



PER CONOSCERE LA QUALITA' DEL GELATO

PER OPERATORI E CONSUMATORI

Estratto dal libro
IL GELATO

AGGIORNAMENTO
2022 – E. Feller

INDICE

CONOSCERE IL GELATO (2)

Riconoscere i gelati (3) – Gelati mantecati (4) - Dolci freddi (5) – Altri prodotti (6)

NOZIONI FONDAMENTALI DI NUTRIZIONE (6)

I principi nutritivi (7)
Caratteristiche nutrizionali del gelato (9)

CARATTERISTICHE DEL CICLO DI PRODUZIONE (10)

La miscelazione (10)
La pastorizzazione (10)
La omogeneizzazione (11)
La maturazione (11)
La mantecazione (11)
L'indurimento (12)

LE MATERIE PRIME (12)

I lipidi (12) – Gli zuccheri (13) – Il latte (15) – Le uova (17) – La frutta (18) – Il cacao (19) – I semilavorati (19) – Gli additivi chimici (20) – L'aria (21) – L'acqua (22)

RICETTE PER LA PREPARAZIONE DELLE MISCELE BASE (22)

Zuccheri (23) – Grassi (23) – Altri solidi (24) – Esempi di miscela base (24)

IL PROBLEMA DELL'IGIENE (25)

Il mondo dei microrganismi (25) – Trattamenti di conservazione degli alimenti (26) – Tossinfezioni alimentari (27) – Detergenti e sanificanti (29) – Igiene della produzione del gelato artigianale (31)

NORME LEGISLATIVE DI RIFERIMENTO (34)

Introduzione

Questo opuscolo è un estratto (aggiornato al 2022) del libro IL GELATO, che con l'Editore CLESAV nel lontano 1987 abbiamo pubblicato con l'amico GIANFRANCO CESCATTI.

In quella data eravamo tra i primi ad affrontare il tema della qualità del gelato artigianale e molti operatori hanno apprezzato i contenuti del libro.

In particolare ricordo l'amico Claudio Zanella, che è stato di grande stimolo e di aiuto per indirizzare il nostro lavoro verso argomenti di interesse reale.

Abbiamo approfondito gli aspetti nutrizionali, tecnologici, igienici e legislativi che nel gelato trovano un punto di interesse comune.

In questi ultimi anni, anche l'artigiano gelatiere, ha dovuto approfondire e conoscere argomenti relativi all'autocontrollo Haccp, le schede di registrazione, la tracciabilità, le analisi dei prodotti, l'etichettatura, gli allergeni.

Tema importante: la formazione continua del personale.

Non mi rimane, che invitarvi a leggere il presente opuscolo e di considerarlo come un percorso di formazione interna per tutto il personale

In caso di dubbi o domande, inviare una mail a: **emiliano.feller@tin.it**

Nel sito:

www.fellernet.it

sono disponibili informazioni e documenti per la qualità, l'igiene, