) degradazione della pectina per prolungata cottura;
- c) rottura della gelificazione. Il fenomeno della gelificazione avviene lentamente nel raffreddamento e perciò, durante tale periodo, le confezioni del prodotto debbono essere lasciate tranquille;
- d) fenomeni di osmosi fra la polpa e la gelatina aventi residui ottici diversi.

Cristallizzazione del saccarosio o dello zucchero invertito. Le principali cause possono essere:

- a) mancanza del giusto equilibrio fra i due zuccheri, il quale, come già accennato, dev'essere di circa 1/3 di zucchero invertito e 2/3 di saccarosio;
- b) presenza nella massa del prodotto finito di cristalli indisciolti di saccarosio che possono innescare un fenomeno di cristallizzazione;
- c) evaporazione superficiale che può avvenire in recipienti non ermetici.

Residui di anidride solforosa. Contenuta nelle polpe o nella purea di partenza, non è stata eliminata sufficientemente prima e durante la cottura.

Ammuffimento superficiale e fermentazioni. I due inconvenienti avvengono principalmente nelle confezioni non ermetiche in seguito a cattiva gelificazione (sineresi) ed eccessiva umidità dei magazzini.

Nei contenitori ermetici l'ammuffimento superficiale ed un'eventuale fermentazione si possono verificare per contaminazione dei vasi e dei coperchi prima del confezionamento, unitamente ad un riempimento del prodotto a temperature basse.

5.2.4 Canditi e mostarde

La canditura della frutta consiste essenzialmente in una lenta impregnazione con zuccheri fino a che la concentrazione di questi sia tale da impedire qualsiasi alterazione biologica. Perché questo avvenga il contenuto zuccherino deve essere superiore al 66%. In un buon candito il residuo si aggira sui 70°Brix.

La frutta impiegata può essere fresca, conservata con anidride solforosa, pastorizzata in scatola (anche sciropata), congelata o in salamoia (scorza di agrumi). Se la frutta è fresca, secondo il tipo ed il prodotto finito che si vuole ottenere, si effettuano la pelatura, la denocciolatura, la depicciolatura, la dimezzatura e la cubettatura con le comuni macchine preparatrici.

Queste operazioni sono seguite dalla scottatura, che consiste in una parziale cottura della frutta allo scopo di ammorbidire i tessuti facilitando così gli scambi osmotici durante le successive sciropature; essa, inoltre, provoca la distruzione delle ossidasi ed ostacola, quindi, la loro azione sulle sostanze tanniche, evitando in tal modo gli imbrunimenti. La temperatura e la durata della scottatura sono differenti secondo il tipo di frutta; se sono eccessive, il frutto si rammollisce troppo e può spappolarsi; se sono troppo scarse, si può avere un raggrinzimento sin dalla prima sciropatura.

Terminata la scottatura, l'acqua calda viene rapidamente scaricata e si sostituisce, altrettanto rapidamente, con acqua fredda. Ciò provoca un irrigidimento dei tessuti tanto più forte quanto maggiore è il salto di temperatura.

La frutta conservata in anidride solforosa o in salamoia viene abbondantemente lavata in acqua calda e fredda, quella congelata viene scongelata; nessun trattamento preliminare è usato per la frutta pastorizzata in scatola.



Fresca o conservata la frutta destinata alla canditura deve sempre subire un'accurata cernita, ad opera di personale specializzato, atta ad eliminare i frutti troppo acerbi o troppo maturi, quelli ammaccati, con la pelle screpolata, o, che per qualsiasi altra ragione, non diano sicurezza di buon comportamento durante la lavorazione.

Viene inoltre eseguita una cernita per pezzatura, consistenza e grado di maturazione. La frutta congelata presenta particolari vantaggi, sia perché i caratteri organolettici originari si mantengono in gran parte inalterati sia perché la consistenza dei tessuti subisce modificazioni tali da favorire i successivi processi di canditura. Anche la frutta sciroppata presenta un vantaggio notevole: essa, infatti, ha già subito il primo contatto con le soluzioni zuccherine, il che consente di accelerare il restante ciclo di lavorazione.

L'impiego di frutta conservata in anidride solforosa è, invece, sconsigliabile per l'influenza negativa che l'anidride solforosa libera e combinata esercita sul prodotto finito.

La colorazione della frutta può essere fatta sia nell'acqua di scottatura prima di iniziare le sciroppature sia durante le prime fasi della sciroppatura, quando gli sciroppi non hanno ancora raggiunto una densità elevata.

Vengono impiegati coloranti solubili, ammessi dalla legislazione italiana. Nel processo di colorazione assume una notevole importanza il pH del mezzo. Infatti, i coloranti per canditi sono generalmente stabili in soluzioni a pH tra 3,6 e 3,9 ad eccezione dell'eritrosina, la cui solubilità in ambiente acido è completa a pH superiore a 4, ma che comincia a precipitare ad un pH di 3,6. Bisogna tener presente che sui coloranti agiscono ioni metallici come rame e stagno che ne alterano la tonalità.

Per la trasformazione della frutta in canditi vengono impiegati sciroppi zuccherini costituiti da soluzioni di saccarosio, zucchero invertito e sciroppo di glucosio in concentrazioni diverse.

Nel prodotto finito la proporzione fra zuccheri invertiti e non invertiti dev'essere di circa 1:1, potendo scendere al massimo ad un rapporto di 2:3. Se ci si allontana molto da questi valori, il prodotto può presentarsi poco pastoso, granuloso e opaco (troppo saccarosio), oppure appiccicaticcio e trasudante (eccesso di invertito e di glucosio).

Durante la canditura buona parte del saccarosio si inverte in percentuale variabile a seconda delle condizioni ambientali; in generale il grado di inversione aumenta con l'aumentare della temperatura e con l'abbassamento del pH, mentre la velocità di inversione diminuisce col crescere della concentrazione degli sciroppi.

Risulta, quindi, necessario il controllo di tutti questi parametri per poter mantenere gli sciroppi nella composizione più idonea alla canditura.

Ciò vale anche per le soluzioni zuccherine impiegate per la prima sciroppatura, in quanto esse, di solito, provengono da sciroppi utilizzati precedentemente. Per quanto riguarda il pH, in una canditura esso viene generalmente mantenuto ad un valore prossimo a 4. Se diviene inferiore, con pericolo di inversione troppo forte degli zuccheri, occorre riportarlo al valore normale mediante aggiunte di carbonato sodico. Gli sciroppi che non

possono più venire usati per la canditura perché troppo ricchi di zuccheri invertiti, con molte impurezze, oppure colorati, possono essere recuperati per l'uso dopo un trattamento che prevede una diluizione, neutralizzazione con calce spenta, riscaldamento a circa 80°C e filtrazione con ipocloriti. Viene poi aggiunto l'1% di carboni attivi, si mantiene ad una temperatura di circa 70°C sino all'eliminazione dell'eccesso di cloro e si filtra ancora su filtro pressa. Vengono poi effettuati opportuni tagli per riportare il grado di inversione all'optimum di partenza.

Il principio generale del processo di canditura è sostanzialmente quello di trattare la frutta con sciroppi zuccherini a concentrazione gradatamente crescente.

Tra la frutta e gli sciroppi avviene un lento scambio osmotico per il quale la polpa si arricchisce gradatamente di zucchero, mentre lo sciroppo, assorbendo l'acqua della frutta, si diluisce. Il processo, se non interrotto o modificato, procede finché lo sciroppo e la frutta si trovano alla medesima concentrazione zuccherina. Il processo di canditura è di per sé lento ma, con opportuni accorgimenti, può essere notevolmente accelerato riducendo i tempi di lavorazione.

I metodi di canditura possono essere, così, suddivisi in lenti e rapidi.

Metodi lenti. I metodi lenti derivano tutti dal tradizionale sistema francese. I frutti, dopo i trattamenti preliminari, sono immersi in uno sciroppo a bassa concentrazione nel quale restano per un certo tempo fino a raggiungere l'equilibrio osmotico. Lo sciroppo viene, quindi, riportato alla concentrazione iniziale ed aumentato rispetto a questa, lasciando avvenire un nuovo scambio tra frutta e sciroppo. Queste scioppature si ripetono fino a quando la canditura è giunta al livello desiderato. Il numero delle scioppature e i tempi di contatto variano secondo il tipo e la consistenza della frutta nonché secondo il suo comportamento durante il processo stesso. Normalmente le scioppature sono almeno sei o sette con un aumento medio di 7-10°Brix del tenore zuccherino degli sciroppi. I tempi di contatto con la frutta aumentano con la concentrazione degli sciroppi, essendo più lenti gli scambi osmotici; da una giornata col primo sciroppo si può giungere, con gli sciroppi più concentrati a tempi di 6-7 giorni. Un trattamento generico che si può impiegare può essere il seguente:

CONCENTRAZIONE SCIROPPI °BRIX	36	40	44	48	51	59	67	
Giorni	1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	= 28

Le operazioni di canditura secondo il vecchio sistema tradizionale avvenivano in terrine di gres o terracotta verniciata, capaci ognuna di contenere 3-4 kg di frutta e 4-5 kg di sciroppo. Dalle terrine lo sciroppo veniva colato entro bacinelle a doppio fondo e qui concentrato o rinforzato per poi essere versato nuovamente nelle terrine. A questo scopo le terrine erano generalmente for-

nite sul basso di un foro con tappo, attraverso il quale era possibile togliere lo sciroppo senza inclinare la terrina.

Attualmente, specie per la frutta poco delicata, e per grandi produzioni, si impiegano vasche d'acciaio con sistema di riscaldamento a tubi di vapore, nelle quali gli sciroppi sono introdotti ed estratti per mezzo di pompe. Queste vasche trovano impiego nella produzione di cubetti assortiti per macedonie, hanno un ciclo di lavorazione di 6-7 giorni e contengono in media 10 q tra sciroppo e frutta. A causa di questa alta capacità, occorre agitare spesso la massa per uniformare composizione e temperatura e per evitare, specialmente alle alte concentrazioni, la caramellizzazione dello sciroppo negli strati prossimi alle superfici riscaldanti.

Metodi rapidi. Per accelerare lo scambio osmotico tra frutta e sciroppo, si può mantenere nelle vasche di canditura una temperatura costantemente superiore a quella ambiente. Una temperatura di 60-65°C rappresenta l'optimum sia per lo scambio osmotico che per l'inversione degli sciroppi. Essa viene mantenuta negli impianti per almeno 8 ore al giorno; come sorgente di calore si usa il vapore.

La canditura può essere accelerata anche provocando, mentre gli scambi osmotici sono in corso, un regolare e continuo aumento della concentrazione degli sciroppi, in modo da mantenere la velocità degli scambi al massimo possibile.

Esistono, su scala industriale, numerosi tipi di canditori continui in cui la massa è mantenuta calda e contemporaneamente lo sciroppo subisce la concentrazione al grado richiesto. In essi sono previsti dispositivi per mantenere costante il livello dello sciroppo nelle vasche e per garantire che i frutti siano totalmente immersi nel liquido.

In un tipo di questi canditori continui le vasche sono immerse in bagnomaria (che assicurano il riscaldamento a 60°C) e sono collegate tra loro mediante tubazioni a troppo pieno; lo sciroppo può così passare da una vasca all'altra, diminuendo man mano la sua concentrazione; uscito dall'ultima vasca esso viene concentrato (in bolle sotto vuoto, evaporatori ad aria calda oppure tubolari), se necessario addizionato con altro sciroppo e rimesso in ciclo.

Un altro tipo di canditore consiste in un tunnel riscaldato dove, su un binario, entrano uno dopo l'altro i carrelli portanti le vasche di canditura. Dall'alto del tunnel le vasche ricevono lo sciroppo che; dopo un certo lasso di tempo, viene fatto scolare, il carrello avanza entro il tunnel e le vasche ricevono la seconda scioppatura a residuo maggiore; il ciclo continua finché all'uscita dal tunnel il prodotto è completamente candito.

Nei tipi di canditori descritti, l'aumento di concentrazione degli sciroppi è di 10°Brix al giorno, con una settimana circa di tempo perché si completi l'operazione di scioppatura.

Tutti i metodi sinora visti operano per osmosi, con concentrazione progressiva degli sciroppi. Sono stati però realizzati impianti di canditura rapida in cui la penetrazione degli zuccheri all'interno dei frutti non avviene per osmosi, ma per penetrazione dello sciroppo all'interno del frutto, in contenitori sotto vuoto.

Una soluzione zuccherina bolle ad una temperatura maggiore di quella a cui bolle il succo della frutta da candire, poiché quest'ultimo ha una concentrazione minore dello sciroppo. Se portiamo il succo ad una temperatura prossima a quella di ebollizione esso comincerà ad evaporare, il vapore uscirà dalla polpa finché le due temperature di ebollizione non saranno uguali e saranno uguali anche le concentrazioni.

Se si opera sotto vuoto, il fenomeno avviene ugualmente, ma a temperature inferiori a quelle normali di ebollizione; l'aria ed i vapori provenienti dall'interno del frutto sono aspirati dalla pompa del vuoto, ed il loro posto è preso dallo sciroppo. Se al termine della formazione di bolle d'aria e vapore si toglie gradualmente il vuoto, l'aumento della pressione esterna aiuta la penetrazione dello sciroppo nei frutti.

Negli impianti industriali i canditori sotto vuoto sono generalmente montati a gruppi, in modo da realizzare una produzione continua ed avere la possibilità di cambiare prodotto e colorazione con molta facilità. La canditura sotto vuoto richiede tempi minori di quelli finora esaminati. Indicativamente i tempi impiegati possono essere i seguenti:

Cubetti di arancia e cedro	1 + 2	giorni
Zucca o melone	2	giorni
Coppe di arance	2	giorni
Castagne	5	giorni
Fichi	5	giorni
Ciliege al 48% di zuccheri	4	giorni
Ciliege al 74% di zuccheri	6	giorni
Coppe di cedro	6	giorni
Albicocche	6	giorni

Confrontando i metodi lenti e quelli rapidi, è possibile evidenziare i vantaggi di questi ultimi che sono riassumibili in: minor tempo di canditura, minor numero di scarti e di perdite di lavorazione, maggiore uniformità del prodotto finito, maggior facilità di controllo delle varie operazioni, minor impiego di mano d'opera, economia di spazio (fino al 75%).

Terminata la canditura, i frutti canditi sono estratti dallo sciroppo, curando che tale operazione avvenga a temperatura non molto elevata, per evitare lo svuotamento del frutto.

Sono poi posti a scolare su appositi colatoi; la sosta non deve essere troppo prolungata ed è importante evitare compressioni e schiacciamenti.

Successivamente i canditi sono sottoposti al lavaggio che consiste in una rapida immersione in acqua calda, allo scopo di eliminare lo sciroppo aderente

alla superficie del frutto. A questa fase di lavorazione segue l'essiccazione, che viene effettuata su telai di nylon. Nella sua versione più semplice consiste in una sosta in una camera regolata a bassa umidità e a temperatura da 25 a 30°C per almeno 12 ore; oppure si può arrivare all'impiego di apparecchiature a circolazione di aria calda a 50-55°C, o riscaldate a raggi infrarossi.

Per i frutti canditi non destinati ad alcuna ulteriore lavorazione viene, infine, eseguita la ghiacciatura: essa consiste nel ricoprire la superficie del candito con un sottile strato vitreo di zuccheri, originato dall'asciugamento di sciroppi in soluzione sovrassatura.

L'operazione si effettua in vasche di piccole dimensioni partendo da zucchero puro addizionato a sciroppo di glucosio, sino ad un massimo del terzo del peso.

Lo zucchero e lo sciroppo di glucosio sono scolti in una quantità d'acqua sufficiente ad una completa dissoluzione e riscaldati rapidamente in bacinella sino ad una concentrazione di 80-82°Brix, corrispondente ad una temperatura del bagno di circa 114°C.

I canditi sono a questo punto versati nella bacinella e ben coperti dal liquido. La temperatura viene mantenuta a 90°C.

Dopo pochi minuti i canditi sono estratti dal bagno, scolati, posti in stufa a calore moderato (circa 40°C) su reticelle di nylon e qui lasciati il tempo necessario perché la ghiacciatura diventi brillante (il ritorno alla temperatura ambiente deve essere graduale).

La ghiacciatura si può effettuare anche in modo continuo; a questo scopo i canditi, dopo il lavaggio, sono fatti passare, mediante un nastro trasportatore, sotto una tramoggia da cui scende un velo di sciroppo in soluzione sovrassatura. La ghiacciatura, però, non riesce così bene come operando in bacinella.

Nelle **mostarde** i canditi sono tenuti immersi e conservati in uno sciroppo al quale è stata aggiunta essenza di senape. Dato che questa ha una notevole azione conservante, canditi e sciroppo possono essere mantenuti ad un residuo inferiore all'usuale, cioè a 60-65°Brix.

I canditi impiegati per queste preparazioni devono avere una consistenza tale da poter restare in buone condizioni per molto tempo, senza spappolarsi né provocare la formazione di mucillagini e cascami nello sciroppo.

Il colore dei canditi muta in presenza della senape, forse per la sua reazione acida. È perciò opportuno il controllo del pH sul prodotto finito prima della confezione definitiva.

A seconda del contenuto in senape, le mostarde si dividono in fortissime, forti e dolci. La dose di senape varia da un massimo di 100 g ad un minimo di 17 g per quintale di sciroppo.

Per il confezionamento s'impiegano contenitori di vetro oppure, ormai molto raramente, mastelline di legno.

Le mostarde più note sono quella cremonese in cui s'impiega una macedonia di frutta candita intera (ciliege, mandorle, prugne) oppure dimezzata o a quarti (meloni, zucche, pere, albicocche), e quella mantovana in cui si usano spicchi e fette di mele e talvolta scorze candite.

5.2.5 Frutta congelata, surgelata e deidrocongelata

Frutta congelata (semilavorati)

Le polpe e le puree di frutta destinate ad ulteriore lavorazione vengono preparate come le confetture e le marmellate.

Il congelamento del prodotto, confezionato in grossi sacchi di plastica, viene effettuato generalmente in tunnel di congelamento ad aria o in apparecchi a piastre verticali.

Frutta surgelata

La frutta surgelata ha avuto finora una scarsa diffusione sul mercato, forse dovuta alla perdita di consistenza, ai cambiamenti di colore e all'abbondante liquido che si forma allo scongelamento.

I frutti debbono essere raccolti a piena maturazione, essere sani, senza difetti e di pezzatura il più possibile omogenea.

In base al tipo di frutta, dopo il lavaggio e la cernita si effettuano, con le comuni macchine preparatrici, la pelatura, la denocciolatura, la depicciolatura e il taglio (in metà, in spicchi, a fette, ecc.).

Dopo queste operazioni è necessario un trattamento per l'inattivazione degli enzimi che, altrimenti, provocherebbero imbrunimenti e sviluppo di odori e sapori estranei. Questo non si può ottenere, tranne che in alcuni casi particolari come le albicocche, mediante la scottatura: si avrebbe un'eccessiva perdita di consistenza.

Se la frutta surgelata è destinata ad ulteriore impiego (industria dolciaria), l'attività enzimatica può essere inibita per immersione del prodotto in soluzioni bisolfito; la concentrazione delle soluzioni deve essere tale da lasciare nel prodotto 75-100 p.p.m. di anidride solforosa.

Nel caso di consumo diretto, la frutta viene confezionata con sciroppi zuccherini a 35-60° Brix, in proporzioni variabili da 1,5 a 4 parti di prodotto per una di sciroppo. Per meglio prevenire gli imbrunimenti allo sciroppo può essere aggiunto lo 0,02-0,05% di acido ascorbico. Può essere effettuato anche un trattamento con zucchero solido.



Il prodotto confezionato viene generalmente congelato con i sistemi convenzionali di congelamento. La frutta può venire anche congelata mediante IQF (Individual Quick Freezing) o con liquidi criogenici.

Con questi il prodotto finito presenta una migliore qualità; in particolare, col congelamento criogenico, si rileva una miglior consistenza e minori perdite di liquido dopo scongelamento. Con questi due ultimi sistemi il congelamento del prodotto avviene prima del confezionamento.

Frutta deidrocongelata

Negli ultimi anni si è andato affermando negli USA, per la conservazione della frutta, il metodo della deidrocongelazione che riunisce i vantaggi della essiccazione e del congelamento evitandone, al tempo stesso, gli inconvenienti. In questo metodo la frutta, dopo i soliti trattamenti preliminari, viene essiccata fino alla perdita del 50% circa del suo peso originale e, quindi, congelata.

5.3 PREPARAZIONE DELLE PRINCIPALI CONSERVE DI ORTAGGI

Nella tecnologia di conservazione al naturale, gli ortaggi, dopo le operazioni di preparazione, vengono scottati e confezionati, nella maggior parte dei casi, in scatole a banda stagnata e governati con una salamoia al 2-3%, con aggiunta, a volte, di piccole quantità di zucchero o acido citrico. La soluzione salina, data la sua bassa concentrazione, non ha alcuna azione conservante, ma serve ad impartire una certa sapidità al prodotto e ad impedire un eccessivo passaggio di sostanze solubili nel liquido di governo. Le scatole, dopo aggraffatura, vengono sterilizzate in autoclave a 116°C o a 121°C.

Le principali conserve di ortaggi al naturale prodotte in Italia sono, in ordine d'importanza, quelle di piselli, fagiolini, fagioli. Si producono anche conserve di ceci, lenticchie, funghi, carciofi e finocchi.

5.3.1 Piselli al naturale

La specie di pisello usato per l'alimentazione umana è il "Pisum sativum L." o pisello comune, le cui varietà, per la fabbricazione di conserve, sono moltissime. Per quanto riguarda l'altezza della pianta, le varietà vengono classificate in tre gruppi: varietà nane, non superiori a 70-75 cm di altezza; varietà seminane, da 70-75 cm a 1 metro di altezza; varietà a cespuglio di altezza superiore a 1 m.

L'industria conserviera è orientata verso le varietà nane e seminane, poiché le piante di tali varietà possiedono la facoltà di autoreggersi, agevolando così, la coltivazione e la raccolta.

Le caratteristiche del grano dividono le varietà di piselli in due tipi distinti: piselli lisci e piselli rugosi, così chiamati per l'aspetto che il grano assume allo stato essiccato. Le diversità di composizione chimica nei due tipi risiedono principalmente nell'amido: più ricco di amilopectina nei lisci e di amilosio nei

rugosi. Nel processo di maturazione i piselli lisci presentano una formazione di amido molto rapida con conseguente veloce diminuzione degli zuccheri semplici. Questa superiore velocità di maturazione comporta maggiori difficoltà, al momento della raccolta, nello stabilire il giusto grado di maturazione. Sempre a causa della diversa composizione chimica dell'amido, i piselli lisci presentano un maggiore rigonfiamento dei grani durante i processi di lavorazione, con conseguenti maggiori variazioni della grossezza dei grani. Risulta, quindi, che i piselli rugosi sono in complesso più adatti per una trasformazione industriale dei piselli lisci. Vi è però da rilevare che l'introduzione sul mercato di varietà ibride, con caratteristiche intermedie, ha attualmente tolto molto significato alla distinzione fra i due tipi di pisello.

Riguardo infine al ciclo vegetativo, le diverse varietà vengono classificate come precoci, medie e tardive. Di questo deve essere tenuto conto nell'effettuare una buona pianificazione delle semine e della raccolta.

A parte le distinzioni esposte, si può dire che esistono speciali requisiti comuni a tutte le varietà di piselli per conserve. I principali sono: elevato rendimento in grani, maturazione contemporanea, grani rotondi non amidacei, alto contenuto zuccherino, buccia tenera, colore uniforme, buona qualità gustativa. I piselli destinati alla preparazione di conserve devono essere raccolti quando i grani, non ancora ricchi di amido, sono dolci e teneri. Nasce, pertanto, il problema di determinare con esattezza il giusto grado di maturazione per la raccolta.

A questo scopo venivano comunemente impiegati nel passato la determinazione della sostanza secca, quella dell'amido e quella delle sostanze insolubili in alcool, che sono ottimi sistemi chimici per stabilire il grado di maturazione dei piselli. Le determinazioni chimiche richiedono, però, un laboratorio e un tempo di esecuzione relativamente lungo; la necessità di sistemi rapidi, atti a stabilire tempestivamente la data di raccolta, ha condotto alla sostituzione dei saggi chimici con saggi di carattere fisico.

È stato messo a punto, per la prima volta negli USA, uno speciale apparecchio chiamato "tenderometro" atto a misurare la pressione necessaria per schiacciare una certa quantità di piselli posti tra due griglie. Con tale apparecchio si misura, quindi, la durezza del prodotto espressa in libbre per pol-



lice quadrato, comunemente indicata come grado tenderometrico. Il grado tenderometrico è proporzionale alla percentuale dei solidi insolubili in alcool, importante indice del grado di maturazione del prodotto.

In base ad una classificazione USA i piselli, secondo il loro grado tenderometrico, possono venire divisi:

- da 80 a 105 gradi tenderometrici, **piselli di prima scelta** particolarmente adatti alla congelazione;
- da 105 a 130 gradi tenderometrici, **piselli di qualità standard**, particolarmente adatti alla conservazione in scatola;
- oltre i 130 gradi tenderometrici, **piselli non più utilizzabili per conserve**.

Secondo una tecnica ormai raramente usata, le piante di pisello falciate meccanicamente, venivano trasportate alla fabbrica e passate a speciali macchine trebbiatrici, per separare i grani dai baccelli, dalle foglie e dai fusti.

Già da diversi anni vengono, invece, costruite speciali macchine che entrano tra le colture e, mediante un dispositivo speciale, raccolgono le piante, precedentemente falciate e disposte in andane nel campo, sgranano i baccelli ed effettuano una prima pulitura per ventilazione. L'ultima innovazione nel campo della raccolta meccanica del pisello è l'introduzione di grosse unità semoventi che prevedono la raccolta in un unico passaggio con distacco dei baccelli tramite pettinatura della pianta, contemporaneamente all'operazione di sgranatura. Queste macchine chiamate pettinatrici-sgranatrici, consentono una maggiore velocità di raccolta, riducendo i tempi di raccolta dalle 5-6 ore (necessarie con falciatrice e sgranatrice separate) a 2, 5 - 3 ore per ettaro.

Il pisello sgranato dalle macchine viene direttamente caricato sui cassoni dei camion e trasportato rapidamente alle fabbriche.

L'attività successiva è la pulitura che consiste nell'eliminare la maggior parte dei frammenti vegetali, del terriccio e di ogni altro materiale estraneo che si trova tra i piselli provenienti dalle precedenti operazioni.

Generalmente le macchine destinate a tale scopo compiono il loro lavoro in due fasi: nella prima eliminano gli scarti di dimensioni superiori a quelle dei piselli, nella seconda gli scarti di dimensioni inferiori.

Il **lavaggio** dei piselli è un'operazione importante e indispensabile. Tra le macchine che vengono usate a tale scopo, molto efficaci sono quelle del tipo "Scott", detto a flottazione. Questa macchina è costituita da 3 sezioni: una lunga incanalatura dove i piselli sono trascinati da una corrente d'acqua, mentre le impurezze pesanti cadono a fondo; un lavatore a flottazione, dove le particelle leggere galleggianti vengono eliminate; un grande tamburo perforato di separazione e lavaggio mediante getti d'acqua sotto pressione. I piselli sgocciolati sono scaricati in una tramoggia e avviati alle altre operazioni.

La densità dei piselli è, in generale, tanto più elevata quanto più avanzata è la maturazione e una separazione per densità è, pertanto, un ottimo sistema per separare i grani molto maturi da quelli poco maturi, indipendentemente dalla loro grossezza. Questa operazione viene condotta immergendo i piselli

in salamoie a determinate densità, nelle quali i grani leggeri galleggiano e quelli pesanti cadono al fondo.

Con questo sistema, dato che si ottengono dei prodotti a grado di maturazione uniforme, si rende più facile determinare il tempo di scottatura e si riesce a migliorare sensibilmente la qualità delle conserve.

Nella pratica industriale, per poter realizzare la separazione per densità, occorre conoscere la densità media dei piselli. All'inizio della campagna, quando la granella contiene un'alta percentuale di grani giovani e non sufficientemente maturi, sarà indispensabile regolare la salamoia ad una data densità, per esempio 8°Bé (~ 8% di concentrazione), in modo tale da eliminare il più possibile i grani molto leggeri. In periodi di piena campagna questa prima separazione è completata dalla classificazione in due gruppi di piselli a maturità differente. Per questa operazione la densità della salamoia dev'essere di 9-10°Bé (9-10% circa di concentrazione). Alla fine della campagna si otterrà l'eliminazione dei piselli gialli e troppo maturi con una terza salamoia a 11-12°Bé (11,3-12,3% di concentrazione). La separazione per densità può anche essere effettuata dopo la scottatura.

I piselli destinati alla preparazione delle conserve, prima della scottatura, vengono classificati per grossezza; questa operazione, oltre che dare uniformità al prodotto finito, serve a stabilire con maggior precisione i tempi di scottatura. In Italia, come negli altri Paesi della UE, devono essere calibrati in conformità alle seguenti indicazioni:

DENOMINAZIONE	PISELLI LISCI	PISELLI RUGOSI
Extrafini	fino a 7,5 mm	fino a 7,5 mm
Finissimi	da 7,5 a 8,2 mm	da 7,5 a 8,2 mm
Fini	da 8,2 a 8,75 mm	da 8,2 a 9,3 mm
Mezzofini	da 8,75 a 9,3 mm	da 9,3 a 10,2 mm
Medi	al di sopra di 9,3 mm	al di sopra di 10,2 mm

La differenziazione fra piselli lisci e rugosi è giustificata dal fatto che, data la diversa composizione dell'amido, durante il processo di sterilizzazione si ha un maggior rigonfiamento dei piselli lisci, rispetto a quelli rugosi. Con la doppia perforazione le conserve di piselli, dopo la loro preparazione, avranno sempre la stessa calibratura, indipendentemente dal tipo impiegato.

Le macchine destinate alla calibratura dei piselli sono, essenzialmente, costituite da lunghi tamburi rotativi, leggermente inclinati, divisi in vari elementi calibratori forniti di perforazioni circolari con diametri progressivamente crescenti. In generale gli elementi calibratori sono preceduti da un primo settore munito di piccole perforazioni rettangolari, attraverso le quali passano i mezzi piselli, quelli piccoli non ancora formati e altri eventuali scarti. I tamburi girano molto lentamente, compiendo da 6 a 8 giri al minuto. La sezione del tamburo è, generalmente, a forma di quadrifoglio, in modo da aumentare la

superficie utile di calibratura e garantire un mescolamento dei grani. Nella parte superiore ed esterna del tamburo sono sistemati dei rulli pulitori destinati a far ricadere, senza romperli, i piselli rimasti incastrati nei fori del vaglio. Per diminuire l'ingombro spesso considerevole delle macchine calibratrici, vengono oggi usate, quasi esclusivamente, apparecchiature in cui i piselli sono separati per mezzo di diversi tamburi posti in cascata, attraverso i quali i grani sono condotti per mezzo di pompe e trasporti idraulici. Contrariamente ai classici sistemi, queste calibratrici separano in un primo tempo i piselli medi e mezzofini, classificando poi i fini, finissimi ed extrafini.



Calibratrice per piselli

Per il pisello, la **scottatura** serve sia ad eliminare eventuali principi amari e odori sgradevoli assorbiti dalle altre parti della pianta durante le operazioni di raccolta sia a produrre un certo rigonfiamento del prodotto che evita una successiva dilatazione nelle scatole, facilitando così la penetrazione del calore durante la sterilizzazione.

La scottatura del pisello è generalmente effettuata con acqua alla temperatura di 90-95°C, evitando di raggiungere l'ebollizione che può facilmente produrre la rottura delle bucce. I tempi vanno da un minimo di 2-3 minuti per i piselli piccoli e molto teneri ad un massimo di 8-10 minuti per quelli grossi e ricchi di amido.

Occorre, in ogni caso, evitare una cottura troppo prolungata, perché un eccessivo rigonfiamento dell'amido può provocare la rottura della buccia e, du-

rante la sterilizzazione, il passaggio dell'amido nel liquido di governo con conseguente suo intorbidamento.

Dopo l'operazione di scottatura, i piselli sono raffreddati e abbondantemente lavati con acqua fredda; si eliminano così le bucce distaccatesi nella scottatura e i grani rotti. Gli apparecchi che vengono usati per il lavaggio e il raffreddamento sono costruiti in modo tale da eliminare quasi completamente questi scarti.

Prima dell'inscatolamento, i piselli vengono sottoposti ad un'ultima **cernita manuale** per eliminare i grani gialli e tutti quegli scarti che sono sfuggiti nelle precedenti operazioni.

Le operazioni finali di **inscatolamento e aggiunta del liquido di governo** vengono generalmente eseguite automaticamente da apparecchi speciali, spesso riuniti in una sola macchina.

Nei grandi impianti industriali le riempitrici sono generalmente poste sotto dei serbatoi nei quali i piselli sono automaticamente convogliati in attesa di essere inscatolati.

I liquidi di governo usati per la copertura dei piselli in scatola sono costituiti da soluzioni acquose al 2-3% di sale, talvolta dolcificate con 1-2% di zucchero. Le soluzioni sono preparate in speciali solutori riscaldandole fino alla temperatura d'inscatolamento che deve essere più alta possibile e molto prossima all'ebollizione.



Preparazione liquidi di governo

Un altro sistema è quello di preparare la soluzione di sale direttamente nella scatola: il sale, mediante speciali macchine dosatrici, viene posto in quantità pesata nel recipiente prima dell'introduzione dei piselli, aggiungendo poi solamente acqua bollente.

Per quanto riguarda i pesi di riempimento i piselli dovrebbero essere inscatolati nella massima quantità tecnicamente possibile, senza danni alla qualità, all'aspetto e alla conservazione del prodotto. Da esperienze condotte alla Stazione Sperimentale delle Conserve è risultato che per rapporti di riempimento (peso prodotto/volume scatola) compresi tra 58 e 68%, non si hanno variazioni significative nella qualità della conserva. Nella valutazione del peso sgocciolato finale è da tener presente che durante il processo di sterilizzazione i piselli subiscono una perdita in peso che può variare dal 3 all'8%. Nel magazzinaggio si possono avere ulteriori perdite di peso nel primo mese ed in seguito un più o meno sensibile aumento.

Le scatole piene di piselli e di liquido di governo vengono aggraffate ed avviate alla sterilizzazione. Per formati superiori al kg è buona norma, prima dell'aggraffatura, effettuare un preriscaldamento.

La sterilizzazione può essere eseguita a 116°C o a 121°C, in autoclavi discontinue a scatola ferma, o in sterilizzatori continui. Per temperature iniziali non inferiori a 60°C e autoclavi a scatola ferma si possono applicare i seguenti tempi:

	116°C	121°C
scatole da 1/2 kg	35 minuti	15 minuti
scatole da 1 kg	45 minuti	18 minuti
scatole da 3 kg	50 minuti	23 minuti
scatole da 5 kg	60 minuti	25 minuti

Dopo la sterilizzazione viene effettuato, sempre nelle autoclavi, il raffreddamento che deve essere completo e rapido per impedire una cottura eccessiva del prodotto che potrebbe condurre alla formazione di liquidi di governo torbidi e alla gelificazione dell'amido.

5.3.2 Fagiolini al naturale

Le varietà di fagiolino impiegate per la preparazione di conserve sono parecchie, sia del tipo a sezione rotonda, sia del tipo "piatto".

La **raccolta** è eseguita meccanicamente con speciali macchine raccogliatrici, la **pulitura** avviene mediante apparecchiature pneumatiche, come quelle per il pisello.

Il **lavaggio** viene effettuato in una prima fase per immersione in acqua con agitazione, ed in una seconda fase mediante getti d'acqua sotto pressione.

La **spuntatura** dei fagiolini viene fatta meccanicamente. Le spuntatrici meccaniche sono costituite da un cilindro leggermente inclinato formato da una serie di elementi incastrati gli uni negli altri e fissati tra di loro mediante sbarre a sezione esagonale, della stessa lunghezza del cilindro. Ogni elemento presenta delle perforazioni tronco-coniche di tracciato sinusoidale. Il cilindro gira davanti ad una serie di coltelli fissi, disposti su sbarre in tutta la lunghezza del cilindro ed appoggiati all'esterno di quest'ultimo.

I fagiolini sono introdotti all'interno del cilindro dall'estremità più alta. A causa della rotazione di questo e grazie ad un sistema di avanzamento, i fagiolini girano su se stessi e si presentano davanti alle perforazioni troncoconiche del cilindro, nelle quali si infilano per una estremità. La punta viene così a trovarsi all'esterno ed è tagliata da uno dei coltelli. Sempre a causa della rotazione del cilindro, i fagiolini spuntati ad una estremità ricadono nella massa, per ripresentarsi di nuovo in una perforazione dell'altra estremità. Il prodotto spuntato esce dal cilindro, scivolando su una tramoggia. Per eliminare il calore prodotto dallo sfregamento dei coltelli sull'esterno del cilindro, questo è investito da getti d'acqua provenienti da ugelli disposti su un tubo che fiancheggia il cilindro per tutta la sua lunghezza.

Dopo una **cernita** manuale, il fagiolino spuntato passa alle macchine **calibratrici**. Queste sono costituite da un cilindro leggermente inclinato diviso in due sezioni, ognuna delle quali è formata da barre di sezione ellittica, disposte lungo l'asse del cilindro. La distanza tra le barre è regolabile, in modo da poter variare a piacere le misure del diametro di calibratura dei fagiolini. Questi, girando su se stessi, avanzano lungo il cilindro e cadono, a seconda del diametro della loro sezione trasversale, attraverso le barre.

Con una di queste apparecchiature si può ottenere la suddivisione in tre calibri; se si vuole avere un maggior numero di calibri si possono disporre due calibratrici in serie.

Il processo di preparazione delle conserve di fagiolini al naturale prosegue come per i piselli.

La **scottatura** viene effettuata a temperatura più bassa (75-80°C) per evitare il distacco della cuticola superficiale del fagiolino e per meglio conservare il colore; i tempi da 2 a 5 minuti secondo il calibro.

I tempi di sterilizzazione in autoclave statica, con una temperatura iniziale di 45°C, possono essere i seguenti:

FORMATO SCATOLA	PESO DI RIEMPIMENTO	116°C	121°C
1/2 kg (∅ = 73 mm h = 117 mm)	220 g	20 minuti	9 minuti
1 kg	430 g	20 minuti	10 minuti

5.3.3 Fagioli reidratati al naturale

La preparazione delle conserve di fagioli al naturale viene eseguita partendo generalmente dal prodotto secco. I fagioli secchi hanno un contenuto di umidità che si aggira intorno al 14-17%; in ogni caso non deve superare il 19%, poiché al disopra di questo limite è possibile l'ammuffimento. Le varietà di fagiolo più impiegate sono Bianco di Spagna, Cannellino, Corona, Alubia a seme bianco, Pinto e Cranberry a seme bruno screziato tipo "borlotto".

Per la preparazione di conserve al naturale, il prodotto secco deve essere, innanzitutto, reidratato. A questo scopo i fagioli secchi vengono immersi in

acqua potabile fredda per un periodo variabile da 10 a 12 ore. I fagioli sono, generalmente, messi a reidratare durante le ore notturne, in modo che la reidratazione sia completa al mattino quando inizia la lavorazione.

È meglio che la reidratazione avvenga in parecchie vasche piccole piuttosto che in poche vasche grandi, in modo che, essendo possibile scaglionare i periodi di reidratazione, questa sia il più possibile uniforme possibile all'inizio della lavorazione. Le vasche impiegate sono generalmente di ferro o acciaio rivestite internamente di una vernice esente da piombo; non deve esservi ruggine o metallo scoperto a contatto col prodotto.

Il contenuto iniziale di umidità dei fagioli secchi e la loro età influenzano la permeabilità delle bucce e, di conseguenza, la quantità di acqua assorbita durante la reidratazione. I fagioli più vecchi e/o che abbiano un contenuto di umidità iniziale più basso, possono richiedere tempi di reidratazione più lunghi.

Il processo di preparazione delle conserve di fagioli al naturale prosegue con modalità analoghe a quelle per i piselli. La scottatura viene eseguita in acqua a 90-95°C per tempi variabili da 10 a 15 minuti.

Nel riempimento delle scatole è necessario equilibrare bene il rapporto tra fagioli e liquido di governo. Infatti, durante la sterilizzazione vi è un ulteriore rigonfiamento del prodotto ed una fuoriuscita di amido; se il liquido è troppo poco rispetto ai fagioli, la quantità molto scarsa che resta dopo l'assorbimento da parte del prodotto, forma con l'amido una gelatina, col conseguente impaccamento di parte dei fagioli.



Riempritrice

Il tempo di sterilizzazione a 116°C, per le scatole da 0,5 kg, con una temperatura iniziale di 55°C, a scatola ferma e per un peso di riempimento di 200 g circa, è di 40-45 minuti. Esso è superiore a quello strettamente necessario per l'inattivazione dei microrganismi, in modo da ottenere una buona cottura.

5.3.4 Ortaggi sotto sale, sott'aceto e sottolio

Le conserve sott'aceto e sottolio vengono preparate con vegetali i quali, dopo le solite operazioni preliminari di lavaggio, cernita, eventuale taglio, calibratura e pelatura, subiscono un abbassamento del pH verso valori acidi (~ 4,0). Questo può essere ottenuto scottando i vegetali in una miscela di acqua e aceto (generalmente da 2 a 3 parti di acqua per 1 di aceto) portandoli all'ebollizione con tempi diversi secondo il tipo e la pezzatura del prodotto, o facendo avvenire una fermentazione controllata in salamoia con formazione di acido lattico. Una volta subita l'acidificazione i vegetali possono essere lavorati subito oppure conservati in salamoie ad alta concentrazione salina contenenti, secondo i casi, aceto o acido lattico. I prodotti vengono poi governati con aceto più o meno diluito od olio, utilizzati caldi e stabilizzati a temperature inferiori a 100°C.

I vegetali più usati per la preparazione di questo tipo di conserva sono cetrioli, crauti, olive, cipolline, peperoni, funghi. Possono essere preparate anche giardiniere miste di ortaggi che, oltre ai precedenti, contengono rape, carote, cavolfiori e sedano.



Nella pratica industriale l'abbassamento del pH viene ottenuto esclusivamente mediante fermentazione per i crauti e le olive, in entrambi i modi per i cetrioli, le cipolline e i funghi ed esclusivamente con aceto per i peperoni. Questi ultimi sarebbero danneggiati dalla fermentazione che ne diminuirebbe notevolmente la consistenza.

Se una soluzione di cloruro sodico è posta a contatto con gli ortaggi, avviene uno scambio osmotico per il quale i tessuti vegetali si arricchiscono di sale, mentre la salamoia si diluisce. Impiegando sale cristallino al posto di salamoie, la soluzione salina si forma tutta a spese dell'acqua del vegetale. Il processo osmotico si arresta quando le concentrazioni del sale nella salamoia e nel prodotto sono uguali.

Come già detto il principale fattore responsabile dell'inibizione della crescita dei microrganismi è la limitazione di acqua disponibile. I microrganismi richiedono, infatti, acqua per il loro metabolismo e il loro sviluppo e se l'acqua presente viene legata a soluti essa può diventare non disponibile per i microbi. In un certo senso i microrganismi competono con le molecole di soluto per l'acqua che è loro necessaria. Il grado di disponibilità dell'acqua nel prodotto viene espresso mediante l'attività dell'acqua (A_w). Il sale agisce, perciò, abbassando il valore di A_w . Ciascun microrganismo possiede una A_w ottimale di crescita ed una A_w minima al di sotto della quale non si sviluppa. Questi valori limitanti, per grandi classi di microrganismi sono i seguenti:

MICRORGANISMI	A_w
Batteri	0,90
Lieviti	0,88
Muffe	0,80
Batteri alofili	0,75
Muffe xerofile	0,65
Lieviti osmofili	0,61

Vi è però da tenere presente che l' A_w limitante può essere influenzata da diversi fattori quali il genere di soluto e di substrato, la temperatura, la presenza di ossigeno, la presenza di inibitori, il pH.

Poiché l'attività dell'acqua diminuisce col crescere della concentrazione di sale, a determinate concentrazioni le salamoie svolgono azione selettiva sulle fermentazioni che possono verificarsi nei vegetali, agevolando lo sviluppo di determinati microrganismi e bloccando quello di altri.

Il sale impiegato per la preparazione delle salamoie è il comune sale marino che contiene normalmente il 96-97% di cloruro sodico e l'1-3% di acqua. La differenza è costituita da quantità variabili di altri sali tra cui il solfato di calcio (0,5-1%), il solfato di magnesio (0,2-0,3%), il cloruro di magnesio (0,05-0,1%). L'acqua deve essere potabile, di buona qualità, adatta alle particolari lavorazioni per le quali viene utilizzata; non deve, inoltre, essere eccessivamente dura, poiché la presenza di notevoli quantità di sali di calcio può dare luogo alla formazione di precipitati che col tempo sedimentano e si depositano sotto forma di macchie bianche sui vegetali.

La solubilità del cloruro di sodio nell'acqua è praticamente indipendente dalla temperatura. Nella preparazione delle salamoie non va però dimenticato che il sale, sciogliendosi nell'acqua, assorbe calore; pertanto è bene scaldare la salamoia volendo aumentare la velocità di dissoluzione.

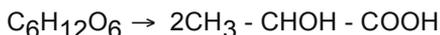
Fermentazione in salamoia

Le salamoie svolgono un'azione selettiva sullo sviluppo dei microrganismi. Nella pratica industriale si creano le condizioni per provocare una fermenta-

zione lattica utile al prodotto salamoiato, impedendo contemporaneamente le alterazioni microbiologiche dannose.

Gli ortaggi sottoposti a fermentazione lattica assumono caratteri organolettici particolari: la polpa diviene traslucida e mutano il colore il sapore e il profumo. La fermentazione avviene a spese degli zuccheri, con formazione di diverse sostanze tra cui prevale l'acido lattico che abbassa il pH della salamoia e del prodotto.

Nelle condizioni esistenti nelle salamoie è raro riscontrare la classica fermentazione omolattica, caratterizzata dal mancato sviluppo di gas:



glucosio

acido lattico

Si ha invece, di solito, la fermentazione eterolattica in cui il glucosio, il fruttosio e gli zuccheri superiori danno origine a gas, acido lattico, acido acetico, alcoli esteri ed altri composti aromatici. L'acido lattico è il prodotto principale della fermentazione; seguono l'alcool etilico e l'acido acetico.

Nelle fermentazioni normali si possono distinguere tre fasi.

1. La prima fase, inizialmente, è molto delicata: i batteri acido-lattici sono pochi in confronto agli altri microrganismi e, se il processo non è ben condotto, i microrganismi nocivi prevalgono e finiscono per rovinare il prodotto. In condizioni corrette il numero dei batteri acido-lattici aumenta rapidamente.
2. Nella fase intermedia comincia il predominio dei lattobacilli ed i microrganismi nocivi, a mano a mano che aumenta l'acidità, diminuiscono.
3. Nella fase finale i lattobacilli continuano ad agire fino ad esaurimento delle sostanze fermentescibili. A questo punto si ha un aumento dei lieviti che attaccano gli acidi lattico ed acetico con conseguente diminuzione dell'acidità. Se però la concentrazione salina ha nel frattempo raggiunto un certo livello, tali microrganismi, fatta eccezione per le specie alofile, non resistono ed il prodotto è stabilizzato nella salamoia.

Per realizzare le condizioni necessarie ad un corretto procedere della fermentazione, occorre influire su tutti i fattori che possono favorire lo sviluppo dei microrganismi acidificanti.

L'influenza della temperatura sulla fermentazione è notevole; se è troppo bassa la fermentazione può arrestarsi a tutto vantaggio dei microrganismi nocivi, se è troppo elevata la fermentazione avviene molto rapidamente, danneggiando i caratteri organolettici del prodotto, in particolare la consistenza. Il pH è un fattore rilevante nella vita e riproduzione dei microrganismi. Quando raggiunge il valore ottimale per lo sviluppo dei lattobacilli occorre controllarlo, perché se scende troppo rapidamente riduce o annulla l'attività batterica prima che la fermentazione sia completa.

Altro fattore importante è il contenuto zuccherino dei vegetali, in quanto gli zuccheri sono il substrato della fermentazione. Se tale contenuto è basso o si è abbassato per trattamenti precedenti (addolcimento delle olive), la fermentazione può arrestarsi. Occorre, in questo caso, aggiungere zuccheri (glucosio o saccarosio). Il contenuto in sale delle salamoie ha un'influenza fondamentale sulla fermentazione. Un eccesso la rallenta e rischia di comprometterla; al contrario, un contenuto insufficiente favorisce una rapida fermentazione lattica, ma non presenta alcun ostacolo allo sviluppo dei microrganismi nocivi. Di norma la fermentazione lattica nelle salamoie s'innesca spontaneamente, ma se i batteri acido-lattici sono scarsi, occorre aggiungere colture, oppure un'aliquota di salamoia proveniente da un'altra fermentazione. Alla fine della fermentazione l'acidità del prodotto, espresso come acido lattico deve essere come minimo lo 0,5% ed il pH come massimo 4.

Le condizioni ottimali di fermentazione e le tecniche di preparazione variano secondo il prodotto. Per i vegetali maggiormente impiegati per la preparazione di questo tipo di conserve possono essere le seguenti:

PRODOTTO	TRATTAMENTI PRELIMINARI SPECIFICI	CONCENTRAZIONE DELLA SALAMOIA	TEMPERATURA °C	ACIDITÀ FINALE
Crauti	Taglio in strisce	2,5 (sale solido)	15	1,5 - 2,5
Olive verdi	Deamarizzazione con soda e lavaggio fino a neutralità	6 - 8	24	0,6
Cetrioli	-	9 - 11	30	0,5 - 1
Cipolline	Pelatura	10 - 12	-	1,0

La deamarizzazione delle olive ha lo scopo di eliminare il principio amaro in esse contenuto, l'oleoeuropeina. Viene effettuata immergendo le olive in una soluzione di soda caustica di concentrazione variabile dall'1,15 al 2,5%, secondo la temperatura e la varietà, e lasciandovele fino a che la soda non è penetrata per circa 2/3 della polpa (controllo con fenoltaleina). Il processo richiede dalle 10 alle 12 ore. Le olive vengono poi abbondantemente lavate con frequenti cambi di acqua, finché il pH non ha raggiunto la neutralità. Le cipolline vengono pelate chimicamente. La pelatura può essere effettuata anche dopo la fermentazione: in questo caso è meccanica per non eliminare l'acidità del prodotto ottenuto che presenta caratteristiche migliori di quello fermentato dopo pelatura.

Terminata la fermentazione, se i vari prodotti non sono lavorati subito, devono essere conservati. A questo scopo le salamoie vengono rinforzate progressivamente fino a contenuti del 15-20% di sale. Occorre, contemporaneamente, mantenere l'acidità raggiunta con eventuali aggiunte di acido lattico.

Quando i vegetali, fermentati o no, mantenuti nelle salamoie forti, vengono tolti dai magazzini ed avviati ai trattamenti finali, devono anzitutto essere riportati in condizioni di commestibilità, eliminando l'eccesso di sale che contengono. Questa preparazione va fatta accuratamente per evitare tutte le alterazioni che il prodotto può subire nel periodo in cui resta privato del suo mezzo protettivo.

In genere la desalatura si effettua estraendo i vegetali dalle salamoie di conservazione e mettendoli in vasche con acqua che viene cambiata varie volte ad intervalli diversi, in funzione della velocità con cui si vuol portare a termine il trattamento. Quali fattori acceleranti si impiegano l'agitazione con aria compressa o con mezzi meccanici. Si può, inoltre, riscaldare moderatamente l'acqua; ciò è però sconsigliato da molti in quanto viene peggiorata la qualità del vegetale e viene aumentato il rischio di alterazioni microbiologiche. La desalatura più rapida è quella che viene fatta avvenire in acqua corrente.

Durante questo trattamento deve venire completamente eliminata l'anidride solforosa che, in alcuni casi, è stata aggiunta alle salamoie di conservazione di vegetali non fermentati. Ciò è particolarmente importante se il prodotto è destinato ad essere conservato sottolio; infatti, anche piccole quantità di anidride solforosa provocano un notevole intorbidamento dell'olio.

Dopo la desalatura i prodotti devono immediatamente venire lavorati.

La conservazione degli ortaggi può avvenire in aceto e in olio.

La **conservazione in aceto**. L'effetto conservante degli acidi è dovuto sia alla concentrazione idrogenionica (pH) sia alla tossicità della molecola indissociata e dell'anione.

A parità di pH, il potere battericida dell'acido acetico supera quello dell'acido citrico che, a sua volta, è maggiore di quello dell'acido lattico; a parità di concentrazione il lattico è più efficace dell'acetico e questo del citrico.

Nel caso dell'aceto, l'effetto conservante è dovuto alla presenza di acido acetico in quantità superiore o uguale al 6%. Il pH di un aceto al 6% di acido acetico varia da 2,8 a 3,3.

Gli aceti possono essere naturali ed artificiali. I primi provengono dalla fermentazione acetica di liquidi alcolici come vino, birra, sidro, ecc., oppure da soluzioni di malto, glucosio, succo d'uva che subiscono prima la fermentazione alcolica e poi quella acetica. Gli aceti artificiali sono a base di acido acetico sintetico diluito. Per la legislazione italiana viene designato con la denominazione "aceto di...", seguita dall'indicazione della materia prima da cui deriva, il prodotto derivante dalla fermentazione acetica di liquidi alcolici di origine agricola atti al consumo alimentare. La denominazione "aceto" o "aceto di vino" è riservata al prodotto ottenuto dalla fermentazione acetica del vino. L'aceto impiegato nella preparazione di conserve è, generalmente, l'aceto di vino che viene chiarificato mediante trattamento con tannini commerciali. Dopo la chiarificazione esso viene detannato poiché la presenza concomitante di tannini pirogallolici e di ferro (proveniente o dall'acqua o dal prodotto) porta alla formazione, sulla superficie dei prodotti, di macchie grigio bluastre dovute ad un complesso ferro-tannino.

Quando i prodotti conservati in salamoia vengono desalati e messi in aceto, l'azione conservante del sale è sostituita da quella dell'acido acetico: hanno così origine i sottaceti. Nei prodotti pastorizzati la stabilità è assicurata anche dall'effetto del trattamento termico: in quelli non pastorizzati la stabilità è dovuta esclusivamente alla presenza dell'acido acetico. In questo secondo caso la percentuale minima di acido acetico dev'essere del 3,6%, calcolata rispetto alla percentuale dei costituenti volatili del prodotto.

In Italia le disposizioni di legge vigenti non prevedono norme particolari per la denominazione dei prodotti sott'aceto. È stato peraltro raccomandato, con una circolare ministeriale, che le conserve vegetali trattate con aceto siano poste in vendita con la seguente indicazione, preceduta dal nome relativo, e l'acidità totale del loro liquido di governo non dovrebbe essere inferiore a quella minima specificata per ciascun tipo di prodotto:

- 1) "...all'aceto" o "...con aceto", nel caso di conserva il cui liquido di governo ha una acidità, espressa in acido acetico, non inferiore a g 1,2 per ml 100 di liquido di governo;
- 2) "...in aceto" nel caso di conserva il cui liquido di governo ha una acidità, espressa in acido acetico, superiore a g 2,2 per 100 ml di liquido di governo.

L'indicazione "sottaceto" può essere usata per contraddistinguere genericamente il prodotto, fermo restando, in ogni caso, il ricorso alle qualificazioni di cui ai precedenti punti 1) e 2). Quando il liquido di governo ha un'acidità, espressa in acido acetico, inferiore a 1,2% si può impiegare la dicitura "aromatizzati con aceto".

La conservazione in olio. L'olio di oliva e gli oli di semi sono spesso usati come liquido di copertura dei prodotti vegetali, conferendo loro particolari ed apprezzate caratteristiche organolettiche. Il loro effetto sulla conservabilità del prodotto consiste nell'isolare il vegetale dall'aria piuttosto che svolgere un'azione diretta batteriostatica o battericida. Se, infatti, il prodotto non è ben scolato ed asciugato dal liquido acquoso prima di venire governato con l'olio, è facile trovare, se il trattamento termico non è stato ben eseguito, una abbondante flora microbica nello strato acquoso che col tempo si separa al fondo dei flaconi. Lo stesso si riscontra sulla superficie dei prodotti esposti all'aria quando l'olio non arriva a coprirli interamente.

Dopo la desalatura i vegetali vengono introdotti nei contenitori (generalmente vasetti di vetro) e viene aggiunto l'aceto o l'olio caldi. Nel caso delle olive invece, viene aggiunta generalmente una salamoia bollente al 2-3% di sale con lo 0,5-0,6% di acido lattico.

Il pH dei prodotti è inferiore a 4,5 e questo consente di effettuare il trattamento termico a 100°C. Questo, oltre a stabilizzare microbiologicamente il prodotto, consente anche di inattivare la maggior parte degli enzimi responsabili di varie alterazioni.

La sterilizzazione può venire realizzata in due modi:

- a) applicando il trattamento termico prima della chiusura del recipiente. I recipienti contenenti vegetali e liquido di governo sono fatti passare attra-

verso un tunnel a vapore, per un tempo sufficiente per ottenere al centro dei contenitori una temperatura di 74°C. I recipienti vengono, quindi, immediatamente chiusi e, dopo una sosta di 15 minuti, raffreddati in acqua fredda al di sotto di 40°C;

- b) applicando il trattamento termico dopo la chiusura del recipiente. Dopo aver aggiunto il liquido di governo caldo (80-85°C) si chiude sotto un getto di vapore. Segue la stabilizzazione in bagno o a pioggia d'acqua, fino a che si arriva, al centro del contenitore, a 74°C, temperatura che viene mantenuta per 15 minuti. Segue il raffreddamento.

5.3.5 Ortaggi surgelati

Le operazioni di preparazione degli ortaggi destinati al congelamento sono identiche a quelle effettuate nella trasformazione in conserve al naturale.

Dopo pulitura, lavaggio, cernita, eventuale pelatura, eventuale cubettatura (effettuata per patate, carote destinate a preparati per minestrone o insalata russa) o taglio in altre forme, gli ortaggi vengono scottati. La scottatura ha una notevole importanza per gli ortaggi destinati al congelamento. Se gli enzimi non vengono completamente inattivati, la loro azione continua ugualmente alle basse temperature, anche se rallentata; in conseguenza, con l'andar del tempo si hanno imbrunimenti e sviluppo di odori e sapori estranei. Per controllare se la scottatura è stata efficace esistono saggi chimici che possono rivelare l'eventuale attività enzimatica residua negli ortaggi scottati. Per i peperoni verdi e le cipolle non appare necessaria la scottatura; in questi prodotti non si riscontra, infatti, alcun apprezzabile deterioramento qualitativo durante il magazzinaggio anche con un congelamento senza scottatura a causa della scarsa presenza di enzimi.

Per ottenere ortaggi surgelati di buona qualità il congelamento deve essere il più rapido possibile. La scelta del metodo di congelamento da impiegare dipende dal tipo di ortaggi e dalla forma in cui si presentano. Per piselli, fagioli, fagiolini in segmenti, patate e carote cubettate possono essere impiegati congelatori a nastro, congelatori a letto fluido o a liquido criogenico. Per ortaggi grossi e/o delicati come asparagi, cavolfiori, broccoli che vengono congelati dopo il confezionamento, sono usati congelatori a piastre. Questi possono essere, comunque, impiegati per tutti i tipi di ortaggi.

LA CONSERVAZIONE DEL POMODORO

(Antonio De Sio)

I frutti del pomodoro sono bacche di forma e dimensioni molto varie, costituite da una pellicola esterna (epicarpo) e da una parte polposa aderente all'epicarpo (mesocarpo), contenenti, a maturazione, granuli di materia colorante rossa (licopene) e piene di una soluzione acquosa dai principi sapidi ed aromatici.

La composizione media del pomodoro comprende:

- 96-97% di parte edule (succo polposo).
- 1,0-1,5% di cascami (al 50% di umidità) semi.
- 1,5-2,5% bucce.

Il succo di pomodoro è una sospensione di polpa suddivisa in un liquido di colore paglierino (siero) contenente, in soluzione, i principi sapidi ed aromatici del pomodoro. La polpa è costituita dalle membrane delle cellule del frutto; le sostanze disciolte e sospese nel succo costituiscono il residuo il cui valore oscilla dal 4 al 7%.

La composizione media del succo di pomodoro è la seguente:

- 93-96% di acqua.
- 2,0-3,5% di zuccheri (glucosio e fruttosio).
- 0,25-0,50% di acidi (es. acido citrico monoidrato).



- 0,7-1,0% di sostanze insolubili (pectine, cellulosa, ecc.).
- 0,6-1,2% di amminoacidi e proteine solubili.
- 0,3-0,6% di elementi minerali.
- 0,05-0,15% di cloruro di sodio.

Il concentrato di pomodoro è riservato alle conserve preparate mediante eliminazione di una parte dell'acqua dal succo polposo ottenuto triturando i frutti freschi e setacciando il triturato.

6.1 SCHEMA DI PREPARAZIONE DEL CONCENTRATO DI POMODORO

La preparazione del concentrato di pomodoro percorre le seguenti fasi:

1. lavaggio e cernita dei frutti,
2. estrazione della polpa con succo,
3. triturazione della polpa con succo,
4. scottatura e passata,
5. raccolta del succo ed eliminazione dei cascami,
6. concentrazione del succo,
7. sterilizzazione – inscatolamento,
8. aggraffatura,
9. lavaggio delle scatole,
10. raffreddamento.

Il pomodoro, che arriva in azienda in opportune cassette, viene sottoposto a lavaggio con acqua potabile allo scopo di allontanare tutte le parti estranee.



Lavaggio del pomodoro

Immediatamente dopo si procede alla cernita che viene eseguita visivamente su nastri scorrevoli per selezionare i frutti migliori, i quali vengono sottoposti a triturazione con apparecchiature costituite da un cilindro che provoca la rottura dei frutti con il succo.

Nella scottatrice il triturato è sottoposto a riscaldamento così da rendere la polpa più tenera e agevolare il distacco della buccia.

Per ottenere una migliore separazione della polpa dalla buccia, il triturato preriscaldato viene inviato al gruppo di raffinazione che ha lo scopo di separare le bucce e i semi dalla polpa provvedendo, anche, alla spremitura e alla raffinazione del succo.

Il succo proveniente dal gruppo di raffinazione viene raccolto in una vasca di acciaio inox che serve da polmone per alimentare la successiva fase di concentrazione.

Il sistema di evaporazione è quello più utilizzato per ottenere la concentrazione del succo, e consiste fondamentalmente nell'eliminare l'acqua, sotto forma di vapore, mediante trasporto di calore da un mezzo riscaldante alla soluzione da concentrare.

Uno dei tipi più semplici di evaporatori sotto vuoto è costituito dalla bolla, la quale ha nella parte inferiore una doppia camicia per il vapore di riscaldamento ed è spesso dotata di agitatore sia per evitare surriscaldamenti locali con alterazione del prodotto, sia per avere turbolenze maggiori di quelle risultanti dai gradienti termici che si generano nella massa.

Nelle industrie conserviere i tipi di evaporatori maggiormente usati sono quelli a multiplo effetto, che consentono un risparmio rilevante di vapore e d'acqua.



Evaporatore a triplo effetto

Il concentrato così ottenuto può essere conservato in opportuni fusti per una ulteriore lavorazione o conservato in barattoli opportunamente sterilizzati (bagnomaria o sterilizzatori continui), lavati e raffreddati.

6.2 TECNICHE DI CONCENTRAZIONE

Per concentrazione di un alimento liquido o di una materia prima si intende la rimozione selettiva di una certa quantità di acqua dagli altri costituenti. Nell'industria alimentare sono molteplici i casi nei quali questa operazione risulta utile:

1. **confezionamento, trasporto e stoccaggio di prodotti finiti o destinati all'industria di trasformazione** in quanto la riduzione del contenuto in acqua consente un notevole risparmio in termini di volume e di peso.
2. **Stabilizzazione di prodotti alimentari**, ottenuta mediante riduzione dell'umidità relativa di equilibrio a valori tali da inibire le reazioni degradative di tipo microbiologico.
3. **Pretrattamento di prodotti destinati a successive trasformazioni**, quali ad esempio l'essiccamento o la cristallizzazione.
4. **Recupero di nutrienti dalle acque di lavaggio e dagli effluenti in genere.**

Le soluzioni offerte dalla moderna tecnologia sono numerose, così come molteplici sono i criteri di scelta che possono essere seguiti. Il problema, infatti, non si pone soltanto in termini economici (costi di installazione e di gestione) ma, trattandosi di prodotti alimentari, l'aspetto qualitativo deve sempre essere considerato un elemento di primaria importanza.

Qualunque sia il processo di concentrazione prescelto la rimozione dell'acqua deve avvenire riducendo al minimo gli effetti collaterali quali:

1. degradazione delle qualità nutritive e funzionali del prodotto;
2. distruzione dei componenti termolabili;
3. perdita consistente di componenti volatili, che comprometta le qualità aromatiche anche in seguito a formazione di odori e sapori estranei.

La concentrazione di un prodotto alimentare può essere ottenuta impiegando varie tecniche basate su principi fisici e modalità operative differenti. Almeno in linea di principio, è possibile per ogni alimento individuare la tecnica di concentrazione più idonea a preservare le caratteristiche qualitative originarie.

Le principali tecniche di concentrazione impiegate oggi nell'industria alimentare sono:

1. evaporazione,
2. crio-concentrazione,
3. filtrazione per membrana (osmosi, ultrafiltrazione ed osmosi inversa).

Il processo di evaporazione si basa fondamentalmente sul passaggio dell'acqua dallo stato liquido a quello aeriforme, mediante somministrazione di calore al sistema.

L'andamento del processo è condizionato, essenzialmente, dalle modalità con le quali si sviluppa la trasmissione del calore dal fluido riscaldante alla soluzione da evaporare.

Lo sviluppo tecnologico che ha interessato l'evaporazione in questi decenni è dovuto principalmente ad una serie di soluzioni atte ad incrementare l'efficienza degli scambi termici. Per meglio comprendere i principi fisici che regolano il processo di evaporazione, è utile fare riferimento al diagramma di stato dell'acqua (Fig. 1).

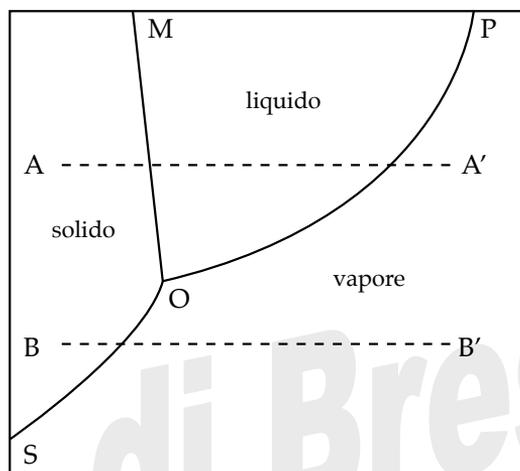


Fig. 1 Diagramma di stato dell'acqua

Come è noto, lo stato (solido, liquido, aeriforme) in cui l'acqua si trova in un dato istante dipende dalle condizioni di temperatura e pressione del sistema. Osservando la figura 2, nella quale è riportato il diagramma "temperatura-tensione di vapore" nel caso dell'acqua, è possibile conoscere, per ogni temperatura e pressione, lo stato in cui si trova l'acqua.

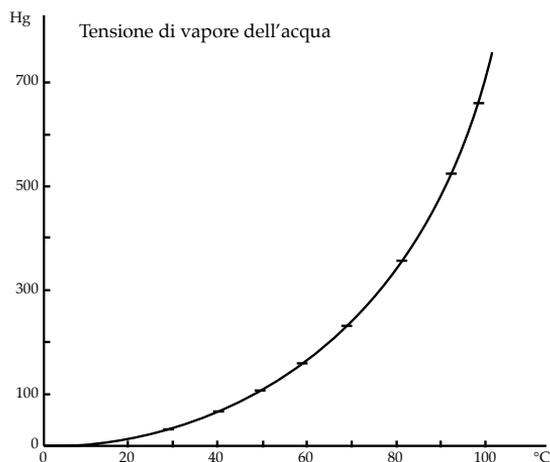


Fig. 2 Diagramma "temperatura-tensione di vapore" nel caso dell'acqua

Ad esempio nei punti A e B, le condizioni sono tali per cui l'acqua, se presente, è solida. Analogamente in A' e B' l'unico stato possibile è quello di vapore. Sotto certe particolari condizioni di temperatura e pressione, l'acqua può esistere contemporaneamente in "due" strati. Queste condizioni sono quelle rappresentate in figura dalle linee che separano le diverse regioni. Lungo OM avremo, quindi, la coppia solido-liquido; lungo OP, liquido-vapore; lungo SO, solido-vapore.

Esiste poi un solo punto in cui le tre linee incontrandosi rendono possibile la coesistenza di tre strati. Il punto in questione (O, nella figura) è detto punto triplo e nel caso dell'acqua corrisponde a 0,098°C e 4,8 mm Hg.

Se mantenendo, ad esempio, la pressione costante, il sistema viene riscaldato, si avrà spostamento delle condizioni lungo la linea retta orizzontale. Questo potrà comportare l'attraversamento da una regione all'altra, con conseguente passaggio di stato. Consideriamo, ad esempio, un sistema acquoso alle condizioni del punto A. Mantenendo la pressione costante (per esempio la pressione atmosferica) si immagina di riscaldare il sistema. Dal punto A, il conseguente aumento di temperatura provocherà uno spostamento delle condizioni verso A'. Il punto d'incontro con il ramo OM indica chiaramente che a quelle condizioni coesistono le fasi solido liquido. Per superare la linea di demarcazione, e passare nella regione del liquido, è necessaria la fusione di tutto il solido. Durante la fusione la temperatura resta costante.

Successivamente potrà ricominciare lo "spostamento" del punto A (la temperatura ricomincia a salire) fino ad incontrare la linea OP. Analogamente al caso precedente, nel punto di incontro si avrà il passaggio di stato, questa volta liquido-vapore. La situazione descritta dalla linea BB' si riferisce al passaggio diretto solido-vapore (sublimazione) che può avvenire, e avviene, al di sotto del punto triplo (pressioni inferiori a 4,8 mm Hg). La linea OP, coesistenza liquido-vapore, è detta curva della tensione di vapore del liquido in questione. Essa rappresenta la tendenza delle molecole a passare dallo stato liquido a quello aeriforme. Nel caso dell'acqua, la curva di tensione di vapore, è quella riportata in Fig. 2 (corrispondente al ramo OP della Fig. 1).

L'ebollizione, vale a dire l'evaporazione violenta, si ha quando la tensione di vapore dell'acqua eguaglia la pressione esterna (a pressione atmosferica il punto di ebollizione dell'acqua è 212°F o 100°C).

Come tutti i passaggi di stato anche l'evaporazione richiede una certa quantità di energia che dipende dalla temperatura alla quale si verifica l'evaporazione.

È evidente, infatti, che un'evaporazione teoricamente "perfetta" dovrebbe portare ad un prodotto concentrato che, una volta diluito con la quantità identica di acqua perduta, ritorni alle condizioni iniziali e, per un prodotto alimentare, non dovrebbero prodursi alterazioni irreversibili di nessun genere. Colore, aroma, componenti essenziali (quali ad esempio le vitamine) dovrebbero mantenersi inalterati. Si dovrebbe inoltre impedire che componenti poco solubili, in seguito alla concentrazione, diano luogo

a precipitazione, date le difficoltà che in genere si incontrano nel risolubilizzare i precipitati. In pratica è impossibile evitare completamente queste trasformazioni.

Da un punto di vista tecnico una particolare attenzione deve essere rivolta ai seguenti parametri:

1. temperatura massima che può raggiungere il sistema senza subire dannose alterazioni irreversibili;
2. circolazione del liquido lungo le superfici di scambio termico. Si deve impedire che in seguito a soste prolungate, la temperatura del liquido superi il valore massimo consentito, anche solo localmente;
3. viscosità del fluido che, generalmente, aumenta con il concentrarsi della soluzione;
4. tendenza a schiumare che deve essere inibita in quanto rallenta la separazione del vapore dal liquido.

6.3 POMODORI PELATI

La pelatura dei pomodori, preventivamente scelti e selezionati, si ottiene scaldando il prodotto in superficie a temperature superiori ai 90°C per circa 30-40 secondi, incidendolo successivamente e facendolo passare attraverso degli alveoli tronco-conici di gomma zigrinata in cui lasciano la buccia.

Il frutto così pelato viene separato da bucce residue, parti gialle, piccoli e pomodori danneggiati. Questa operazione viene eseguita manualmente su piani mobili di acciaio inox da personale specializzato.

La fase di inscatolamento è semiautomatica poiché ad un primo riempimento meccanico si aggiunge una fase di finitura che quasi sempre è manuale.

Le riempitrici sono generalmente del tipo a piatto rotante con fori posti alla periferia, attraverso i quali il pomodoro cade nelle scatole dove un operatore provvede a sistemarlo effettuando una pressione manuale sui pomodori. È indispensabile il controllo del pH che deve essere inferiore a 4,3 per permettere un trattamento termico meno drastico. Un eventuale abbassamento del valore di pH può essere ottenuto aggiungendo acido citrico al liquido di governo. Il prodotto inscatolato viene sottoposto alla fase di aggraffatura e sterilizzato a bagnomaria, raffreddato e lavato.

Per pomodori pelati in bagni statici a 100°C i tempi di sterilizzazione sono i seguenti:

FORMATO, KG	RIEMPIMENTO IN G.	TEMPI PER RAGGIUNGERE 1 95°C AL CENTRO SCATOLA IN MINUTI
0,5	420	43-50
1,0	850	70-80
1,2	1000	90-95

Lo scopo della sterilizzazione termica è quello di distruggere i microrganismi e inattivare gli enzimi in grado di alterare, durante il magazzinamento, i prodotti alimentari confezionati in contenitori ermetici.

In considerazione dell'esistenza, come visto nei capitoli precedenti, di microrganismi produttori di tossine nocive alla salute del consumatore, risulta indispensabile poter calcolare "l'efficacia" del trattamento termico da attuare, così da fissare margini di sicurezza tali da rendere minima la possibilità di resistenza in vita dei microrganismi.

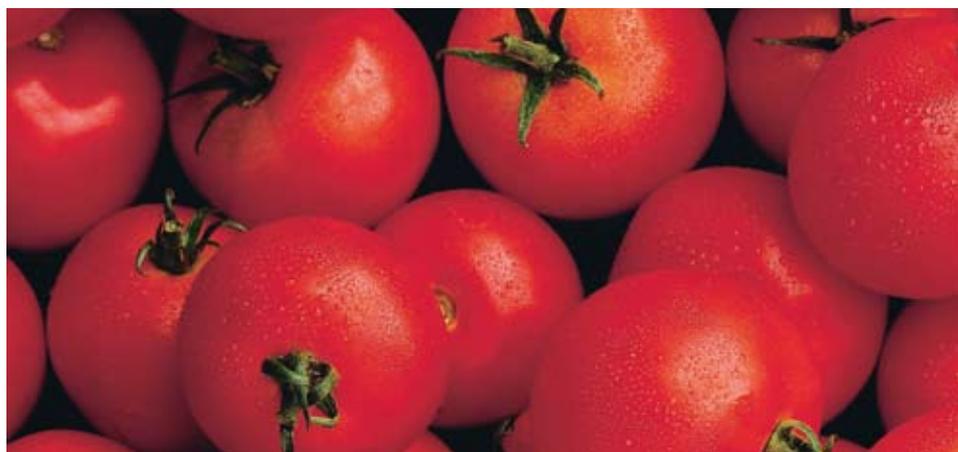
Per valutare l'efficacia di un trattamento termico di sterilizzazione è necessario conoscere la resistenza termica dei microrganismi alle varie temperature e l'andamento della curva di penetrazione del calore nel contenitore.

In generale, un trattamento termico viene considerato efficiente quando l'alterazione si verifica in un contenitore su 10.000 ma, nel caso di microrganismi estremamente nocivi (esempio *Clostridium botulinum*), si può parlare di efficienza solo quando si giunge a ridurre la probabilità di sopravvivenza ad un valore estremamente piccolo (nel caso del *Clostridium botulinum* a non più di una spora su 10 contenitori).

I trattamenti termici molto severi, però, possono provocare considerevoli alterazioni nei caratteri organolettici oltre che nelle proprietà nutritive dei prodotti alimentari da conservare. Al fine di poter, quindi, attuare un trattamento termico sufficientemente efficiente, senza provocare alterazioni sensibili, è necessario identificare i microrganismi inquinanti e studiarne le variazioni di resistenza in funzione della temperatura.

6.4 ANALISI DI LABORATORIO

Prima di procedere all'esame del prodotto l'analista deve controllare accuratamente se il campione è rispondente a quanto risulta dal verbale di prelevamento e, in particolare, osservare l'integrità della chiusura, dei sigilli, del cartellino e dello spago.



Se, nel periodo di tempo trascorso fra prelievo ed analisi, si fossero verificate alterazioni del campione, esse devono venire descritte nel certificato di analisi e se ne deve tenere conto nella formulazione del giudizio.

Qualora si debba accertare la sterilità del prodotto ed eseguire il conteggio delle muffe, il campione ancora chiuso deve essere inviato, per il prelievo del materiale, al laboratorio incaricato dell'analisi microbiologica.

Prima di aprire il campione, si deve eseguire l'esame esterno del recipiente (etichetta, litografia, indicazioni in rilievo, spandenza, tic-tac, gonfiore, arrugginimento, ecc.).

Si deve anche verificare l'aggraffatura prima e dopo l'apertura del recipiente. All'apertura si esaminano le condizioni interne del recipiente (verniciatura, corrosione, ecc.), le caratteristiche organolettiche del prodotto (colore, sapore, odore, consistenza) e l'eventuale presenza di sostanze grossolane, estranee alla composizione della conserva (picciuoli, foglie, noccioli, vermi, insetti, ecc.).

Prima dell'analisi il campione deve venire accuratamente omogeneizzato; nel caso di prodotti costituiti da parti liquide e solide, si procede come indicato alle singole voci.

Determinazione del peso netto. Si pesa il recipiente pieno, si apre e, dopo aver vuotato il contenuto, si lava e si asciuga il contenitore vuoto prima di pesarlo. Il peso netto si calcola sottraendo dal peso lordo il peso del contenitore vuoto.

Determinazione del peso del prodotto sgocciolato. L'intero contenuto del recipiente viene vuotato su un setaccio circolare asciutto e precedentemente pesato, in modo tale che il prodotto venga distribuito uniformemente su tutta la superficie. Nel caso di frutta scioppata o all'acqua, i mezzi frutti, come pesche, albicocche e pere, devono essere posti sul setaccio con la parte convessa rivolta verso l'alto per facilitare lo sgocciolamento. Le caratteristiche del setaccio sono quelle del n.5 della serie italiana UNI n.2331/2332 (luce netta per maglia mm 2,5); il diametro del setaccio è di 20 cm per le scatole formato fino a 1 Kg compreso, e di 30 cm per quelle di formato superiore fino a 5 Kg. S'inclina leggermente il setaccio, senza muovere il contenuto, per facilitare lo sgocciolamento e si lascia sgocciolare il prodotto per 2 minuti. Il peso del prodotto sgocciolato si calcola sottraendo dal peso del setaccio e del suo contenuto il peso del setaccio vuoto. È consigliabile che i setacci siano muniti di un'adatta capsula sopra cui porli dopo che è trascorso il tempo di sgocciolamento, così da poter effettuare la pesata senza ulteriori perdite di liquido di governo o succo e senza sporcare il piatto della bilancia.

Determinazione degli zuccheri riduttori (invertito e glucosio). Per questa operazione può essere utilizzato il metodo volumetrico di FEHLING o il metodo IODOMETRICO.

Conta delle muffe. Si prelevano 50-100 g di concentrato di pomodoro, secondo la concentrazione, e si diluisce con acqua distillata portandoli ad un residuo ottico di 7,5 a 25°C; si omogenizza accuratamente il prodotto agitan-

do dolcemente e travasando consecutivamente cinque volte da un recipiente all'altro. Si prende con un bisturi una piccola porzione di campione ben omogeneizzato e, servendosi di un ago, si pone sul disco centrale una quantità di campione sufficiente per riempire la cella. Si copre col vetrino copri oggetto. Ora viene esaminata al microscopio con un ingrandimento compreso fra 90 e 125 diametri per osservare ciascun campo, notando la presenza o l'assenza di filamenti di muffe e registrando i risultati come negativi o positivi secondo il caso. (Si considera positivo un campo, se la lunghezza complessiva dei filamenti presenti supera $1/6$ del diametro del campo.) Calcolare in % il rapporto fra i campi positivi e campi osservati.

ASL di Brescia

LA RINTRACCIABILITÀ

(Nadia Ambrosi)

Sono ormai passati cinque anni dall'applicazione del Regolamento CE 178/02 in materia di sicurezza alimentare e rintracciabilità degli alimenti e tre anni dall'entrata in vigore dei Regolamenti di igiene alimentare 852/04 e 853/04 CE e del Regolamento 2073/05 CE sui nuovi criteri microbiologici. Ciononostante è ancora molto attuale la difficoltà di applicazione, soprattutto per i piccoli produttori e la parte finale della filiera alimentare. In questa sede si vogliono affrontare brevemente, ed in maniera non esaustiva, i concetti relativi alla tracciabilità ed i legami indiscussi con i sistemi di gestione certificabili in base a norme volontarie.



7.1 REGOLAMENTO CE N.178/02

Il Reg. CE n. 178/02 ha aperto un nuovo corso del diritto alimentare comunitario. Risulta essere una scelta epocale il passaggio da una moltitudine di normative nazionali a un insieme di regole comuni applicate nell'intero mercato comunitario.

I vantaggi sono innumerevoli e derivano dall'aggiornamento contestuale e identico della normativa negli Stati Membri, che garantisce ogni superamen-

to degli ostacoli alla libera circolazione delle merci, generati in passato dalla difforme attuazione delle direttive nei diversi Stati membri.

Il Regolamento:

- raccoglie i principi cardine della legislazione vigente in tema di sicurezza di alimenti e mangimi,
- fissa definizioni comuni,
- stabilisce principi guida,
- stabilisce obiettivi generali tali da garantire un elevato livello di protezione sanitaria.

Inoltre, il Regolamento apporta due notevoli innovazioni:

- la costituzione dell'Autorità Europea per la sicurezza alimentare,
- l'affermazione del concetto di filiera agroalimentare, che raccoglie tutti gli operatori che concorrono nel percorso che va dalla produzione di un alimento o di un mangime al consumatore finale.

7.1.1 Campo di applicazione

Il regolamento produce "i principi generali da applicare nella Comunità e a livello nazionale in materia di alimenti e mangimi in generale e di sicurezza di alimenti e mangimi in particolare" (art. 1).

Nel Regolamento si definisce alimento "qualsiasi sostanza o prodotto trasformato, parzialmente trasformato, destinato ad essere ingerito o di cui si prevede ragionevolmente che possa essere ingerito, da esseri umani."

Sono compresi fra gli alimenti, secondo questa definizione le bevande, le gomme da masticare e l'acqua che viene incorporata agli alimenti lungo i processi produttivi. Non sono compresi i mangimi, gli animali vivi e i vegetali prima della raccolta, i medicinali, i cosmetici, il tabacco, i suoi derivati, le sostanze psicotrope e stupefacenti, i residui e i contaminanti.

Il regolamento "disciplina tutte le fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione di alimenti e dei mangimi"; non si applica alle produzioni e preparazioni domestiche realizzate con l'unico scopo del consumo domestico stesso.

Vi è una attribuzione di responsabilità che attengono alla specifica fase per ogni operatore che intervenga nella filiera, "dai campi alla tavola" coprendo "tutti i settori della Catena Alimentare":

- la produzione di mangimi,
- la produzione primaria,
- la lavorazione degli alimenti,
- l'immagazzinamento,
- il trasporto,
- la vendita.

7.1.2 Obblighi previsti dal Reg. 178/02

Un aspetto importante della sicurezza alimentare è la “rintracciabilità”, definita dal regolamento CE 178/2002 come “la possibilità di ricostruire e seguire il percorso di un alimento, di un mangime, di un animale destinato alla produzione alimentare o di una sostanza destinata o atta ad entrare a far parte di un alimento o di un mangime attraverso tutte le fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione”. Lo scopo è, quindi, quello di far sì che tutto ciò che entra nella catena alimentare (mangimi, animali vivi destinati al consumo umano, alimenti, ingredienti, additivi, etc.) conservi traccia della propria storia, seguendone il percorso che va dalle materie prime fino alla erogazione al consumatore finale. In tal modo, è possibile identificare una filiera di produzione (insieme definito degli operatori, con i relativi flussi di materiali che concorrono alla produzione, distribuzione e commercializzazione di un prodotto).

Fino ad oggi erano rintracciabili solo alcuni prodotti quali carni, pesce e uova, quelli cioè più a rischio per la salute del consumatore. La normativa corrente estende, da gennaio del 2005, l’obbligo della rintracciabilità a tutti i prodotti agroalimentari, permettendo di individuare qualsiasi prodotto in ognuna delle fasi del ciclo produttivo.

La rintracciabilità consiste nell’utilizzare le “impronte”, ovvero la documentazione raccolta dai vari operatori coinvolti nel processo di produzione, per isolare una filiera produttiva in caso di emergenze (contaminazione) e consentire al produttore e agli organi di controllo, che hanno il dovere di vigilare sulla sicurezza alimentare del cittadino, di gestire e controllare eventuali situazioni di pericolo attraverso la conoscenza dei vari processi produttivi. La rintracciabilità, pertanto, è uno strumento neutro che non conferisce ai prodotti alimentari una particolare qualità. Appare, invece, importante il concetto che ne deriva, ovvero l’assunzione di responsabilità da parte di ciascun componente della filiera produttiva riguardo alla tutela della salubrità del proprio prodotto.



La rintracciabilità, inoltre, non deve essere documentata al consumatore, ma alle autorità di controllo, qualora ne facciano richiesta; il consumatore deve trovare sull'etichetta tutte quelle informazioni sulle qualità attese dal prodotto (sicurezza e potere nutritivo), da lui non valutabili al momento dell'acquisto e deve essere educato su come utilizzare e/o conservare l'alimento per trarne il massimo beneficio al momento del consumo.

Gli obblighi sono diversi a seconda del ruolo dell'azienda all'interno della filiera produttiva.

Le **aziende che producono per altre aziende** devono implementare un sistema che consenta di rintracciare i propri prodotti sia all'interno della propria produzione (rintracciabilità interna) sia all'esterno (fornitori e clienti ovvero rintracciabilità di filiera).

Le **aziende che vendono al consumatore finale** devono predisporre una procedura per le emergenze e conservare i documenti relativi alle forniture per un periodo non inferiore alla durabilità dell'alimento fornito.

7.2 SICUREZZA E RINTRACCIABILITÀ

La rintracciabilità, intesa come possibilità di ricostruire e seguire il percorso di una sostanza attraverso tutte le fasi della filiera è uno strumento che consente, nei limiti del possibile, di risalire ai fornitori di origine e di conoscere i clienti e le destinazioni primarie.

Non basta conoscere la provenienza di un prodotto per poterne garantire la sicurezza, occorre anche sapere come lavora il fornitore di quella provenienza e come sono tenuti sotto controllo i processi coinvolti.

La rintracciabilità è uno strumento necessario, ma non sufficiente, per realizzare prodotti sicuri.

La sicurezza si ottiene adottando appropriate tecniche e modalità operative e un razionale Sistema Qualità. La rintracciabilità diventa, quindi, un dispositivo di sicurezza per il Sistema Qualità in quanto, consentendo di identificare lotti di prodotti/materiali non conformi, costituisce un'ulteriore salvaguardia per la salute del consumatore.

La rintracciabilità come strumento di trasparenza può fungere da deterrente ricordando a tutti che è sempre possibile risalire, sebbene con certi limiti, alle responsabilità. Può consentire, inoltre, di limitare il danno: più la rintracciabilità è accurata e dettagliata, più è possibile circoscrivere il danno.

Ma quali sono i requisiti che occorre rispettare?

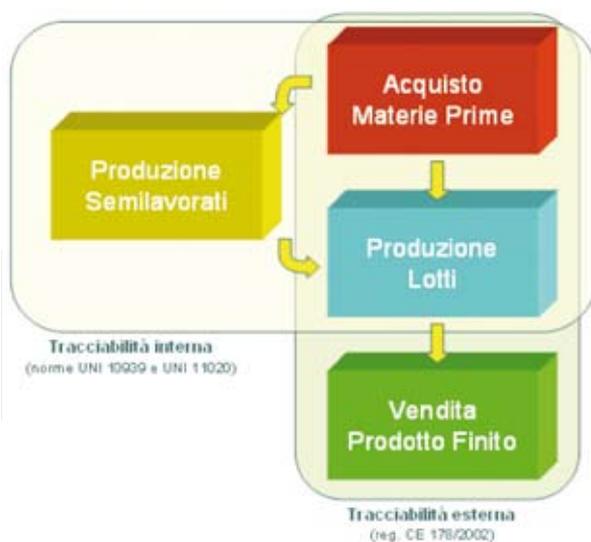
Vi possono essere vari modi di realizzare sistemi di rintracciabilità.

L'art. 18 dispone di registrare i fornitori dei materiali in entrata e i destinatari dei prodotti in uscita; ovvero conservare i documenti di ricevimento delle materie prime e quelli di spedizione dei prodotti (dove sono annotati materia prima / prodotto, fornitore / cliente, quantità, data di spedizione). Docu-

menti il cui obbligo di conservazione è già previsto, per legge, da tempo. Lo stesso articolo prevede un sistema di rintracciabilità per qualsiasi prodotto alimentare, mangime, animale e qualsiasi sostanza atta ad entrare a farne parte. Pertanto, anche i materiali attivi ed i trattamenti in campo, ad esempio, entrano a far parte del sistema di rintracciabilità.

L'art. 18 prevede, anche per i prodotti immessi sul mercato, l'obbligo di adeguata etichettatura o identificazione per agevolare la rintracciabilità.

Il Regolamento CE 178/02 prevede questi obblighi con lo scopo di creare uno strumento nell'interesse e per la protezione dei consumatori, tuttavia, per le imprese alimentari, si offrono altre interessanti opportunità per sviluppare sistemi di rintracciabilità più efficaci ed efficienti al fine di migliorare la propria organizzazione e minimizzare i costi.



7.2.1 Opportunità di miglioramento

Tutte le aziende della filiera agroalimentare, ad esclusione delle aziende di produzione primaria, già oggi sono obbligate (D.L.155/97 e successive modifiche ed integrazioni) all'applicazione di appropriati piani di autocontrollo che si basano sullo strumento dell'Analisi del Rischio.

È quindi possibile utilizzare tale analisi per identificare i materiali più critici e valutare la possibilità di organizzare, per questi ultimi, un sistema di rintracciabilità più dettagliato.

Il consiglio è quello di tenere registrazione non solo del nominativo dei fornitori, ma anche dell'identificazione delle forniture di materie prime in entrata. È anche opportuno registrare ogni singola fornitura di materia prima utilizzata in ogni singolo lotto di produzione (flusso dei materiali) e di prodotto finito, in modo da poter collegare il materiale utilizzato al lotto di prodotto finito spedito.

Inoltre, è quasi naturale abbinare le informazioni derivanti dall'applicazione del sistema di rintracciabilità alle informazioni e documentazioni riguardanti il controllo del processo produttivo e dei materiali in entrata già previste dal piano di Autocontrollo.

Si consentirà così, in caso di necessità, di poter risalire anche ai trattamenti subiti, alle modalità operative, ai controlli fatti per ogni lotto, dando corpo ad un sistema vero e proprio di gestione della sicurezza.

Questo sistema potrebbe essere applicato in tutti gli anelli della filiera alimentare e ciò consentirebbe di migliorarne ulteriormente l'efficacia e l'efficienza a tutto vantaggio del consumatore.

In questo modo risulterebbe anche più facile l'identificazione di pratiche/procedure da migliorare.

Tale sistema dovrebbe, inoltre, comprendere anche i materiali di confezionamento, almeno quelli a diretto contatto con l'alimento.

In conclusione, più è accurato il sistema di rintracciabilità interna, più agevole sarà, in caso di necessità, sia limitare il danno sia poter risalire alle cause che lo hanno generato, specie se è stato studiato in modo da consentire la migliore tempestività di intervento.

Sarà opportuno al riguardo effettuare, da parte dell'azienda, verifiche sperimentali del funzionamento del sistema.

È, tuttavia, obiettivamente difficile in certi casi raggiungere livelli di accuratezza estremamente elevati.

7.2.2 Limiti del sistema di rintracciabilità

Alcune difficoltà potrebbero nascere dalla complessità dei processi produttivi o di trasformazione, dalla natura della materia prima, dalle capacità dei silos di raccolta, dalla necessità di effettuare miscele di più provenienze e via dicendo. Difficoltà qualche volta (o spesso) oggettivamente non superabili, che possono rendere problematico identificare con precisione una specifica fornitura.

In un'unica miscela di lavorazione, ad esempio, si può essere costretti ad utilizzare forniture di materiali anche di diverse provenienze e non sempre è possibile separare lotti diversi in silos di raccolta differenti.

In tali casi, dovendo risalire allo specifico lotto di materiale che ha determinato la produzione di un prodotto non conforme, l'applicazione del sistema di rintracciabilità, pur non consentendo di risalire ad un unico fornitore o lotto di materiale, può permettere di individuare una rosa di nomi fra i quali vi può essere il responsabile.

Già queste informazioni possono consentire di avviare delle azioni correttive, nell'ottica della salvaguardia della salute del consumatore.

Ovviamente ad ogni azienda conviene mantenere divisi i lotti il più possibile (sia di materie prime sia di prodotti finiti), compatibilmente con le difficoltà sopra citate, i costi, le tecniche e le esigenze produttive al fine di contenere i danni in caso di necessità. È ovvio che il dettagliante, il punto vendita, il su-

permercato, non potranno individuare i clienti ai quali hanno fornito il proprio prodotto. In caso di problemi potranno solo bloccare le vendite e collaborare con il produttore o con gli organismi pubblici alle operazioni di ritiro.

Volendo sintetizzare il significato ed i vantaggi derivanti dall'applicazione di un sistema di rintracciabilità possiamo affermare quanto segue:

- la sicurezza non si ottiene solo con la rintracciabilità ma applicando tecniche e procedimenti sicuri ed un efficace sistema qualità,
- la rintracciabilità può essere un deterrente per indurre maggiore responsabilità,
- la rintracciabilità può servire a limitare il danno per produttori e consumatori,
- la rintracciabilità può essere un utile strumento sia per l'azienda sia per il controllore per risalire alle cause di eventuali problemi e mettere in atto opportune azioni correttive,
- la rintracciabilità può anche essere uno strumento per impedire che un prodotto sicuro si mescoli o si confonda con altri di diversa provenienza.



7.3 ETICHETTATURA DEI PRODOTTI

Con il decreto n. 181 del 23 giugno 2003, entra in vigore un provvedimento comunitario, la Direttiva 2000/13/CE, che stabilisce norme comuni europee sull'etichettatura, sulla presentazione e sulla pubblicità dei prodotti alimentari, impedendo che normative nazionali contrastino la libera circolazione dei prodotti alimentari e perché non si attribuiscono agli alimenti effetti o proprietà (anche curative) che non possiedono.

Eccezioni sono previste per le acque minerali naturali e per i prodotti destinati ad un'alimentazione specifica, che hanno distinte disposizioni comuni-

tarie. La direttiva è indirizzata ai prodotti pre-imballati, destinati al mercato europeo.

Sull'etichetta deve essere indicato:

- lo stato fisico e il procedimento di trattamento del prodotto (in polvere, liofilizzato, surgelato, affumicato, ecc.)
- l'elenco degli ingredienti, in ordine decrescente. In alcune condizioni tale indicazione non è richiesta (per la frutta e la verdura fresche, per le acque gassate, per gli aceti di fermentazione, per i formaggi, per il burro e per il latte);
- la quantità, in percentuale, degli ingredienti o delle categorie di ingredienti;
- la durata minima/massima di validità del prodotto;
- il nome o la ragione sociale, l'indirizzo del fabbricante o del confezionatore;
- il luogo d'origine o di provenienza;
- la menzione del titolo alcolometrico volumico per bevande con un titolo superiore all'1,2% di alcool in volume.

7.3.1 Data di scadenza

Per termine minimo di conservazione si intende la data fino alla quale l'alimento conserva le sue proprietà specifiche, in adeguate condizioni di conservazione. La data deve comprendere il giorno, il mese, l'anno e l'enunciazione delle condizioni di conservazione. Per gli alimenti di durata inferiore a tre mesi, l'anno può essere emesso, essendo sufficienti le altre due indicazioni; per quelli di durata massima di 18 mesi sono sufficienti mese e anno; per gli alimenti di durata superiore ai 18 mesi è sufficiente l'indicazione dell'anno. Sui prodotti preconfezionati rapidamente deperibili, che possono diventare pericolosi per la salute, il termine minimo di conservazione è sostituito dalla data di scadenza. La data di scadenza deve essere preceduta dalla dicitura "da consumarsi entro".

Per i prodotti lattieri freschi, per i formaggi freschi, per la pasta fresca, per le carni fresche e i prodotti della pesca e dell'acquacoltura freschi, la data di scadenza può essere determinata con decreti dei Ministri delle Attività Produttive, delle Politiche Agricole e Forestali e della Salute, sulla base dell'evoluzione tecnologica e scientifica.

Per il latte, escluso il latte UHT e sterilizzato a lunga conservazione, la scadenza è determinata con decreto dei Ministri delle Attività Produttive, delle Politiche Agricole e Forestali e della Salute, sulla base della evoluzione tecnologica e scientifica.

L'indicazione del termine minimo di conservazione non è richiesto per:

- a) gli ortofruttili freschi che non siano stati sbucciati o tagliati o che non abbiano subito trattamenti analoghi; tale deroga non si applica ai semi germinali e prodotti analoghi quali i germogli di leguminose;
- b) i vini, i vini liquorosi, i vini spumanti, i vini frizzanti, i vini aromatizzati e le bevande ottenute da frutti diversi dall'uva nonché delle bevande dei codici NC 2206 00 91, 2206 00 93, 2206 00 99, ottenute da uva o mosto d'uva;

- c) le bevande con contenuto alcolico pari o superiore al 10% in volume;
- d) le bevande analcoliche, i succhi ed i nettari di frutta, le bevande alcolizzate poste in recipienti individuali di capacità superiore a 5 litri destinati alle collettività;
- e) i prodotti della panetteria e della pasticceria che sono normalmente consumati entro le 24 ore successive alla fabbricazione;
- f) gli aceti;
- g) il sale da cucina;
- h) gli zuccheri allo stato solido;
- i) i prodotti di confetteria consistenti quasi unicamente in zuccheri e/o edulcoranti, aromi e coloranti quali caramelle e pastigliaggi;
- j) le gomme da masticare e prodotti analoghi;
- k) i gelati monodose.

7.3.2 Prodotti sfusi

I prodotti alimentari non confezionati o generalmente venduti previo frazionamento, anche se originariamente confezionati, i prodotti confezionati sui luoghi di vendita a richiesta dell'acquirente ed i prodotti confezionati ai fini della vendita immediata, devono essere muniti di apposito cartello informativo, applicato ai recipienti che li contengono oppure ai comparti in cui sono esposti. Il cartello deve riportare la denominazione di vendita; l'elenco degli ingredienti salvi i casi di esenzione; le modalità di conservazione per i prodotti alimentari rapidamente deperibili; la data di scadenza per le paste fresche e quelle con ripieno; il titolo alcolometrico volumico effettivo, per le bevande con contenuto alcolico superiore al 1,2% in volume; la percentuale di glassatura, considerata tara, per i prodotti congelati glassati.

Per i prodotti della gelateria, pasticceria, panetteria e gastronomia l'elenco degli ingredienti può essere riportato su un unico cartello tenuto bene in vista, oppure sui singoli prodotti, nonché in apposito registro (o altro sistema equivalente) a disposizione del cliente e in prossimità dei banchi di esposizione.

Per le bevande vendute mediante spillatura il cartello può essere applicato direttamente sull'impianto o accanto ad esso. Le acque non confezionate, somministrate negli esercizi pubblici devono riportare, se trattate, la specifica denominazione di "acqua potabile trattata o acqua potabile trattata e gassata", se è stata addizionata di anidride carbonica.

7.3.3 Etichettatura dei prodotti alimentari

La normativa vigente, in attuazione delle direttive CEE, ha introdotto regole essenziali sulla etichettatura dei prodotti alimentari.

Le indicazioni obbligatorie nelle etichette dei prodotti preconfezionati sono:
denominazione di vendita. Il prodotto deve essere venduto col nome con cui è comunemente conosciuto e non con marchi di fabbrica o denominazioni di fantasia che possono trarre in inganno il consumatore. La denominazione deve fornire indicazioni sullo stato fisico del prodotto o su uno specifico trattamento subito (es. in polvere, surgelato, ecc.).

Elenco degli ingredienti. Per ingredienti si intende qualsiasi sostanza, compresi gli additivi, utilizzata nella fabbricazione o nella preparazione di un prodotto alimentare, ancora presente nel prodotto finito, anche se in forma modificata. Gli ingredienti vanno elencati in ordine di peso decrescente al momento della loro utilizzazione.

Quantità netta. La quantità netta deve essere espressa in unità di volume per i prodotti liquidi (l, cl, ml) ed in unità di massa per gli altri prodotti (kg, g). Se un prodotto alimentare solido è disperso in un liquido di governo come soluzioni acquose salate o zuccherate, aceto, succhi di frutta (olive, sottaceti, frutta scioppata, ecc.) deve essere indicata anche la quantità di prodotto sgocciolato.

Termine minimo di conservazione o, nel caso di prodotti molto deperibili dal punto di vista microbiologico, data di scadenza. Il termine minimo di conservazione indica la data fino a cui il prodotto alimentare conserva le sue proprietà specifiche in adeguate condizioni di conservazione; si indica con la scritta: “da consumarsi preferibilmente entro...” seguita dalla data (o da indicazioni per rintracciare la data).

La data di scadenza è, invece, quella entro cui il prodotto alimentare deve essere consumato; va indicata con la dicitura: “da consumarsi entro...” seguita dalla data.

La data può essere espressa con l’indicazione del giorno e del mese per i prodotti alimentari conservabili per meno di tre mesi; con l’indicazione del mese e dell’anno per i prodotti alimentari conservabili per più di tre mesi ma meno di diciotto mesi; con la sola indicazione dell’anno per i prodotti alimentari conservabili per almeno diciotto mesi.

Nome o ragione sociale o marchio depositato e la sede o del fabbricante o del confezionatore.

Sede dello stabilimento di produzione o di confezionamento.

Titolo alcolometrico volumico effettivo per le bevande con un contenuto alcolico superiore a 1,2% in volume.

Lotto di appartenenza del prodotto.

Modalità di conservazione e di utilizzazione qualora sia necessaria l’adozione di particolari accorgimenti in funzione della natura del prodotto.

Istruzioni per l’uso, ove necessario.

Luogo di origine o di provenienza nel caso in cui l’omissione possa indurre in errore l’acquirente circa l’origine o la provenienza del prodotto.

Oltre alle indicazioni obbligatorie, sulle etichette o sulle confezioni si possono ritrovare, anche i seguenti messaggi:

Marchi. Servono a distinguere i prodotti, a garantire il consumatore sull'origine, natura e qualità del prodotto, a veicolare la pubblicità. Possiamo trovare marchi a denominazione di origine, marchi di qualità, marchi consortili e aziendali.

Simboli metrologici. Come la "e" (di altezza minima 3 mm e forma prestabilita) che figura accanto all'indicazione di quantità nominale. Questo simbolo può essere apposto quando il produttore ha ottemperato, nel confezionamento del prodotto, alle disposizioni legislative europee. I prodotti contrassegnati con la lettera "e" sono considerati "preimballaggi CEE" e possono essere commercializzati in tutti gli Stati dell'Unione.

Simboli a carattere ambientale. Sugli imballaggi o sulle etichette deve figurare l'invito a non disperderli nell'ambiente dopo l'uso e altri simboli e pittogrammi che ne facilitino la raccolta, il riutilizzo e il riciclaggio. Inoltre, per consentire di identificare il materiale utilizzato per i contenitori di liquidi, questi devono essere adeguatamente contrassegnati. Es.: CA= carta (in realtà si tratta di carta accoppiata ad altri materiali); AL= alluminio; PE= polietilene; PVC= polivinilcloruro; ACC= banda stagnata, ecc. Fa eccezione il vetro facilmente riconoscibile.

Codice a barre. Metodo ideato inizialmente negli Stati Uniti e nel Canada che permette, mediante lettura con calcolatore, di automatizzare le operazioni di carico, scarico, vendita e inventario dei prodotti. In Europa vige il sistema EAN (European Article Numbering), che consta di circa trenta barre verticali di spessore e distanza diversi, con alcuni numeri alla base. È proprio in relazione alla distanza e allo spessore delle barre che una particolare telecamera può identificare il prodotto, registrarne la vendita e fornire lo scontrino con la descrizione ed il prezzo. Anche le cifre hanno un significato ben preciso: le prime due, dette in gergo Flag, si riferiscono alla nazionalità della ditta produttrice. Per l'Italia il numero è 80; le altre cinque cifre vengono assegnate dalle singole ditte e si riferiscono al codice dei prodotti, alla loro natura e caratteristiche; l'ultima cifra, infine, è il codice di controllo.

Etichettatura nutrizionale. Consiste in una dichiarazione relativa al valore energetico ed ai seguenti nutrienti: proteine, carboidrati, grassi, fibre alimentari, sodio, vitamine e sali minerali. L'etichettatura nutrizionale è facoltativa ma diventa obbligatoria quando un'informazione nutrizionale figura in etichetta o nella presentazione o pubblicità dei prodotti alimentari. Le informazioni nutrizionali devono figurare su un'unica tabella, con le cifre incolonnate; devono essere evidenziate, chiaramente leggibili e indelebili.

LA PRODUZIONE DI CONSERVE FAMILIARI

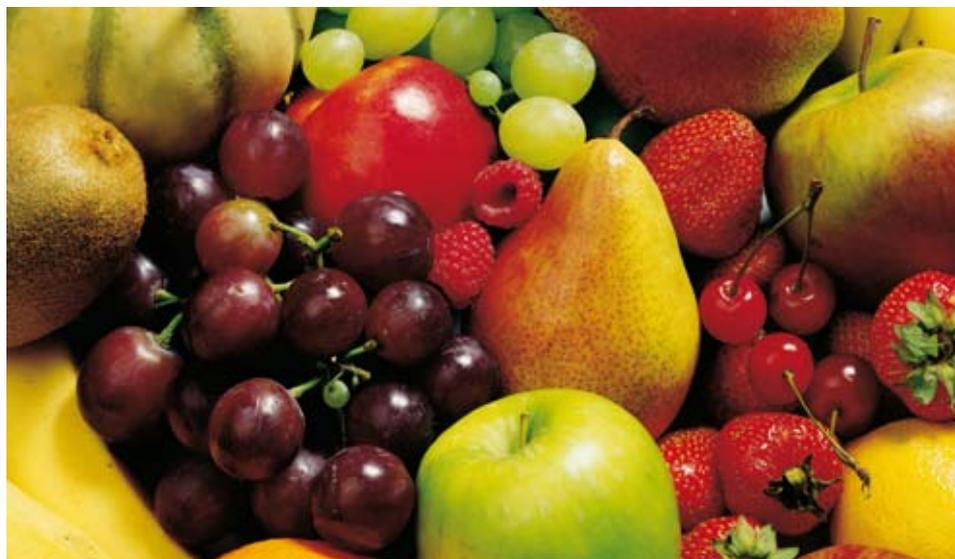
(Massimo Tomasicchio)

Abbiamo letto nei capitoli precedenti come avviene la conservazione degli alimenti nella pratica industriale; è facilmente intuibile che nella produzione familiare, in cui i metodi usati sono principalmente il caldo e il freddo, i rischi siano gli stessi ma diversi i mezzi per ovviarvi.

Abbiamo visto, inoltre, che le conserve si dividono in acide, con pH inferiore a 4.5 e non acide, con pH superiore a 4.5.

Considerando che, come più volte ribadito, al di sotto di pH 4.5 tutti i microrganismi che crescono (lattobacilli, lieviti) sono termolabili e non patogeni, mentre, sopra a 4.5 tutti i microrganismi si sviluppano, compresi i termoresistenti e i patogeni e che per eliminare alcuni microrganismi patogeni ci vogliono temperature superiori ai 116°/121°C, impossibili da ottenere in ambito domestico, è utile rimarcare, quindi, che a livello familiare si debbano produrre solo conserve acide, cioè con frutta e con ortaggi acidificati.

Alcune materie prime sono naturalmente acide, come quasi tutta la frutta ad eccezione del melone, della banana e di alcuni frutti tropicali; gli ortaggi, al contrario, sono legati a valori di pH superiori a 4.5 e, per questa ragione, è necessario sanificarli, acidificandoli.



Inoltre certi vegetali sono più facilmente acidificabili rispetto ad altri come, ad esempio, i funghi o le melanzane, cioè quelli con tessuto spugnoso, più facilmente permeabile alla soluzione acida.

Alcuni ortaggi, per esempio tutti i legumi, acidificano con tale difficoltà per loro stessa struttura, che portarli ad un pH inferiore a 4.5 li renderebbe immangiabili: piselli, fagiolini, fagioli devono, quindi, essere portati a temperature elevate (116°/121°C), non raggiungibili in una produzione casalinga.

Per il prodotto congelato non è importante l'acidità in quanto è il freddo che garantisce la conservazione del prodotto.

Sia che nella preparazione delle conserve si utilizzi il caldo, con o senza acidificazione, sia che si utilizzi il freddo, sono necessarie alcune operazioni preliminari:



Lavaggio: mentre nelle industrie si utilizzano, come abbiamo visto, agitatori, in ambiente domestico il lavaggio avviene sotto l'acqua fredda corrente.

Cernita: durante questa operazione vanno eliminati, senza scrupoli, i prodotti marci, rotti e ammuffiti.

Pelatura: la pelatura, naturalmente, non viene realizzata per tutti i prodotti; nel caso si renda necessaria, viene effettuata a mano, eventualmente con un breve tuffo in acqua bollente.

Scottatura o sbollentatura: è importante soprattutto se il prodotto viene congelato in quanto non subirà altri trattamenti. Questa operazione disattiva gli enzimi, migliora i prodotti finali, sia per renderli più maneggevoli al momento della messa in barattolo sia per eliminare odori e sapori sgradevoli dati, per esempio, dal contatto del vegetale con foglie o con la pianta ma, in particolare, serve a togliere i gas presenti nei tessuti vegetali, soprattutto l'ossigeno che, se non eliminati, andranno a finire nello "spazio di testa", favorendo l'ossidazione del coperchio e l'imbrunimento del prodotto.

8.1. CONSERVE SOTTACETO E SOTTOLIO

Dopo aver visto le operazioni preliminari vediamo ora, nello specifico, le operazioni successive necessarie alla produzione delle conserve di verdura.



Acidificazione: mentre nell'industria vengono utilizzati acidi quali quello lattico, citrico e acetico o, grazie a lattobacilli, si può controllare una fermentazione intrinseca, le preparazioni domestiche utilizzano il classico aceto.

L'acidificazione si può ottenere con due sistemi: il sistema rapido e il sistema lento. Tramite il sistema rapido, la scottatura viene effettuata direttamente con l'aceto mescolato ad acqua in misura di 2/1 per 10/15 minuti dall'inizio del bollore. Utilizzando il sistema lento si effettua una marinatura a freddo nell'aceto, anche qui in proporzioni di 2 parti di aceto per 1 parte di acqua, da sera a mattina. Si possono, inoltre, aggiungere aromi, sali, spezie; essendoci minori insulti il sistema lento mantiene maggiormente le caratteristiche del prodotto da conservare.

Indipendentemente dal sistema di acidificazione utilizzato, il pH deve essere inferiore a 4.5 (meglio se 4.2): nel sistema HAC-CP è un PCC (punto critico di controllo).

Si può dire che l'acidificazione sia ancora più importante della pastorizzazione, da qui la necessità di prevedere l'utilizzo di un Phmetro anche in aziende molto piccole o negli agriturismi.



Phmetro

Ricordiamo che per arrivare allo stesso valore di pH il trattamento cambia a seconda dell'ortaggio: per esempio, i funghi assorbono con più facilità, carciofini e carote molto meno. La misurazione del pH viene fatta a cuore del pezzo più grosso; per funghi o peperoni è preferibile fare un frullato e poi misurarlo.

È importante sottolineare, ancora una volta, che sono da utilizzare solo vegetali che acidificano facilmente, non usare, quindi, legumi per i problemi già visti o olive perché contengono olio.

Invasettamento: prima di procedere all'invasettamento vero e proprio è necessario asciugare bene il prodotto (soprattutto cipolle e carciofi) se si mette sottolio, operazione meno importante per la conservazione sott'aceto. Nelle industrie si usa la centrifuga, in ambiente domestico si può utilizzare una centrifuga come quella per l'insalata oppure sistemare i vegetali su un canovaccio pulito, lasciarli scolare ed asciugare.

La cattiva asciugatura nei sottoli procura uno strato d'acqua che si deposita sul fondo del barattolo, non dando particolari problemi sanitari, ma incidendo sulla gradevolezza estetica del prodotto finale.

Una volta che i prodotti sono asciugati si deve aggiungere il liquido di governo, sia olio sia aceto sia una miscela di acqua e aceto.

In questi ultimi due casi è necessario conoscere l'acidità del liquido di governo in quanto un pH diverso potrebbe modificare il prodotto finale.

Il liquido deve essere aggiunto caldo (90°/95°C); immediatamente dopo si chiude il vasetto lasciando uno spazio vuoto (spazio di testa) che verrà subito riempito dal vapore; durante il raffreddamento si creerà il vuoto (o resterà comunque pochissimo ossigeno).

È sottinteso che la chiusura deve essere perfettamente ermetica, se i vasetti sono tanti è consigliabile utilizzare un'incapsulatrice (ve ne sono di economiche). Il rapporto solido liquido deve avere il giusto equilibrio.

Pastorizzazione: va effettuata ponendo i vasetti a bagnomaria in acqua bollente e sale. Non si può dire a priori per quanto tempo poiché dipende da numerosi fattori; di massima la temperatura, al centro del vasetto, deve essere almeno di 80°C: la si può stabilire con un termometro provando su un vasetto campione, esistono termometri a massima e minima facili da usare.

Raffreddamento: va fatto con cautela aggiungendo man mano acqua fredda per evitare shock termici al vetro.

8.2 MARMELLATE E SCIROPPI DI FRUTTA

Per quanto riguarda la frutta, minori sono i rischi legati alla conservazione poiché, come visto sopra, raggiunge facilmente un pH acido.

Le operazioni preliminari vengono effettuate su frutti maturi, il lavaggio in acqua corrente fredda, la pelatura e il sezionamento manualmente.

Ricordiamo che per la frutta sciroppata, la preparazione dello sciroppo può essere eseguita con acqua e zucchero in parti variabili a seconda del grado di dolcezza desiderato; si può naturalmente utilizzare la formula vista nel capitolo precedente, facendo sciogliere lo zucchero nell'acqua calda ed, eventualmente, acidulare con acido citrico o con succo di limone.

Lo sciroppo va aggiunto caldo nel vasetto.



Preriscaldamento e sterilizzazione vengono effettuati a bagnomaria.

Anche la preparazione delle marmellate non si discosta dalla preparazione industriale, la lunga e prolungata bollitura casalinga con lo zucchero può essere ridotta con l'uso di pectine per uso domestico, facilmente acquistabili in negozi e supermercati.

L'invasettamento va effettuato col prodotto bollente, quindi, è necessario chiudere immediatamente e capovolgere per sterilizzare anche il coperchio.

Sia nel caso delle marmellate sia nel caso delle conserve degli ortaggi, ricordiamo che un prodotto conservato in contenitori si comporta come un prodotto fresco: non appena il vasetto è aperto il prodotto va consumato; i prodotti acidificati durano di più.

8.3 CONSERVAZIONE DEI VEGETALI MEDIANTE CONGELAMENTO

Il congelamento è uno dei metodi più antichi per conservare gli alimenti (naturalmente nei Paesi freddi) ed è il metodo migliore per conservare a lungo (i vegetali per mesi e anni) sia perché le caratteristiche qualitative vengono mantenute sia perché meno di altri sistemi danneggia i principi nutritivi (esempio la Vitamina C).

Tutti gli alimenti possono essere congelati ma è importante valutare cosa è conveniente congelare: non conviene congelare i prodotti che si trovano tutto l'anno come le uova, le patate, le banane, le carote, ad eccezione, naturalmente dei vegetali coltivati nel proprio orto, e i prodotti che si possono conservare bene allo stato fresco (patate e mele).

Per quanto riguarda gli ortaggi il prodotto deve essere il più fresco possibile, la raccolta va effettuata, quindi, quando si ha l'intenzione e il tempo per la congelazione. La cernita deve essere accurata eliminando il prodotto danneggiato, ammuffito, bacato o marcio, il lavaggio deve essere preciso, se necessario bisogna sgranare, tagliare, insomma, ridurre le dimensioni; piccole dimensioni favoriscono la rapidità del congelamento e la prontezza dell'uso.

Altro passaggio fondamentale per disattivare gli enzimi è la scottatura: gli ortaggi devono passare da 3 a 5 minuti nell'acqua bollente ad eccezione dei peperoni, cipolle, erbe aromatiche che hanno cariche enzimatiche molto basse.

Il prodotto deve essere fatto asciugare molto bene prima di essere messo in sacchetti di plastica per alimenti di piccole dimensioni. Il congelamento deve essere il più rapido possibile: se il freezer è a quattro stelle bisogna metterlo a -30°C .

Nella preparazione della frutta congelata si attuano tutte le operazioni preliminari viste con gli ortaggi ad eccezione della scottatura; se la frutta verrà utilizzata per dolci o confetture non si deve aggiungere niente, se viene poi consumata tal quale bisogna mescolarvi zucchero (3 parti di frutta per una di zucchero).

Confezionamento e congelamento sono sovrapponibili a quelli visti per gli ortaggi.

ASL di Brescia

COTOGNATA E MARRONATA

(Andrini)

Era la fine del '700, Marcantonio Grammatica, speziale, a Gottolengo nel retro della sua bottega sbucciava mele cotogne.

Con la sua prestigiosa laurea in chimica farmaceutica, conseguita all'università di Pavia, era abilitato, a tutti gli effetti, a preparare pozioni e misture contro qualsiasi malanno, di solito mal di testa e di pancia, con poche varianti. Ma quelle mele cotogne messe in padella, con zucchero e qualche aroma, più che intruglio avevano l'aria di gustosa leccornia, maggiormente adatta a sollecitar la gola che a levar mali.

Grammatica però era sicuro del fatto suo: le mele cotogne confezionate in quella che fu, non per aneddoto ma per storia, la prima "cotognata" nel bresciano, qualche benefico effetto avevano, ed andavano consigliate.

Da Gottolengo, però, la cotognata, da medicamento invernale per le genti della Bassa, spesso ingolfate con problemi pettorali (si passi la vaghezza dei termini) divenne presto bella presenza sulle tavole scarsamente imbandite, l'una tantum che poteva significare festa.



E, per tradizione, già in tempi lontani, la vigilia di Natale non poteva mancare insieme a casoncelli, anguilla marinata, mostarde varie.

La ricetta di Marcantonio, intanto, era passata di mano, sempre a Gottolengo, incontrastata patria di questo prodotto tipico, prima con i Pinardi, poi con i Tenchini.

Dal 1937, da oltre settant'anni cioè, la nuova dinastia della cotognata si chiama Andrini, all'inizio Battista, poi Angelo e Amedeo, ora Maria Luisa con il marito Francesco e i figli Matteo e Andrea.

Di passi, da quegli albori di secolo, ne sono stati fatti parecchi: sempre, alla base, la polpa dura, aspra, profumata e saporosa delle mele cotogne; sempre, in aggiunta, zucchero e scorze di agrumi.

Poi, pentoloni di rame e gran mescolare.

Così dalle bacinelle a doppio fondo scaldate a vapore, viene scodellata nelle scatolette di legno d'abete per far sì che queste mescolino il proprio aroma con quello della confettura, la cotognata vera e propria, ricetta Marcantonio, che ben s'accompagna nella cucina di un certo tono con i formaggi, la cotognata senapata che va con i lessi, le tante varietà di confettura, solida e no, pennellate dal Veronelli, che se ne intende, con un sintetico "marmellate d'autore".

Ma poiché Andrini non è solo cotognata e confetture, due parole anche per la marronata, particolarmente per quella solida che mantendendo le caratteristiche tecnologiche del secolo scorso (e qui la memoria si affolla di donne reclutate in massa a pelar castagne bollite) è diventata un prodotto che non deve mancare sulla tavola dei Bresciani il 25 di ogni dicembre.

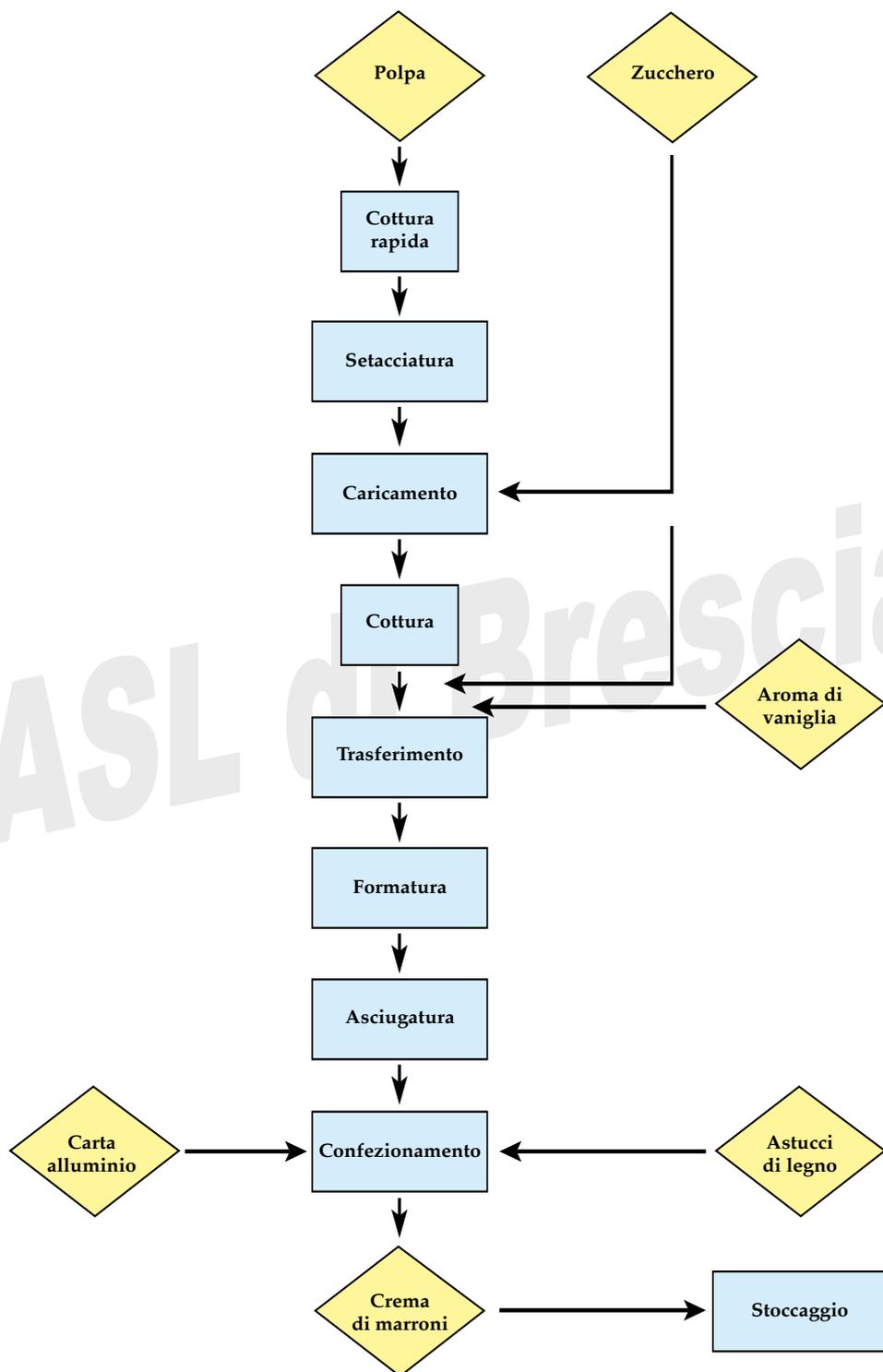
Per la preparazione della crema di marroni solida si utilizza una polpa di marroni che si ottiene scottandoli in acqua bollente e passandoli in una setacciatrice, che li riduce a una polpa fine.

La polpa ottenuta viene caricata nelle caldaie assieme a parte dello zucchero e, a questo punto, inizia la cottura che dura circa un'ora e, durante la quale, viene caricata la parte restante di zucchero. A cottura ultimata si aggiunge l'aroma di vaniglia. Nella fase successiva la crema viene colata in una bacinella per il raffreddamento e continuamente mescolata. Dopo circa 40 minuti viene messa in una macchina formatrice che la riduce in pezzi a forma di parallelepipedo. Tutti i pezzi vengono posti su reti, ricoperte di carta politenata per la fase di asciugatura che richiede alcuni giorni e il rivoltamento continuo di ciascun pezzo.

Una volta raggiunto il giusto grado di umidità il prodotto viene pesato manualmente, confezionato in carta di alluminio e riposto negli astucci di legno.

Le fasi per la preparazione della crema non solida non differiscono da quelle viste precedentemente ad eccezione della fase finale dove, a cottura ultimata, viene aggiunta la pectina, l'aroma di vaniglia ed, eventualmente essenza di rhum e cacao.

Al termine la crema viene colata in mastelli e trasferita ad un dosatore, direttamente o tramite coclea. Il dosatore riempie i vasetti di vetro che vengono successivamente tappati, lavati ed etichettati.



Schema di flusso per la preparazione della crema di marroni solida

FRUTTI DI BOSCO E PICCOLI FRUTTI

(Amedeo Materossi)

Nel comune di Tavernole sul Mella è stato realizzato, in località Pesei, a 1000 m di altitudine, un progetto di recupero di un'attività agricola montana nella valle che, più di ogni altra, ha industrializzato il suo territorio, la Valtrompia, impostando tale progetto nel rispetto dei valori di biosostenibilità ambientale e delle produzioni locali "storiche" e spontanee, cercando un corretto rapporto tra antiche tradizioni e nuove tecnologie applicate.

Negli anni '90, dopo un periodo di sperimentazione e ricerca, si è studiata la possibilità del recupero della zona, privilegiando quelle produzioni che già la caratterizzavano (mieli e frutti di bosco).

Anche la conservazione ha rispettato le metodiche tradizionali senza disdegnare, però, l'utilizzo di tecnologie sia dal punto di vista sanitario, sia del valore alimentare, sia del gusto del prodotto.

Si è iniziato con la ristrutturazione degli edifici per realizzare un laboratorio di trasformazione attrezzato sia per la lavorazione del miele sia delle conserve di frutta.



Lo studio sul territorio ha condotto a coltivare 2 ettari di terreno di piccoli frutti: mora, ribes nero, rosso e bianco, lampone, rosa canina e sambuco, indicati soprattutto per la produzione di conserve.

Le varietà sono state scelte in modo da non forzare l'adattamento al terreno e al clima, per non costringere all'utilizzo di concimi e trattamenti chimici.



La vicinanza del laboratorio alle coltivazioni permette la raccolta tempestiva e la rapida trasformazione dei frutti, in modo da mantenere al massimo le qualità organolettiche ed aromatiche; l'altitudine garantisce, inoltre, l'assenza di fonti inquinanti.

Parlando di "scelta varietale" si intende una valutazione e, conseguentemente, una selezione delle specie e delle varietà delle piante da frutto da coltivare, tenendo presente l'adattabilità della specie all'ambiente in cui si opera e



Filari di ribes

la sua “appetibilità” commerciale, conoscendo e stabilendo le caratteristiche agronomiche della pianta e le caratteristiche organolettiche del frutto (pezzatura, forma, colore, consistenza, conservabilità, gusto, rapporto zuccheri / acidi) che ne indichino l’utilizzo desiderato.

PRINCIPALI VARIETÀ DI RIBES E UVA SPINA				
In ordine di precocità	Caratteristiche agronomiche		Caratteristiche organolettiche	
	Produttività	Rusticità	Conservazione	Aspetto/Gusto
JUNIFER	++	++	+++	+
JONKER VAN TETS	+++	++	+++	+
ROLAN	++	++	+++	+
ROVADA	+++	++	+++	+
RANDOM	+++	+++	++	++
HEINEMAN’S	++	++	++	++
WEISSER VERSAILES	++	++	+++	+
BLANKA	+++	++	+++	+++
INVIKTA	+++	++	+++	+++

Esempio di scheda valutativa di due piccoli frutti

Per aziende di questo tipo la tipicità e lo studio accurato delle varietà di frutto da piantare sono imprescindibili dal lavoro finale, cioè quello della produzione conserviera e della sua commercializzazione.

10.1 LEGISLAZIONE

La legislazione per la produzione di marmellate e confetture di frutti di bosco e piccoli frutti fa riferimento alla Direttiva 2001 / 113 CE del Consiglio del 20 Dicembre 2001 relativa alle confetture, gelatine, marmellate di frutta e crema di marroni destinate all’alimentazione umana. Tale direttiva è entrata in vigore il 12 luglio 2003. Nell’allegato I della Direttiva vengono definiti, tra gli altri, i seguenti prodotti:

confettura. È la mescolanza, portata alla consistenza gelificata appropriata, di zuccheri, polpa e/o purea di una o più specie di frutta e acqua. La quantità di polpa e/o purea utilizzata per la fabbricazione di 1000 g di prodotto finito non deve essere inferiore a 350 g in generale e a 250 g per i piccoli frutti.

Confettura extra. È la mescolanza, portata alla consistenza gelificata appropriata, di zuccheri e di polpa non concentrata di una o più specie di frutta e acqua. I seguenti frutti, mescolati ad altri, non possono essere impiegati per

la confettura extra: mele, pere, prugne a nocciolo aderente, meloni, angurie, uva, zucche, cetrioli e pomodori. La quantità di polpa utilizzata per la fabbricazione di 1000 g di prodotto finito non deve essere inferiore a 450 g in generale e a 350 g per i piccoli frutti.

Questi prodotti devono presentare un tenore di sostanza secca solubile, determinata al rifrattometro, uguale o superiore al 60%, eccettuati i prodotti nei quali gli zuccheri sono totalmente, o parzialmente, sostituiti da edulcoranti. In caso di mescolanza i tenori minimi fissati per le diverse specie di frutta sono ridotti in proporzione alle percentuali impiegate.

Nell'allegato II della direttiva sono riportati gli ingredienti che possono essere addizionati (miele, succo di frutta, succo di agrumi, succo di piccoli frutti rossi, succo di barbabietole rosse, oli essenziali di agrumi, oli e grassi commestibili, pectina liquida, scorze di agrumi), con relative situazioni di addizione consentita.

Nell'allegato III sono, invece, definiti i seguenti prodotti:

frutto: fresco, sano, esente da qualsiasi alterazione, non privato di alcuno dei suoi componenti essenziali, giunto al grado di maturazione adeguato, dopo pulitura, mondatura etc.

Polpa di frutta: parte commestibile del frutto intero, eventualmente sbucciato o privato di semi; tale parte commestibile può essere tagliata in pezzi o schiacciata, ma non ridotta in purea.

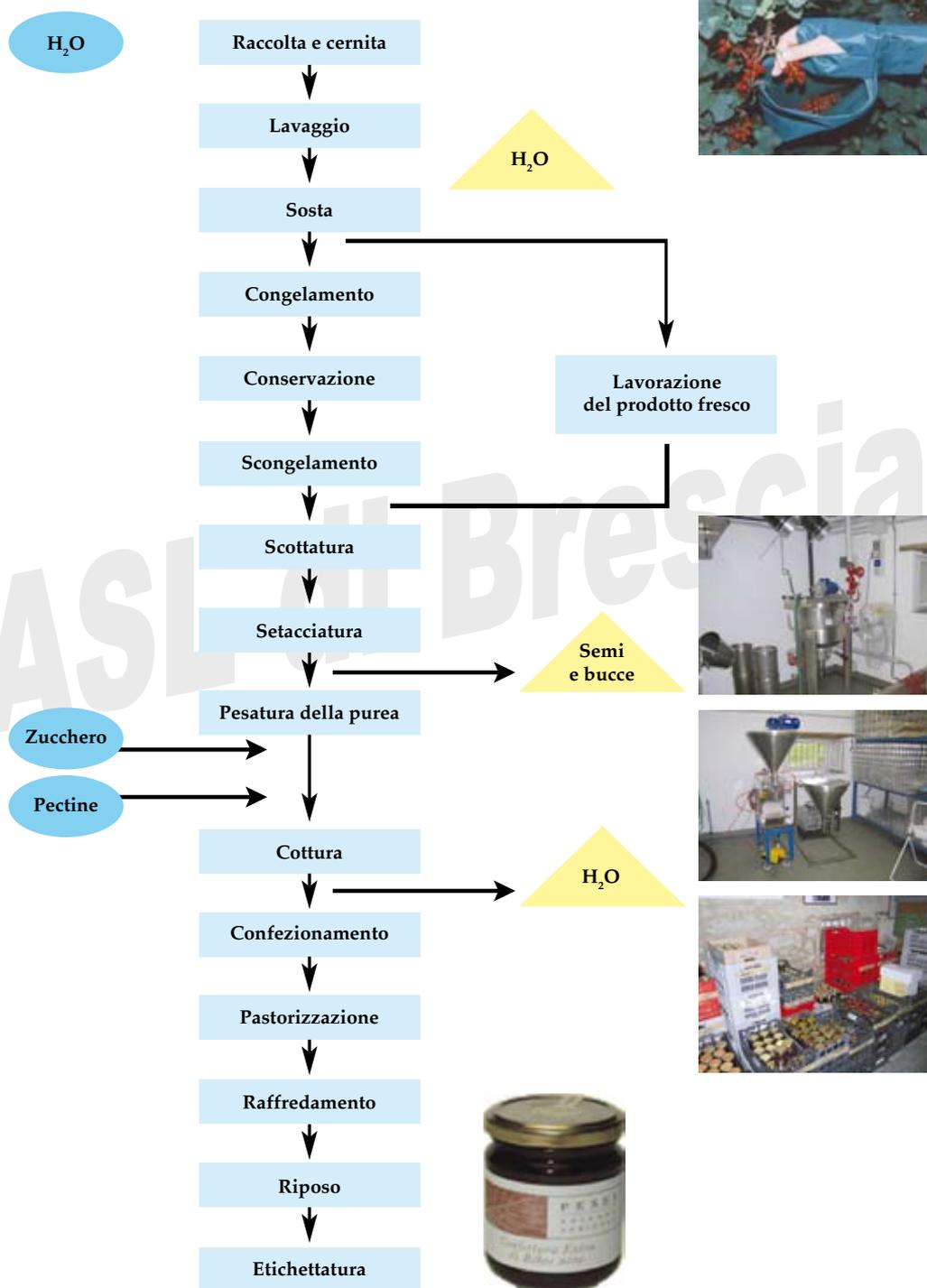
Purea di frutta: parte commestibile del frutto intero, se necessario sbucciato o privato di semi; tale parte commestibile è ridotta in purea mediante setacciatura o altro procedimento simile.

Estratto acquoso: estratto acquoso di frutta che, fatte salve le perdite inevitabili dovute alle buone pratiche di fabbricazione, contiene tutti i costituenti solubili nell'acqua della frutta utilizzata.

I principali ingredienti di una confettura sono la frutta, lo zucchero la pectina e, talora, succo di limone o acido organico (generalmente citrico) per la correzione del pH.



10.2 FASI DELLA PRODUZIONE DELLE CONFETTURE



Raccolta e cernita. La raccolta è effettuata manualmente a intervalli variabili in funzione delle condizioni atmosferiche e, quindi, del grado di maturazione. In campo è effettuata anche una prima cernita scegliendo solo i frutti maturi ed eliminando quelli danneggiati o ammuffiti.

I frutti, molto delicati, sono riposti in contenitori di plastica semirigida da 0,5 kg ciascuno per evitare un eccessivo schiacciamento che potrebbe portare alla fuoriuscita del succo e, quindi, a contaminazioni microbiche e scadimento della qualità del prodotto.

Lavaggio. I frutti sono coltivati in condizioni biologiche ed è, quindi, assente il rischio di una possibile presenza di prodotti fitosanitari. Per eliminare comunque residui grossolani ed impurezze di varia natura si effettua, se la consistenza del prodotto lo consente, un lavaggio molto delicato sotto acqua corrente in una vasca d'acciaio. La delicatezza di questa fase è dettata dalla natura del frutto, generalmente poco resistente agli shocks meccanici; è quindi importante prestare particolare attenzione durante l'operazione al fine di non perdere frutti sani.

Sosta. La sosta è effettuata nell'anticamera della cella frigorifera alla temperatura di 15°C circa per più ore. Ha una doppia funzione: la prima è rappresentata da un abbattimento iniziale della temperatura dei frutti per non innalzare in modo troppo repentino la temperatura della cella durante il congelamento. La seconda, per i frutti che hanno subito la fase precedente, è quella di sgrondo ed allontanamento delle acque di lavaggio.

A questo punto la frutta può essere lavorata immediatamente come prodotto fresco, in funzione della capacità dell'impianto di trasformazione, oppure congelata e poi utilizzata in un secondo momento.

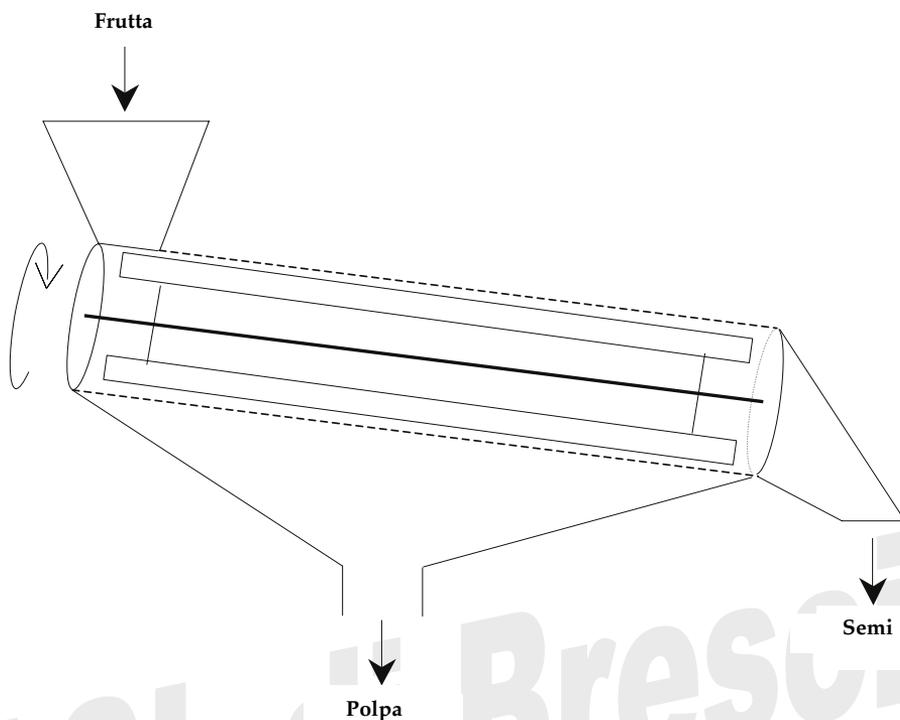
Congelamento. La frutta è introdotta gradualmente, 40 kg per volta ogni 2\3 ore, nell'abbattitore e portata alla temperatura di -15°C fino ad esaurimento del prodotto. I frutti si trovano ancora nei contenitori da 0,5 kg utilizzati per la raccolta. Il prodotto congelato viene riunito in ceste da 20 kg e posto in sacchetti con l'indicazione della data di raccolta e il numero del lotto.

Conservazione. I frutti sono conservati per un periodo variabile da poche settimane fino ad un anno.

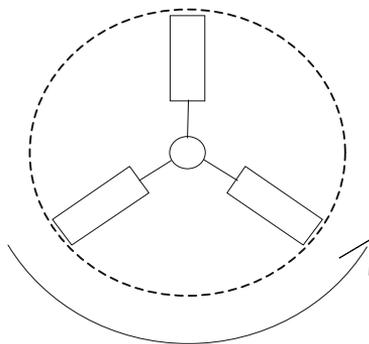
Scongelamento. Questa fase è effettuata alla temperatura di 15-20°C. La frutta è posta in secchi di plastica preventivamente lavati. Lo scongelamento dura circa 12-24 ore ed i secchi, oltre alla funzione di contenimento del prodotto, raccolgono anche il succo che si libera durante l'operazione. Terminato lo scongelamento vengono misurati i °Bx.

Scottatura. A questo punto i frutti sono posti all'interno della bacinella e vengono scottati a 60-70°C per un tempo di circa 10 minuti. La scottatura ha la funzione di facilitare il distacco della buccia dalla polpa.

Setacciatura. L'operazione della setacciatura è effettuata mediante la passatrice rappresentata nelle figure sottostanti.



Rappresentazione in sezione longitudinale e trasversale (figura sotto) della setacciatrice utilizzata nel processo.



I setacci possono essere cambiati in funzione del grado di raffinazione desiderato e del frutto trattato.

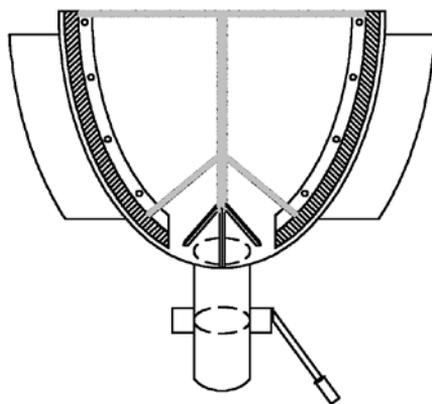
Cottura. In questa fase la polpa viene posta nella bacinella di cottura, addizionata di zucchero e, se necessario, di pectina.

La quantità di zucchero viene calcolata in proporzione alla quantità di polpa o frutta introdotta nella pentola.

La cottura è effettuata alla temperatura di 100°C e l'ebollizione è mantenuta fino ad una concentrazione in solidi solubili misurati con il rifrattometro.

Raggiunta questa concentrazione viene aggiunta la metà dello zucchero calcolato e si miscela. Dopo 15 minuti si aggiunge anche la seconda metà di zucchero eventualmente addizionata alla pectina. Le aggiunte sono effettuate molto lentamente per favorire la miscelazione e consentire allo zucchero di sciogliersi. Infine, una volta sciolto lo zucchero, l'ebollizione viene mantenuta per circa 10-15 minuti.

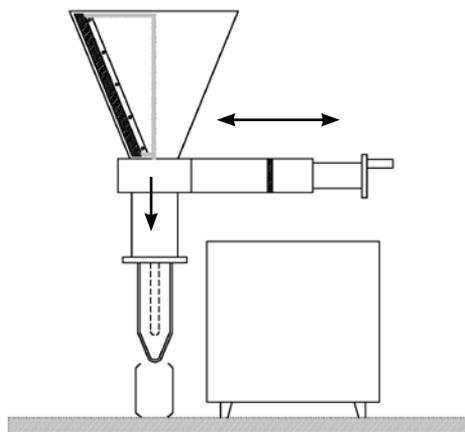
La bacinella utilizzata in questa fase del processo è rappresentata nell'figura sottostante



Trascorso il tempo prefissato per la cottura si verifica la concentrazione con il rifrattometro fino al raggiungimento del valore in °Bx che si considera accettabile.

Raggiunto questo valore la confettura può essere versata nei secchi ed avviata alla fase successiva.

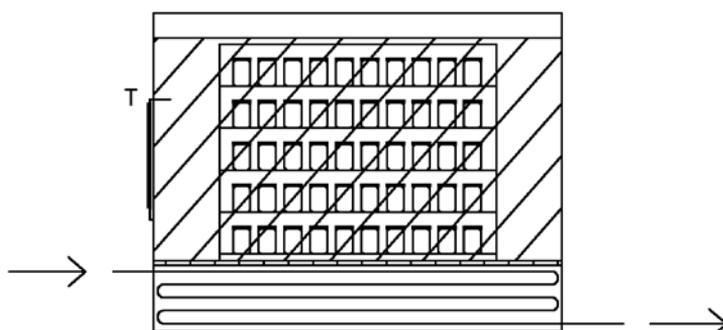
Confezionamento. La temperatura nel passaggio dalla bacinella alla confezionatrice è controllata e, generalmente, non scende mai sotto i 93°C. Questa operazione dura circa 30 minuti e, da una cotta, si ricavano circa 250 vasetti da 230 g.



Le capsule utilizzate per la chiusura sono di tipo “omnia” e la chiusura è manuale.

È importante controllare la temperatura alla fine di questa operazione in modo che non scenda sotto ai 70°C.

Pastorizzazione. Il trattamento termico è effettuato a 90 °C per un tempo variabile dai 5 ai 15\20 minuti in funzione di alcuni fattori come il diametro e la temperatura di fine invasettamento.



Rappresentazione in sezione trasversale dell'autoclave

Raffreddamento, riposo ed etichettatura. Dopo il trattamento termico, i contenitori sono posti a raffreddare a temperatura ambiente.

Dopo 2-3 giorni di riposo ed addensamento, si procede con l'apposizione del sigillo di garanzia ed all'etichettatura.

10.2.1 Punti critici del processo

I punti critici di questo processo sono:

la materia prima. La qualità della frutta introdotta in azienda è molto importante per evitare inconvenienti nella qualità del prodotto finito, anche dal punto di vista sanitario.

La surgelazione. Per la conservazione del prodotto fino al momento della trasformazione è molto importante che durante questo periodo la temperatura della frutta non salga verso gli 0°C e rimanga sempre sotto i -18°C perché, anche se i microrganismi sono inattivi, gli enzimi continuano, anche a bassissime temperature, a provocare il deterioramento del sapore, del colore, della consistenza.

La cotta. Fase delicata in cui la temperatura e i tempi devono essere controllati per evitare alterazioni degli aromi della frutta e perdita di consistenza del prodotto.

L'invasettamento. Va eseguito con cura e in breve tempo per evitare il raffreddamento del prodotto con il conseguente inquinamento da batteri o funghi.

La pastorizzazione. È una fase delicata perché deve garantire l'abbattimento microbico senza alterare il sapore del prodotto.

AVVERSITÀ DEL LAMPONE

Insetti	Descrizione	Tipo di danno	Lotta agronomica	Lotta chimica	Lotta biologica
Dittero cecidomide	Cecidomia delle galle (Lasioptera rubi) Su un lato del fusto si formano galle a pareti spesse	Raramente dannosa la formazione di galle che causano il deperimento della parte distale del pollone	Eliminazione dei polloni attaccati	Controllato dai trattamenti per la cecidomia della corteccia	Bruciare i residui della potatura
Dittero cecidomide	Cecidomia della corteccia (Resselia theobaldi)	Danno indiretto: ferite che permettono la penetrazione di funghi saprofiti (es. Phytium e Fusarium)	Taglio dei polloni fino a maggio	3-4 interventi dai primi di maggio ogni 10-15 gg. p.a. Endosulfan o alathion	
Coleottero curculionide	Antonomo (Anthonomus spp)	Ovidepone nel bocciolo e recide parte del peduncolo raramente grave	Soglia di tolleranza inf. 5% raccolta dei bottoni fiorali prima che la larva esca	Controllato dal trattamento per il verme del frutto	Olio di neem, piretrine naturali
Coleottero	Verme del frutto (Byturus tomentosus)	La larva danneggia il frutto che al momento della raccolta lo contiene ancora		Trattamento pre fiorale p.a. Malathion	Trattamento pre fiorale p.a. Malathion
	Tripidi	Pungono le drupeole impedendo loro di prendere colore. Raramente grave	Controllati dai fitoseidi.	Trattamento pre fiorale p.a. Malathion	Trattamento pre fiorale p.a. Malathion
	Afidi (Aphis idaei e Amphorophora idaei)	Foglie accartocciate, imbrattano le foglie con melata	Minima concimazione azotata	Controllati dagli altri trattamenti	Piretro, Roitene, (sapone di Marsiglia

Acari	(Tetranychus urticae, Panonychus ulmi)	Deformazione dei peli della pagina inferiore della foglia	Indotto dai trattamenti con prodotti polivalenti per la cecidomia e favorito dalla copertura che, innalzando la temperatura, danneggia i fitoseidi.	Arteggiare i tunnel	Tetradifon: ovicida efficace solo all'inizio dell'infestazione	Lancio di fitoseidi (Phytoseiulus persimilis)
	Eriofidi (Phyllocoptes gracilis)	Scolora le foglie: macchie giallo-verde di dimensioni variabili, deformazione dei peli della pagina inferiore della foglia	Come sopra	Come sopra	Come sopra	Come sopra
Batteri	Agrobatterio (Agrobacterium tumefaciens)		Tumori radicali al colletto, con indebolimento della pianta	Impiego di ceppi di batteri antagonisti sanità del materiale di partenza	Trattamenti a base di rame	Trattamenti a base di rame
Funghi	Muffa grigia o botrite	Frutti: rivestiti di un tappeto polveroso di micelio intorno alle gemme macchie brune	Non causa la morte dell'intera pianta principale malattia della coltura in pieno campo sia sui frutti che sui polloni	Copertura all'inizio dell'invaiaitura con cimazione azzotata minima tenere la coltura rada	Unico prodotto registrato: diclofluamide	
	Cancro del fusto o Didimella (Didymella applanata)	Colpisce i polloni in giugno-luglio con macchie violacee sotto le gemme	Necrosi delle gemme	Copertura, evitare ferite (cecidomia), allontanare le vecchie canne fruttifere	Trattamenti invernali con rame	Trattamenti invernali con rame
	Fitoftora (Phytophthora fragariae var. rubi)		Malattia della radice che deprime vitalità e porta alla morte. Si diffonde a macchia d'olio, confusa con asfissia radicale	Evitare terreni pesanti ed asfittici, coltivare su porche; compost maturo	Trattamenti invernali con rame	Trattamenti invernali con rame
	oidio				zolfo	zolfo

AVVERSITÀ DEL ROVO

	Descrizione	Tipo di danno	Lotta agronomica	Lotta chimica	Lotta biologica
Tortrice dei germogli (<i>Notocelia uddmaniana</i>)	Polloni e rami fruttiferi vengono avvolti in fili sericei	Si nutre di apici vegetativi	eliminazione dei getti attaccati	Malathion o Carbaryl	<i>Bacillus thuringensis</i> 0,5 Kg + 1 Kg di Zuccheri in 2 hl di acqua per 1000 mq di sup.
Antonomo (<i>Anthonomus rubi</i>)	Soglia bassa	Ovidepone nel bocciolo e recide parte del peduncolo raramente grave, ancora meno nella mora	Raccolta dei bottoni fiorali prima che la larva esca	Controllato dal trattamento per il verme del frutto	Olio di neem, piretrine naturali
Afidi (<i>Aphis idaei</i> e <i>Amphorophora idaei</i>)	Foglie accartocciate	Fimbrano le foglie con melata, con conseguente crescita di fumaggini	Minima concimazione azotata	Controllati dagli altri trattamenti	Piretro, Rotenone, sapone di Marsiglia
Acari (<i>Tetranychus urticae</i> e <i>Panonychus ulmi</i>)	Deformazione dei petali della pagina inferiore della foglia	Indotto dai trattamenti con prodotti polivalenti per la cecidomia e favorito dalla copertura che, innalzando la temperatura, danneggia i fitoseidi.	Arieggiare i tunnel	Tetradifon: ovidica efficace solo all'inizio dell'intestazione	Lancio di fitoseidi (<i>Phytoseiulus persimilis</i>)
Eriofidi (<i>Acalitus essegi</i>)	Le drupeole restano rosse e non maturano	Sverna nella gemma, presenza a danno compiuto	Arieggiare i tunnel	No prodotti specifici, zolfo bagnabile al 2% a ramificazioni laterali di 10 cm	Lancio di fitoseidi (<i>Phytoseiulus persimilis</i>)

Agrobatterio (Agrobacterium tumefaciens)	Tumori radicali al colletto; Frutti rivestiti di un tappeto polveroso	Ubiquitario; indebolimento della pianta: non causa la morte dell'intera pianta	Impiego di ceppi di batteri antagonisti; sanità del materiale di partenza; copertura all'inizio dell'invasatura	Trattamenti a base di rame	Trattamenti a base di rame
Muffa grigia o botrite (Botrytis cinerea)	Micelio intorno alle gemme macchie brune	Principale malattia della coltura in pieno campo sia sui frutti che sui polloni	Concimazione azotata minima; tenere la coltura rada	Unico prodotto registrato: diclofluanide	
Peronospora (Peronospora rubi)	Foglie: macchia d'olio che arrossisce	Frutto: non matura resta acido	Copertura dalla ripresa vegetativa; Chester più sensibile; Loch Ness meno	Regola dei tre dieci trattamento ogni 8-10 gg; alternando rame e diclofluanide fino a 14 gg; dalla raccolta	
Malattie dei fusti (Rhabdospora ramealis)	Macchie verde scuro, arrossano e si allargano fino a tutta la parte superiore delle ramificazioni	Fiori e frutti appassiscono e seccano	Evitare varietà sensibili		

AVVERSITÀ DEL RIBES

		Descrizione	Tipo di danno	Lotta agronomica	Lotta chimica	Lotta biologica
Insetti	Lepidottero seside	Ali trasparenti con nervature nere; apertura alare 20 mm; corpo nero, addome con 3-4 anelli gialli	Le larve scavano nel midollo; le foglie seccano; i rami crescono male e seccano	Ringiovanire le piante; potatura estiva solo dopo agosto; bruciare i residui di potatura	Poco efficace	Trappole a feromone per confusione; trappole esca alimentare
				Asportazione delle branche attaccate	Olio bianco alla ripresa vegetativa; malation o carbaryl localizzati	Olio minerale; asportazione delle branche attaccate
				Minima concimazione azotata; favorire gli ausiliari	Malation o carbaryl localizzati	Piretro naturale, sapone di marsiglia
Acari	Eriofidi (Cecidophys ribis)	Gemmae che non partono	Gemmae ipertrofiche nel ribes nero, trasmette la reversione nel Ribes nero; favorisce la cascola	Eliminazione delle piante colpite; varietà resistenti; bruciare il materiale infetto	Zolfo ripetuto 2-3 volte ogni 7-8 gg alla ripresa vegetativa	Zolfo ripetuto 2-3 volte ogni 7-8 gg alla ripresa vegetativa

Funghi	Antracnosi (Drepanopezizia ribis)	Macchie sempre più scure visibili sulle due pagine fogliari, le foglie si arrotolano e cadono già a luglio	Esaurimento della pianta; mancata lignificazione dei tralci		Rame e diclofluanide; trattamenti a calendario	Rame: trattamenti a calendario
	Botrite (Botritis cinerea)	Disseccamento dei rami	In primavera le gemme non partono o restano bloccate, le foglie ingialliscono e cadono prima della raccolta, I frutti maturano di "paura"	R. nero u. spina più raro; eliminare dopo la raccolta i rami colpiti	Rame	Rame
	Oidio (microsphaera grossulariae)	Micelio sulla pagina inferiore della foglia	Danno ridotto, tipico dell'uva spina, solo dopo la raccolta, pagina inferiore della foglia			
	Oidioamericano (Sphaerotheca morus-uvae)	Feltro di micelio che ricopre i getti	Ricacci a forma di scopa, giovani getti muoiono	No varietà sensibili, r. nero poco sui frutti, minima concimazione azotata	Prima che le gemme sboccino, zolfo bagnabile allo 0,5%	Prima che le gemme sboccino zolfo bagnabile allo 0,5%
Fisiopatie	Casca dei frutti	Alcuni frutti cadono entro quattro settimane dalla fioritura	Estetico, declassamento della merce	Caratteristica varietale troppo azoto, poca impollinazione		

FUNGHI FRESCHI SPONTANEI

(Carlo Rivetta)

La lavorazione dei funghi spontanei eseguita a livello familiare rappresenta, in alcune zone del nostro territorio, una vera e propria “vocazione” che va salvaguardata, non solo per soddisfare il palato dei “micofagi” (i mangiatori di funghi), ma anche per non correre il rischio di perdere buone usanze che fanno parte della nostra storia, oltre che essere state, in passato, fonte di sostentamento per molte famiglie.

Per quanto concerne il consumo di funghi spontanei in ambito familiare, l’abitudine più diffusa per reperire la “**materia prima**” è quella di andare a cercare i carpofori (funghi) nei loro luoghi di crescita (montagna, prati, colline) e questa pratica è divenuta, ormai, un vero e proprio hobby per migliaia e migliaia di persone. Chi non pratica questo hobby acquista i funghi freschi spontanei dal fruttivendolo sotto casa, ma deve avere la premura di verificare che la merce sia stata precedentemente controllata dall’ispettore micologo



dell'ASL. Questo particolare è facilmente rilevabile, in quanto tutte le cassette di funghi esposte, come abbiamo visto nel capitolo sulla rintracciabilità, devono essere munite di certificato con le indicazioni del genere e della specie, della data della visita sanitaria, del nome e cognome dell'ispettore micologo e delle modalità di vendita/consumo.

La conformazione del nostro territorio è ricca di svariati habitat naturali che permettono la crescita di innumerevoli specie fungine spontanee. Alcune di queste sono tipiche di zone montane o collinari (es. porcini – *Boletus edulis*), altre, ubiquitarie, si possono facilmente trovare anche in campi di pianura o sulle sponde dei corsi d'acqua (es. i chiodini – *Armillariella mellea*).

Insomma, queste meravigliose "entità" si possono raccogliere un po' ovunque e per quasi l'intero anno (alcune specie di funghi si possono trovare, persino, sotto la neve).

L'importanza dei funghi spontanei nel nostro ecosistema è vitale: senza la loro presenza il "bosco" sarebbe destinato a morire. È per questa ragione che sono state emanate, a livello nazionale e regionale, regole ben precise per la raccolta dei funghi spontanei epigei (Legge n. 352/93 – DPR 376/95 e Legge Regione Lombardia n. 24/97), che prevedono il rispetto di alcune modalità e divieti. In sintesi queste disposizioni stabiliscono che:

- il rilascio dei permessi per la raccolta dei funghi spontanei è stato demandato ai Comuni. Qualsiasi informazione riguardante questo aspetto dovrà essere acquisita, pertanto, presso i competenti Uffici Comunali o, se delegata, a Comunità Montane o Consorzi Forestali.
- Per raccolta di funghi spontanei si intendono quelli "epigei" (fuori dalla terra) mentre per quelli "ipogei" (sotto terra – tartufi) vi sono altre regole da rispettare.
- La raccolta è consentita dall'alba al tramonto.
- È stabilito un limite massimo di raccolta giornaliera di 3 Kg. Questo limite può essere superato solo se si tratta di un unico esemplare, oppure se si tratta di carpofori di *Armillaria Mellea*.



Armillaria Mellea

- La raccolta dei funghi è consentita solo manualmente, è vietata ogni forma di attrezzo e la recisione dei gambi.
- È obbligatoria una pulizia sommaria dei funghi sul luogo di raccolta.
- È vietato movimentare/ asportare lo stato umifero e di terriccio in genere.
- È vietata la raccolta di funghi decomposti.
- È vietata la raccolta di ovuli chiusi di *Amanita caesarea* (ovulo buono).



Amanita caesarea

- Si devono utilizzare per la raccolta dei funghi solo contenitori rigidi e ben aperti per consentire la dispersione delle spore e una migliore conservabilità dei carpofori.
- È vietata la distruzione volontaria di qualsiasi specie di fungo.

Il “non rispetto” delle regole sopra citate, oltre a causare gravi danni al patrimonio naturalistico comporta, anche, l’applicazione di sanzioni amministrative.

11.1 PRINCIPI DI MICOLOGIA

In micologia ogni fungo viene classificato secondo l’appartenenza al Genere e alla Specie. Per fare un esempio, il classico “porcino” che tutti conoscono viene riportato, nei testi di micologia, come **Boletus edulis** dove **Boletus** indica il genere e **edulis** la specie di appartenenza.



Boletus edulis

È fondamentale conoscere il nome scientifico del fungo in quanto l'unica certezza per dire se è commestibile o meno, è data dall'esatta **determinazione** del suo **genere e specie**. Contrariamente, l'attribuire ai funghi **nomi in volgare**, potrebbe generare confusione nel momento in cui lo stesso fungo è riconosciuto, in termini dialettali, con una nomenclatura diversa da paese a paese. L'attribuzione di nomi in volgare può essere accettata solo se riconducibile ad un preciso nome scientifico del carpoforo osservato. In questo modo si eviterà ogni sorta di equivoco.

11.2 TECNICHE DI CONSERVAZIONE DEI FUNGHI FRESCHI SPONTANEI

La composizione del fungo, a seconda della specie è di :

- 82/92% di acqua,
- 0,5/1,5% di sostanze minerali,
- 3/5% di carboidrati,
- 3/5% di sostanze azotate proteine,
- max 1% di sostanze organiche fosforate/grassi.

È importante tener presente che si tratta di un alimento difficile da digerire in quanto contiene chitina di micosina, lignina e sostanze insolubili in acqua, alcol e negli acidi diluiti contenuti nell'apparato digerente. Per questi motivi è sempre consigliato un consumo moderato di funghi.

Su circa 3000 specie di funghi spontanei solo 30 sono velenosi, di cui 5 mortali, 1200 sono commestibili ed i rimanenti non hanno nessun valore come alimento.

11.2.1 Funghi sottolio

La tecnica di conservazione dei funghi sottolio è molto diffusa. Questo metodo da ottimi risultati, ma si devono osservare alcune precauzioni per evitare pericoli di intossicazione. È importante, innanzitutto, scegliere funghi molto sani e sottoporli ad una cottura che arrivi al centro del carpoforo: in tal modo si eviterà lo sviluppo di muffe che possono generare tossine. Se il fungo è particolarmente grosso si consiglia di tagliarlo a pezzi regolari.

Come prima operazione si deve procedere ad una meticolosa pulizia del fungo per poi passare al lavaggio con acqua corrente. Terminata la pulizia si prosegue con la sbollentatura per almeno 10/15 minuti, in base alla specie, in aceto di vino bianco (consigliato in dose minima pari al 50%), acqua e sale. Prima di immergere i funghi, il liquido dovrà essere in ebollizione.

Al termine della cottura i funghi vanno scolati e fatti asciugare, per diverse ore, distendendoli su un supporto rigido inclinato ricoperto con canovaccio (questo metodo agevolerà la dispersione di acqua contenuta nei funghi).

Prima di procedere all'invasamento dei funghi, i vasetti di vetro con coperchio a chiusura ermetica, dovranno essere perfettamente puliti e trattati per una decina di minuti in acqua a 100°C. È consigliabile versare prima un ¼ d'olio e poi proce-

dere al riempimento con i funghi. Tale accortezza permetterà di limitare la formazione di bolle d'aria che potrebbero dare origine a fenomeni di irrancidimento o di ossidazione. Come per le altre conserve alimentari, anche per i funghi c'è il pericolo che si sviluppino tossine prodotte dalle spore del *Clostridium Botulinum*. Per prevenire questo fenomeno ed avere certezza di consumare un prodotto igienicamente salubre, si dovrà verificare con una prova di saggio il grado di acidità dei funghi lavorati, che dovrà essere inferiore a pH 4,6. Un semplice metodo sicuro ed economico per verificare il pH è utilizzare la cartina tornasole, il cui contatto con il fungo lavorato comproverà il valore del pH.

Per eccellenza, il fungo che più si presta a questo tipo di condizionamento è il porcino, ma ve ne sono molti altri altrettanto buoni, ma meno conosciuti:

GENERE E SPECIE	IN VOLGARE	LORO SIMILI (Velenosi / Non commestibili)
<i>Boletus edulis</i>	Porcino, Brisa, Ligorsela	<i>Tylopilus felleus</i>
<i>Cortinarius prestans</i>	Barbù	
<i>Catathelasma imperialis</i>		
<i>Pholiota aegerita</i>	Piopparello – Pioppino	alcuni <i>Hypholoma</i> (<i>sublateritium</i>)
<i>Tricholoma giorgii</i>	Maggiolino – Fong della saeta	<i>Tricholoma portentosum</i> . <i>Tricholoma pardinum</i>
<i>Clitocybe geotropa</i>	Ordinello	altre <i>Clitocybi</i>
<i>Clitocybe cinerascens</i>	Sochete	<i>Entoloma turbidum</i> e altri
<i>Clitocybe cartilaginea</i>	Sochete	<i>Entoloma turbidum</i> e altri
<i>Clitocybe conglobata</i>	Sochete	<i>Clitocybe cerussata</i>
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Orecchione , Gelone , Peeruna	
<i>Ramaria botrytis</i>	Manine	<i>Ramaria formosa</i> e altre

Una volta invasati i funghi si possono aromatizzare a piacere, aggiungendo nel vaso di conservazione gli aromi, le spezie e le erbe aromatiche più gradite: foglie di alloro, aglio, chiodi di garofano, pepe nero, origano, timo, ecc. I vasetti vanno conservati in un luogo areato e possibilmente scuro, e i funghi vanno consumati entro un anno.



Tylopilus felleus



Cortinarius prestans

11.2.2 Funghi sott'aceto

Questo metodo, rispetto al precedente, ha lo "svantaggio" che l'intenso aroma dell'aceto predomina a scapito del profumo del fungo, ma forse, è proprio questa particolarità che ne fa apprezzare il consumo.

Come si procede in questo caso? Preparare una miscela d'acqua e aceto (consigliato 50% di acqua e aceto), aggiungere il sale (q.b.). Appena raggiunta l'ebollizione gettare i funghi e farli cuocere per circa una quindicina di minuti. Scolarli, levarli con una schiumarola e deporli nei vasetti di vetro con chiodi di garofano e foglie d'alloro o altro aromatizzante gradito, coprire il tutto con aceto di vino bianco precedentemente bollito e raffreddato, infine, coprire con leggero strato d'olio d'oliva, tappare il vasetto e conservare in un luogo fresco e buio.

Anche in questo caso le specie fungine che si prestano a questo tipo di condizionamento sono molteplici, quindi, faremo riferimento solo a quelle più conosciute nel nostro territorio partendo dalla ricercatissima *Armillaria mellea* e dalla *Clitocybe nebularis*, non da tutti apprezzata per il suo forte odore, ma molto ricercata dagli estimatori di questo fungo.

Prima di elencare alcune specie di funghi da utilizzare in questa preparazione, è necessario sapere che si potrebbe incorre in un'intossicazione da funghi "commestibili", se non venissero eseguite alla lettera le indicazioni seguenti per conservare e consumare l'*Armillaria mellea* e la *Clitocybe nebularis*.

Armillariella mellea: vanno scartati gli esemplari vecchi o troppo maturi che hanno subito delle gelate, in quanto possono causare seri avvelenamenti. Di questi funghi occorre eliminare il gambo, in quanto molto lignicolo, e sottoporli ad una pre-bollitura di 5/8 minuti senza coperchio e con poca acqua così da far emettere al fungo tutta la sua acqua di vegetazione, quindi, scolarli (non utilizzare mai quest'acqua) e terminare la cottura sempre con pentola senza coperchio per almeno 20 minuti (le sostanze termolabili contenute nei funghi vengono eliminate con il vapore).

Clitocybe nebularis: il trattamento è lo stesso di quello precedente ma, in questo caso, non è necessario asportare il gambo in quanto edule.

Di questo fungo se ne sconsiglia il consumo poiché potrebbe provocare avvelenamento per “accumulo” nel nostro organismo di alcune sostanze. Però, visto e considerato che in alcune località questo fungo è molto apprezzato, qualora o si voglia comunque mangiare, se ne consiglia il consumo di modiche quantità e molto raramente.



Clitocybe nebularis

Molte altre specie di funghi si possono sottoporre a questo tipo di conservazione e, in linea di massima sono le stesse che vengono condizionate per il sottolio che, a differenza dell’*Armillaria mellea* e la *Clitocybe nebularis*, non necessitano di una pre-bollitura e di una cottura così prolungata: bastano 10/15 minuti.

GENERE E SPECIE	IN VOLGARE	LORO SIMILI (Velenosi / Non commestibili)
<i>Armillariella mella</i>	Chiodino, Famigliola buona	<i>Hypholoma fasciculare</i>
<i>Clitocybe nebularis</i>	Natalino, Nebbioso, Lecasener	<i>Entoloma pardinum</i>
<i>Hydnum repandum</i>	Steccherino dorato	
<i>Albatrello conflues</i>	Fungo del pane	
<i>Hygrophorus russula</i>		

Solitamente, al momento del consumo, i funghi vengono sottoposti ad un lavaggio con acqua corrente e conditi con olio d’oliva.

A queste si aggiungano tutte quelle elencate per il condizionamento sottolio.

11.2.3 Funghi in salamoia

Per questa tecnica si devono utilizzare le stesse procedure ed avvertenze di cottura usate per i funghi sott’aceto.

Al termine della bollitura i funghi dovranno essere asciugati molto bene. Di seguito si disporranno in vasetti di vetro a chiusura ermetica a strati alternati con sale da cucina, terminando con un ultimo strato di sale. Si tratta di un'operazione semplice e veloce che da buoni risultati, in particolar modo con i chiodini (*armillarriela mellea*) ma anche con tutte le altre specie elencate.

I funghi, prima di essere consumati dovranno essere sottoposti ad un abbondante lavaggio in acqua corrente e potranno essere cucinati o preparati con i condimenti maggiormente graditi.

11.2.4 Funghi in agrodolce

Di solito questo metodo di conservazione viene utilizzato per gli ortaggi, quali cipolline, peperoni, ecc. ma, per i palati più raffinati, bene si addice questa mescolanza di sapori e odori tra i funghi e l'agrodolce.

Ecco come procedere: utilizzare funghi con carne soda (es. *Lactarius volemus* o altre specie commestibili che abbiano questa caratteristica), se grandi tagliarli a pezzi, a metà se piccoli. Bollirli in acqua per cinque minuti.

Nel frattempo è necessario preparare a parte l'aceto dolcificato (soluzione 50% acqua/ aceto + zucchero g. 100 per lt o % q.b.) facendolo bollire per circa dieci minuti con chiodi di garofano, cannella, grani di pepe, foglie di alloro, cipolla, bacche di ginepro, dragoncello o altri aromi. Filtrare la marinata così ottenuta e farla bollire nuovamente con i funghi per altri cinque minuti. Al termine, come ultima operazione, mettere tutto nei vasetti di vetro a chiusura ermetica; dopo otto giorni si possono già mangiare. È importante conservarli in un luogo fresco al riparo dalla luce, al massimo per un anno.

11.2.5 Funghi congelati (crudi)

Questo metodo di conservazione è divenuto una prassi comune presso molte le famiglie e, in sé, comporta una semplice operazione di sottrazione di calore, ovvero si deve portare al cuore dell'alimento una temperatura che va tra i -15° o max - 18°C e, per far questo, è necessario disporre di un buon freezer in quanto prima si congela l'alimento, meglio si conserva lo stesso.

L'operazione per congelare i funghi freschi spontanei è molto semplice e necessita solo di una buona dose di pazienza.

Le specie fungine che posso essere trattate con questo sistema sono molte, ad eccezione dell'*Armillariella mellea* e *Clitocybe nebularis* che sembra possano diventare tossiche in quanto sviluppano tossine dopo essere state sottoposte a congelamento.

Come fare? Innanzitutto si "sconsiglia" vivamente il lavaggio con acqua corrente dei funghi poiché questa operazione, associata al successivo processo di congelazione, potrebbe alterarne le caratteristiche organolettiche. Ciò premesso dovremo selezionare dei funghi molto sani e mantenerli interi, se

piccoli, oppure tagliarli a pezzi, se grandi. Il metodo più appropriato per congelarli è quello di pulire molto bene i funghi con l'ausilio di un coltellino e di uno spazzolino (pennellino). Se proprio necessario, come operazione finale si potrà utilizzare uno straccetto appena inumidito per completare la pulizia. Al termine i funghi vanno messi in sacchetti o contenitori per alimenti e depositi immediatamente nel freezer, in modo da contenere il più possibile il processo di ossidazione dei funghi, specialmente se sezionati.

Molte sono le specie di fungo che si possono congelare crudi ma, quello per eccellenza, è certamente il *Boletus edulis* e il suo relativo gruppo. L'unico consiglio che si può dare per chi volesse conservare altre specie fungine (crudi) è quella di utilizzare carpofori con carne compatta in quanto si prestano meglio al processo di congelamento. Infine, al momento dello scongelamento lavare i funghi con acqua fredda corrente, affettarli ancora un po' duri e cucinarli come si preferisce.

I funghi congelati vanno conservati per sei mesi, al massimo un anno.

11.2.6 Essiccazione dei funghi

Questo processo di conservazione comporta l'eliminazione dell'acqua di vegetazione contenuta nel fungo fresco che come visto all'inizio del capitolo, va dall'82% al 92%, in base alla specie.

Questo tipo di trattamento è l'unico che consente di utilizzare funghi freschi "**non perfettamente sani**", ovvero, con la presenza di larve all'interno in quanto, con l'essiccamento, verranno tutte eliminate e rimarranno solo le trame (per legge, nelle aziende che lavorano funghi secchi, è consentita una percentuale di trame di larve non superiore al 10% m/m).

La presenza di trame di larve nel fungo secco, **se non eccessiva**, è tollerata sotto il profilo igienico sanitario e incide solamente sul livello qualitativo del prodotto ottenuto.



Per procedere all'essiccazione dei funghi è necessario, come prima operazione, pulirli bene senza lavarli e tagliarli a striscioline regolari. Successivamente, distenderli su una reticella tenuta in tensione da un telaio rigido in modo da garantire un giro d'aria ed esporli al sole fino ad essiccazione completa. Attenzione a non lasciare i funghi all'esterno quando non vi sono condizioni climatiche ottimali o durante la notte; l'umidità potrebbe compromettere il buon esito dell'operazione .

Oltre al *Boletus edulis*, vi sono altre specie di fungo che ben si prestano a questo metodo di conservazione e il loro utilizzo in cucina è un vero e proprio tripudio di sapori e odori.

Un consiglio: con le seguenti specie si può anche ricavare dal "fungo secco una polvere" pronta ad aromatizzare i nostri piatti :

GENERE E SPECIE	IN VOLGARE	LORO SIMILI (Velenosi / Non commestibili)
Amanite cesarea	Ovulo buono , Cucù	Amanite phalloides / virosa/ verna
Cantharellus cibarius	Finferlo, Galletto	Cortinarius orellanus, Clitocybe olearia
Marasmius oreades	Gambesecche	
Cantharellus lutescens	Finferla	
Calocybe gambosa	Fungo di S.Giorgio	Clitocybe cerussata
Clitopolus prunulus	Spia della brisa	Clitocybe cerussata



Cantharellus cibarius



Clitopilus prunulus

A conclusione di questo capitolo si ricorda che tutti i funghi eduli vanno consumati previo cottura ad eccezione di alcune specie che si possono mangiare crude, sempre che non vi siano intolleranze individuali che, potenzialmente, possono provocare intossicazioni in soggetti più o meno sensibili a certe sostanze contenute nei funghi. Queste specie sono il *Boletus edulis* e il suo relativo gruppo (esemplari giovani), l'*Amanita caesare* (solitamente consumata allo stato di ovulo). Si ricorda, comunque, che in Italia è vietata la raccolta di ovuli di *Amanita caesarsara* di cui è, invece, consentita l'importazione da altri Paesi in cui la raccolta è consentita.

TECNOLOGIA DELLE CONSERVE DI ORIGINE ANIMALE

(Fabio Bergonzi)

La carne è un alimento dalle eccezionali proprietà nutritive, fondamentali ed importantissime per l'uomo. Queste qualità sono però apprezzate anche da un gran numero di microrganismi che ne usufruiscono quale ottimo substrato per la loro crescita. I batteri, infatti, per vivere e moltiplicarsi hanno bisogno di nutrimento che possono ricavare in abbondanza dagli zuccheri, dalle proteine e dai grassi di cui la carne è costituita.

Un altro elemento indispensabile per la sopravvivenza e la crescita dei microrganismi è l'acqua, che compone circa il 75% del tessuto muscolare.

Riuscire a trovare tecniche di conservazione è sempre stato di basilare importanza per l'uomo. Fin dall'antichità, infatti, la disponibilità di carne non era costante nei diversi periodi dell'anno; vi erano stagioni particolarmente favorevoli alla caccia, durante le quali l'uomo accumulava più carne rispetto al proprio fabbisogno senza essere in grado di sfruttare al meglio questa risorsa, e periodi in cui la carne, invece, scarseggiava.

I sistemi più antichi di conservazione si basavano sulla riduzione dell'acqua disponibile per i batteri (disidratazione e salatura) o sull'utilizzo di conservanti di origine naturale (fumo).



Ancora oggi molti sistemi di conservazione si basano su questi principi, ma l'evoluzione tecnologica ne ha messi a disposizione altri:

- la disidratazione;
- il raffreddamento;
- la cottura;
- la salatura;
- l'affumicatura;
- metodi misti.

12.1 DISIDRATAZIONE O ESSICCAZIONE

La **disidratazione** è uno dei metodi di conservazione della carne più semplici; consiste nel sottrarre all'alimento quanta più acqua possibile.

Il sistema di essiccamento tradizionale veniva attuato semplicemente esponendo la carne al sole e all'aria. Era necessario, però, che il clima fosse sufficientemente ventilato e secco; un'umidità troppo elevata, infatti, non avrebbe consentito una sufficiente disidratazione, rendendo la carne vulnerabile ad attacchi microbici di vario genere. Al contrario, un'eccessiva essiccazione avrebbe reso la carne talmente dura da essere difficilmente utilizzabile.

Fortunatamente l'evoluzione tecnologica ha risolto tali problematiche di carattere climatico e, oggi, questa operazione viene eseguita utilizzando moderni impianti detti essiccatoi, che permettono di regolare, secondo necessità, i valori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria.

La carne conservata con questo sistema mantiene pressoché inalterato il suo valore nutritivo, ma la perdita di peso può arrivare all'80% e, se il processo è stato troppo veloce, la sua consistenza risulta essere molto dura e gommosa, il suo colore molto scuro ed il suo sapore poco appetibile. Una volta eliminata l'acqua occorre conservare la carne in ambienti molto asciutti o in contenitori sigillati, l'umidità, infatti, potrebbe riattivare i microrganismi.

La **liofilizzazione** è un processo che permette il passaggio dell'acqua dallo stato solido (ghiaccio) direttamente a quello gassoso (vapore), senza il passaggio allo stato liquido. Per ottenere tale fenomeno occorre prima congelare l'alimento e, quindi, asciugarlo con aria fredda e secca. Per favorire l'evaporazione dell'acqua contenuta nella carne è necessario che il processo avvenga sottovuoto in autoclave poiché la bassa pressione favorisce l'estrazione dell'acqua anche a temperature basse.

I vantaggi del sistema sono molteplici: in questo modo le cellule muscolari restano intatte e vengono mantenute le caratteristiche nutrizionali originarie. Il passaggio diretto da congelato a disidratato, inoltre, garantisce un'elevata salubrità dell'alimento in quanto limita al minimo lo sviluppo microbico. Il limite è costituito dal fatto che tale processo può essere utilizzato solo se l'alimento è ridotto a piccoli pezzi o macinato.

La **reidratazione**. La carne disidratata è in grado di riassorbire quasi la stessa quantità di acqua che aveva perso, riacquistando così caratteristiche molto simili a quelle originarie. Tanto più l'essiccazione sarà stata accurata, tanto più le caratteristiche dopo la reidratazione si avvicineranno a quelle del prodotto fresco.

12.2 RAFFREDDAMENTO

I sistemi di conservazione basati sul freddo garantiscono una buona conservazione solo fino a quando permane l'azione delle basse temperature.

Il freddo, infatti, rallenta le attività microbiche ed enzimatiche fino a bloccarle, ma quando la sua azione cessa, e le temperature risalgono, i batteri si risvegliano e riprendono la loro attività.

La **refrigerazione** consiste nell'abbassare la temperatura della carne a valori prossimi allo zero. Tra gli 0°C e i $+4^{\circ}\text{C}$, lo sviluppo dei microrganismi e la velocità delle reazioni chimiche vengono notevolmente rallentate, ma non bloccate, poiché alcuni batteri (detti psicrofili), le muffe e i lieviti continuano a riprodursi. Continuano anche ad avvenire alcuni importantissimi processi di maturazione e frollatura che rendono la carne più digeribile, tenera e saporita. La temperatura della carne subito dopo la macellazione supera i 30°C , pertanto, è necessario abbassarla il più velocemente possibile. I risultati migliori si ottengono con celle di raffreddamento ad aria ventilata, che permettono di velocizzare il processo. La velocità di raffreddamento dipende, inoltre, dalla dimensione del pezzo di carne: tanto minore sarà il suo peso, tanto più veloce sarà il raffreddamento.



Tunnel di congelamento

L'abbassamento della temperatura di una mezzena bovina avviene ad una velocità di circa 1°C ogni ora. Una refrigerazione rapida garantisce una ridotta moltiplicazione batterica, ma può essere ottenuta solo se le celle sono dotate d'impianti adeguati e correttamente dimensionati. La carne refrigerata va incontro ad un calo peso variabile in funzione della dimensione dei pezzi, della velocità dell'aria e del tempo di permanenza: tale calo può variare dal 2 al 10%.

Con questo sistema è possibile conservare bene la carne per diversi giorni.

La congelazione consiste nell'abbassare la temperatura della carne a valori inferiori allo zero. A queste temperature i liquidi di cui la carne è costituita cambiano stato: formano dei cristalli solidi, rendendo così impossibile il loro utilizzo da parte dei batteri. La forma dei cristalli di ghiaccio varia in funzione della temperatura e del tempo che la carne impiega a congelare completamente. Un abbassamento rapido della temperatura produce cristalli piccoli ed arrotondati mentre un lento abbassamento della temperatura produce cristalli più grandi e di forma allungata simili ad aghi.

La struttura ad aghi danneggia la parete delle cellule del muscolo provocando, durante la fase di scongelamento, la fuoriuscita di liquido intracellulare detto "essudato". Questo fenomeno provoca una perdita di valore nutritivo oltre che di peso, in quanto l'essudato contiene aminoacidi, vitamine e sali minerali.

Prima di congelare la carne è buona norma proteggerla avvolgendola in involucri o film plastici per evitare che la superficie si secchi e scurisca; l'involucro, inoltre, evita che la superficie si contami.

In funzione del processo utilizzato possiamo distinguere tre diversi sistemi di congelazione:

congelazione rapida. È un sistema che si presta bene alla conservazione della carne ad uso domestico, laddove la dimensione del pezzo da congelare è ridotta. La temperatura ambientale impostata è normalmente di -18°C in tutte le fasi del processo.

Congelazione ultrarapida. Utilizzata a livello industriale, necessita di impianti particolari, studiati e progettati per raggiungere temperature molto basse. La prima fase, infatti, prevede un congelamento della carne molto rapido, ottenuto con temperature di -40/-50°C e forte ventilazione della cella. Una volta congelata, la carne viene conservata a -20/-30°C. Con questo sistema i cristalli di ghiaccio che si formano sono molto piccoli perché le molecole d'acqua non hanno avuto il tempo necessario per aggregarsi in grossi cristalli; in questo modo le cellule della carne si mantengono integre. Durante la fase di scongelamento la perdita di essudato è molto ridotta.

Surgelazione. La temperatura deve arrivare a -18°C a cuore in meno di 4 ore. Per ottenere tale risultato possiamo utilizzare i parametri già descritti per la congelazione ultrarapida, ma occorre che i pezzi di carne siano di piccole dimensioni, inferiori agli 8 cm di diametro. La dimensione dei cristalli di ghiaccio che si formano sono minori rispetto a quelle ottenute con gli altri processi.

Lo **scongelo** deve essere considerato come lo stadio finale delle operazioni di congelamento, in quanto fondamentale per la buona riuscita di tutto il processo.

I cristalli di ghiaccio si fondono dando origine ad un essudato, ricco di sali e di composti azotati solubili.

È importante che la quantità di essudato sia il più limitata possibile, e questo dipende dalla velocità di congelamento, ma è altresì importante scongelare lentamente la carne dando modo alle cellule muscolari di reidratarsi riassorbendo parte del liquido perso durante le fasi del processo. Tale risultato può essere ottenuto scongelando la carne a temperature di refrigerazione. I microrganismi dopo lo scongelamento riprendono la loro attività e, poiché la disponibilità di acqua e nutrienti contenuti nell'essudato è elevata, la loro proliferazione parte più velocemente rispetto a prima. Per questo motivo la carne scongelata deve essere consumata in breve tempo e non può essere ricongelata.

La parte muscolare della carne può essere conservata congelata anche per alcuni anni, se ben protetta dalla luce e dall'aria. La limitazione della conservabilità è dovuta al fatto che il grasso della carne, ed in particolar modo quello superficiale è oggetto di fenomeni ossidativi che portano all'irrancidimento. Il colore del grasso con il passare del tempo da bianco vira progressivamente al giallo e compare l'odore di rancido. I tempi di conservazione massimi consigliati variano in funzione del sistema utilizzato, nel caso di congelazione rapida max 6 mesi per la carne suina e max 9 mesi per quella bovina, nel caso di congelazione ultrarapida o surgelazione max 9 mesi per la carne suina e max 12 per quella bovina.

LA TEMPERATURA			
In relazione alle temperature ottimali di crescita, i microrganismi si suddividono in:			
	PSISCROFILI	MESOFILI	TERMOFILI
PREDILIGONO	Il freddo	Temperature intermedie	Il caldo
INTERVALLO DI CRESCITA	0-25°C	20-45°C	45-70°C
TEMPERATURA OTTIMALE	10°C	30-37°C	50-55°C

12.3 COTTURA

Con la cottura la carne subisce profonde modifiche nel colore, nella consistenza, nella struttura e nel sapore. Già a 50°C, infatti, le proteine del musco-

lo (plasmatiche e sarcoplasmatiche) vengono denaturate. A 63°C il collagene contenuto nella carne, viene parzialmente solubilizzato mentre l'actomiosina diventa più soda e meno solubile.

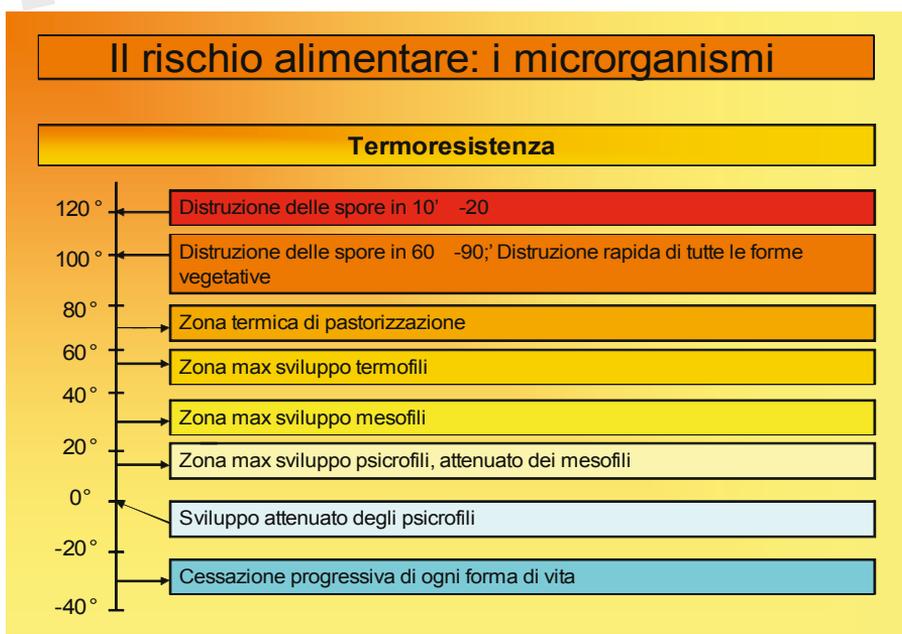
La cottura comporta anche una significativa perdita d'acqua e di alcuni sali in essa disciolti. Le alte temperature portano alla perdita di alcuni aminoacidi essenziali, perdita che, comunque, non supera mai il 10% del totale. La denaturazione di alcuni aminoacidi conduce alla formazione di gruppi sulfidrilici reattivi -SH che ossidandosi danno origine a gruppi disolfuro -S-S- e ad idrogeno solforato H₂S; se la formazione di questo composto è eccessiva, dovuta a cotture particolarmente lunghe, possono insorgere alterazioni organolettiche del prodotto. Nel caso della carne in scatola l'idrogeno solforato potrebbe causare la corrosione delle scatole.

La cottura porta anche alla riduzione del contenuto di vitamina B1 e vitamina B2 che sono termolabili, mentre non varia il contenuto di vitamina PP.

Per valutare gli effetti dei trattamenti termici occorre sempre tener conto del rapporto temperatura-tempo.

La cottura può determinare la pastorizzazione e/o la sterilizzazione.

La **pastorizzazione** è il fenomeno che si ottiene durante la cottura di arrostiti, bolliti, bistecche. La temperatura raggiunta è superiore ai 72°C ed inferiore ai 100°C, con la conseguente eliminazione della maggior parte dei microrganismi presenti, ma non è sufficiente ad eliminare i batteri termofili ne, tantomeno, le spore. Per questo motivo, resta facilmente deteriorabile e può essere conservata per brevi periodi solo se refrigerata subito dopo la cottura. Il processo garantisce un buon mantenimento dei valori nutritivi dell'alimento.



Nella **sterilizzazione** la temperatura deve raggiungere i 121°C, anche al centro del pezzo di carne, così da riuscire ad eliminare tutti i microrganismi e tutte le spore. Se la carne viene trattata dopo essere stata confezionata, ad esempio in scatola, si ottiene un alimento molto stabile e perfettamente conservabile anche a temperatura ambiente per alcuni anni.

Dal punto di vista nutrizionale, rispetto alla pastorizzazione questo processo provoca una maggiore denaturazione delle proteine ed una maggiore perdita di vitamine.

I tipi di carne sterilizzata in scatola sono:

- carne bovina lessata in pezzi in gelatina,
- carni diverse da quella bovina in gelatina,
- carne bovina o suina tritata con o senza gelatina,
- corned beef, carne magra pressata,
- preparazioni gastronomiche (salmì, brasato, goulash, pollo, trippa ecc.).

Il processo per ottenere la carne in scatola prevede una prima cottura in acqua, per circa 30 minuti. Successivamente la carne viene raffreddata e sottoposta ad una nuova mondatura per eliminare connettivo e grasso in eccesso. Si procede, quindi, al riempimento delle scatole e all'aggiunta di brodo bollente, preventivamente sgrassato, filtrato ed opportunamente concentrato. Per conferire la giusta consistenza alla gelatina, il brodo viene addizionato di collagene o di agar agar. Le scatole a questo punto possono essere chiuse, poste in autoclave e portate a 117-118°C per un tempo variabile dagli 80 ai 100 minuti in funzione della loro dimensione.



Esempio di autoclave

12.4 SALATURA

Si tratta di una tecnica molto antica che consiste nel mettere la carne a contatto con il sale che penetra e si distribuisce uniformemente al suo interno, migliorandone conservabilità e sapore. È un processo normalmente legato ad altri, quali l'essiccazione, in quanto il cloruro di sodio non svolge un'azione battericida, ma solamente batteriostatica nei confronti di alcuni batteri. L'importanza di questo ingrediente è legata proprio al fatto che è in grado di condizionare e selezionare lo sviluppo batterico, ostacolando la crescita soprattutto di specie microbiche indesiderate e patogene. Altre specie batteriche dette alofile utili alla fermentazione della carne e dei salumi, invece non vengono minimamente disturbate dalla presenza di alte percentuali di sale. La sua azione porta ad una disidratazione della carne con conseguente riduzione del valore di A_w (acqua libera). Il sale può essere applicato a secco cospargendo la superficie della carne, oppure creando una soluzione satura di acqua e sale (salamoia) nella quale immergere la carne per alcuni giorni. La velocità di penetrazione del sale è variabile in funzione di diversi fattori quali la presenza di grasso, la tipologia di carne e la temperatura.

12.5 AFFUMICATURA

Consiste nell'espore la carne al fumo generato dalla combustione lenta di legna in trucioli o segatura. L'affumicatura può avvenire a basse temperature (20-30°C) per diversi giorni oppure, abbinata ad un processo di cottura, ad alte temperature (50-80°C) per alcune ore. Il fumo contiene sostanze aventi proprietà antisettiche, antimicrobiche e antiossidanti quali catrame, resine, composti fenolici, alcoli, acidi organici (acido pirolegnoso); sostanze che si depositano sulla superficie della carne creando una barriera protettiva imputrescibile. Le caratteristiche organolettiche della carne sottoposta a questo trattamento vengono decisamente modificate, così come il colore della superficie che tende a scurirsi. Oggi il processo viene utilizzato più per le caratteristiche organolettiche di particolare sapidità che conferisce alla carne che per la sua azione conservante.

12.6 METODI MISTI

La tecnologia di produzione dei salumi crudi, stagionati e cotti, combina diversi metodi di conservazione tra loro e permette di ottenere alimenti stabili e salubri, con particolari caratteristiche organolettiche. Nel caso dei salumi stagionati, possiamo conservare il prodotto per mesi a temperatura ambiente senza particolari accorgimenti. Il processo di produzione dei salumi prevede la salatura e l'asciugatura, che riducono la percentuale d'acqua disponibile e l'aggiunta di nitrati e nitriti che hanno funzione conservante. Alcune tipolo-

gie di salumi vengono anche affumicati. Nessuno di questi fattori, utilizzato singolarmente, sarebbe in grado di garantire stabilità alla carne, ma le condizioni che si vengono a creare nel prodotto sono tali per cui i batteri alteranti scompaiono e prendono il sopravvento batteri lattici, micrococchi e stafilococchi. Gli stessi batteri lattici, inoltre, con il loro metabolismo producono acidi, che causano un abbassamento di pH, rendendo ancora più stabile il sistema. Il principio della competizione microbica è così valido per la conservazione degli alimenti, che studi scientifici hanno portato all'isolamento e riproduzione di colture starter di batteri specifici, che vengono aggiunti ai salumi nelle prime fasi della produzione. L'aggiunta di nitrati e di nitriti ha lo scopo di limitare lo sviluppo di microrganismi patogeni (in particolare il *Clostridium Botulinum*) e di favorire lo sviluppo e la stabilizzazione del colore rosso. Per rallentare i fenomeni di ossidazione, invece, vengono utilizzati acido ascorbico o ascorbato di sodio.

ASL di Brescia

IL PESCE

(Danilo Bettoni - Francesco Brescianini)

La conservazione del pesce nei territori litoranei del Lago d'Iseo è pratica antichissima, legata ai lontani tempi quando queste preparazioni non erano una leccornia per raffinati buongustai ma un sostentamento per i periodi più duri

Attualmente la produzione di pesce secco nel nostro Sebino si basa principalmente su quattro specie: l'alborella, il cavedano, il coregone e l'agone.

13.1 L'ALBORELLA

L'alborella (*Alburnus, alburnus alborella*), da noi chiamata "aòla" o "òa" è un ciprinide, di forma allungata e compressa lateralmente, con una fascia grigia longitudinale di colore argenteo verdastro, con la bocca leggermente rivolta verso l'alto; le squame sottili e facilmente staccabili. Può raggiungere, raramente, i 15 cm.

Vive in branchi nelle acque superficiali pelagiche e a volte si avvicina ai litorali; si nutre di zooplancton, di insetti, di larve e detriti vegetali; verso maggio inizia a deporre le uova (250.000 per Kg di peso) sui fondali bassi sabbiosi o ghiaiosi; la schiusa avviene dopo 3-4 giorni a 20°C.

La pesca amatoriale viene praticata con la canna con piccoli ami da 1 cm o ansette e viene pasturata con larve.

La pesca professionale viene eseguita con una rete detta "geröla" a maglie strette (8x8 – 10x10) che si pone a cerchio intorno al branco; o con il "geruli" che scende a 4-5 metri e richiede l'utilizzo di un bastone sbattuto contro le pareti della barca e nell'acqua per eccitare i pesci, viene usata durante la frega (le alborelle pescate durante questo periodo sono pregiate per la presenza delle uova, hanno sapore delicato e maggiore shelf-life).

Dopo la pesca le "aòle" non vengono eviscerate ma solo lavate in acqua fredda, ben scolate, quindi vengono salate ponendole a strati in un contenitore, alternandole al sale che vi viene sparso sopra a pioggia in misura di 3 hg ogni 10 Kg di peso.

Qui, dopo aver riposato per circa 4-5 ore passano alla fase successiva: vengono tolte dal contenitore, sciacquate sotto acqua corrente e, quindi, messe

a essiccare sulle “taòline”, pianali di piccole assicelle, ora per lo più sostituite da reti.



Alborelle su taòline

L'essiccazione dura circa una giornata e può essere effettuata (con gli opportuni accorgimenti contro gli insetti e con una certa attenzione agli innalzamenti di umidità) anche a maggio o giugno, non solo d'inverno.

Secche, conservate in recipienti al fresco, possono resistere un mese, sottolio (di semi) anche un anno.

Quelle secche vengono consumate cotte, in frittata direttamente o in padella con cipolle, olio e aceto per 15 minuti; quelle sottolio si possono grigliare e sono pronte in circa 2 minuti.

13.2 L'AGONE

L'agone (*alosa fallax lacustris*), chiamato sardina di lago, sardena, missoltino sul lago di Como, è un clupeide di origine marina, adattatosi alle acque dolci dei nostri laghi subalpini, dove vive in branchi nelle acque pelagiche.

Ha forma allungata e lateralmente compressa, colore argenteo che tende al verdastro sul dorso con alcune macchie scure, sul ventre ci sono piccoli uncinetti acuminati, la bocca è piegata verso il basso e l'occhio è protetto anteriormente e posteriormente da una membrana adiposa.

Può raggiungere i 30 cm (la media è di 25 cm) con un peso di 50-60 grammi.

Si nutre di zooplancton, di insetti e, raramente, di pesci piccoli; raggiunge la maturità sessuale intorno ai 3 anni, la riproduzione è a maggio-giugno con temperatura dell'acqua tra i 16°C e i 20°C; la deposizione delle uova è su fondali sabbiosi preferibilmente vicino allo sbocco dei fiumi, le uova (1,5 mm) schiudono in circa 1 settimana.

La pesca amatoriale è praticata col bilancino a maglia 20 o, più frequentemente con la canna; all'amo si applicano piccoli fili di plastica colorata che si agitano con movimenti della canna impressi dai pescatori.

La pesca professionale è eseguita con reti (sardenera) a maglie del 25, profonde 6 metri e lunghe 50 metri, che si posizionano dai 4 ai 12 metri di profondità (dalla sera alla mattina). Vengono calate la sera, lasciate vagare per il lago, trascinate dalle correnti, e raccolte il mattino successivo.

La preparazione della sardina secca viene effettuata da novembre a febbraio; inizia con l'eviscerazione che si effettua tramite un piccolo foro effettuato sotto una branchia da cui si sfilano le interiora al fine di lasciare le uova, che le conferiscano un sapore più delicato. Quindi, si sciacquano in ceste di legno, lo scuotimento necessario per eliminare l'acqua ha anche la funzione di desquamare il pesce.



Eviscerazione

A questo punto le sardine vengono salate, cioè poste a strati in contenitori di acciaio, su ogni strato viene versato il sale grosso in quantità di 50 gr ogni Kg (per la tradizione 4 etti al peso, che corrispondeva a circa 8 Kg) aumentando o calando la dose del 10% se la temperatura è troppo calda o troppo fredda. Restano sotto sale per 48 ore, dopo di che vengono tolte, sciacquate e sono pronte per essere appese all'"arcù", originariamente un giunco di vimini piegato ad "u" rovesciato attraverso il quale si tendevano tre fili ai quali era-

no attaccati, attraverso gli occhi, i pesci; ora è più comodamente un'asse con chiodi.



Sardine stese su arcù

Appena terminato l'appendimento, le sardine vengono lavate con acqua ad alta pressione mediante l'utilizzo di tubi di gomma per togliere lo sporco e le ultime squame residue.

Resteranno appese dai 18 ai 25 giorni, esposte al sole e al vento e facendo attenzione ad evitare l'umidità notturna o le piogge: in questi casi verranno riparate sotto una tettoia.

Il problema che può presentarsi in questa fase della preparazione è il marciamento che si evidenzia con una mollezza anomala del prodotto; può essere dovuta sia a botte eccessive subite nelle fasi precedenti sia, se ci sono giornate calde, all'azione dei ditteri.



Sardine essiccate

Quando gli agoni sono ben secchi e duri vengono tolti dall'arcù e posti a ventaglio in strati sovrapposti in un bidone metallico, tra i vari strati vengono messe foglie d'alloro selvatico; completata la disposizione si applica il torchio che darà una pressione sufficiente sia a togliere il grasso di cui sono ricche sia a conferire alle sardine una forma diritta, Resteranno sotto pressione per tre giorni al termine del quale il bidone viene ribaltato a per una notte al fine di eliminare, con la sgocciolatura, il grasso.



Vecchio torchio

Viene ora tolto il torchio ma le sardine dovranno rimanere schiacciate, o sotto un peso

per i piccoli contenitori o, per i contenitori grandi, da un palo che fa perno sul soffitto della stanza dove rimangono immagazzinate.

Ora si aggiunge l'olio di semi; la maturazione necessaria è di almeno tre mesi, quando la carne bianca si fa rossiccia.

Vengono tolte man mano che servono e l'olio viene cambiato ogni 3-4 mesi.

Si preparano scottandole per 2 minuti su una griglia, si condiscono con olio, prezzemolo e aceto e si mangiano con polenta abbrustolita.

13.3 IL CAVEDANO (*Leuciscus cephalus*)

Da noi chiamato "caisi" o "cavedal"; è un ciprinide che può superare il mezzo metro, ha un corpo slanciato a sezione circolare, di colore argenteo, verdastro sul dorso, con grosse squame tonde.

È onnivoro, la frega avviene a giugno; depone le uova (molto piccole) nelle acque litorali, la schiusa avviene in circa 1 settimana.

La pesca amatoriale non è praticata, quella professionale si fa con il "trama-glio", rete a doppio strato con maglie del 26-28 mm, profonda 1,5 metri e lunga circa 10 metri (è possibile anche collegare insieme più reti).

Per la preparazione si deve, innanzitutto, squamare, eviscerare, lavare e sfilettare il pesce. I filetti vengono spazzolati sotto l'acqua corrente per togliere i residui di sangue adesi, viene così messo sotto sale per 10-12 ore, con 2,5 hg di sale ogni 10 Kg.

Al termine i filetti si lavano sotto acqua corrente fredda prima di metterli sulle "tàdè" o sugli "arcù" dove staranno a vento e sole per 3-4 giorni.



Essiccazione del cavedano

Ora si mettono a ventaglio nei lattoni e poi sotto torchio per 2-3 giorni. Qui il torchio non toglie il grasso ma serve a dare forma pressata al pesce per facilitare l'inscatolamento sottolio, che si aggiunge quando viene tolto il torchio. Deve maturare almeno 8 mesi.

14.4 IL COREGONE (coregonus sp. ibrido)

Nel lago d'Iseo è presente la varietà "Lavarello", il coregone "Bondella" è più raro. Ha corpo affusolato e lateralmente compresso, argenteo; può raggiungere i 50 cm e il peso di 1,5 Kg.



Predilige le zone pelagiche e le acque più fresche, si nutre di zooplancoton. Depone a dicembre le uova (2,5 mm) che schiudono in 60 giorni. Ha carni pregiate (è chiamato il branzino d'acqua dolce) per cui la conservazione viene effettuata solo in inverno in occasione di pesche eccezionali.

La pesca amatoriale viene effettuata in barca con la canna; l'amo o l'ancorina sono arricchiti in modo personale (nessun pescatore rivelerà mai i suoi segreti) con fili di plastica colorati che si muovono alla corrente.

La pesca professionale si effettua con reti, dette "paletè", a maglie del 28 a filo sottile, profonde 12 metri e lunghe 80 che scendono anche a 30-40 metri di profondità. Vengono gettate la sera e ritirate la mattina.

La preparazione inizia sfilettando i più grossi, i piccoli, di circa 25 cm vengono solo eviscerati. I filetti si lavano e si puliscono con spazzole sotto acqua corrente; verranno poi messi tutti sotto sale (2 hg di sale grosso ogni 10 Kg di pesce) per 10 ore.

Dopo un'ulteriore lavaggio sotto acqua corrente si mettono a seccare sulle "taòle" per 3-4 giorni; è un prodotto molto delicato, aumenti di umidità lo comprometterebbero irreparabilmente.

Ora si dispongono a ventaglio in lattoni, si torchiano fino a che fanno resistenza e si tengono sotto pressione per 2-3 giorni. La pressa non serve a togliere il grasso ma solo a dare forma piatta per la messa sottolio.

Tolto il torchio si aggiunge l'olio di semi, deve maturare almeno 8 mesi, va consumato grigliato.



LA PERSICATA

Ingredienti

1 Kg. di pesche di Collebeato a pasta bianca;
zucchero semolato

Preparazione

Tuffare le pesche in acqua bollente, privarle della pellicina e del nocciolo, tagliarle a pezzi e disporle su dei panni bianchi da cucina in modo che perdano la maggior parte dell'acqua; lasciarle così per una giornata.

Pesare le pesche, metterle in un tegame con la metà del loro peso in zucchero e farle cuocere per una decina di minuti continuando a rimestare per evitare che le pesche si attacchino sul fondo.

Al termine questa frutta viene passata al setaccio e la purea ottenuta versata in uno stampo alto 3 cm; viene lasciata riposare in un ambiente caldo per qualche giorno, tenendola coperta con una garza per evitare che vi si posino sopra gli insetti.

Come ultima operazione si ricavano, dalla purea, piccoli rettangoli che vengono fatti rotolare nello zucchero finché non si sia formata una crosticina compatta.

MARMELLATA DI POMPELMO ROSA

Ingredienti

6 pompelmi

5 mele ranette

½ litro d'acqua

1,100 Kg di zucchero

Preparazione

Sbucciare i pompelmi e le mele e tagliarli a pezzi separatamente.

Metterli in una casseruola aggiungendo metà dello zucchero e portare ad ebollizione; lasciare cuocere finché la frutta non sia completamente disfatta.

Passare al setaccio; aggiungere il restante zucchero e far nuovamente bollire per circa 15 minuti.

Togliere dal fuoco e conservare in vasi a chiusura ermetica dopo aver provveduto alla sterilizzazione.

MARMELLATA DI COTOGNE

Preparazione

Tagliare le mele grossolanamente e metterle sul fuoco per 30-40 minuti.

Ancora calde passarle nel passaverdura molto fine.

Per ogni Kg di passata aggiungere 6 etti di zucchero e cuocere per due ore sempre mescolando a fuoco medio.

Al termine riempire dei contenitori in alluminio con uno spessore non superiore a 1 o 2 cm.

Infornare a 140-150 gradi per un'ora o più finché raggiunge un colore bruno rossiccio.

Raffreddare e avvolgere in carta da forno.

Conservare in frigorifero.

MARMELLATA DI CIPOLLE ROSSE

Ingredienti

700 gr di cipolle tagliate a julienne (al netto)

1 Kg di zucchero

100 gr d'acqua

80 gr di uvetta passa

succo di limone

Preparazione

Tuffare le cipolle in acqua bollente scaldandole non appena l'acqua riprende il bollore.

Porle sul fuoco insieme ai rimanenti ingredienti portando la cottura a 105°C; la marmellata è pronta quando la cotta inizia a rapprendersi.

MARMELLATA D'ARANCIO

Ingredienti

1 kg di polpa d'arance

1 Kg di zucchero

succo di due limoni

scorza di quattro arance

Preparazione

Tagliare la polpa a dadi, unirli allo zucchero e al succo di limone; aggiungere la scorza tagliata a julienne precedentemente sbianchita in acqua bollente.

Cuocere fino a 105 °C.

Per togliere la pellicina bianca attaccata alla buccia utilizzare un cucchiaino.

Questa marmellata è ottima con formaggi erborinati o formaggi stagionati, almeno 24 mesi.

MOSTARDA DI ZUCCA

Ingredienti

- 1 kg di zucca gialla a cubetti
- 2,5 Kg di zucchero
- 2 spicchi d'aglio
- 4 gocce di essenza di senape
- gr 10 di aceto balsamico

Preparazione

Disporre la zucca in un tegame, coprirla con lo zucchero e lasciarla marinare per 24 ore.

Il giorno dopo scolarla e raccogliere lo sciroppo in una casseruola; far bollire con l'aglio in camicia; aggiungere la zucca e cuocere per 30 minuti fino a quando si sarà leggermente candita. Togliere la zucca dallo sciroppo e farlo addensare ulteriormente senza che si caramelli.

A fuoco spento aggiungere l'essenza di senape.

Riunire il tutto in un barattolo di vetro.

Si può conservare a temperatura ambiente per lungo tempo.

Provvedere alla sterilizzazione a bagnomaria.

Questa mostarda è indicata con formaggi saporiti e con bolliti.

CARNE SALATA

Per questa preparazione si utilizzino tagli magri di cavallo o di vacca, privilegiando quelli più duri della parte anteriore.

Questi tagli vanno posti in un contenitore sul cui fondo è stato messo uno strato di sale grosso, aromatizzato con spezie (rotte e non macinate), foglie d'alloro, nitrato e teste d'aglio pestate con la loro camicia.

Una volta adagiata la carne su questo strato, il contenitore deve essere riempito con la stessa sostanza salina fino a completa copertura della carne che, a questo punto, viene schiacciata da un peso.

Il contenitore viene posto in cella per 3-4 settimane fino a quando si formerà, sul fondo, uno strato liquido di salamoia.

Al termine di questo periodo, la carne si toglie dalla cella, si pulisce e si mette a bollire.

Viene confezionata ancora calda sottovuoto e consumata fredda con cipolle, olio e fagioli.

ASL di Brescia

*Finito di stampare
nel dicembre 2007
presso le Grafiche Endi - Bagnolo Mella (BS)
Tel.: 030 622231 - E-mail: amministrazione@endi.it*



Azienda Sanitaria Locale della provincia di Brescia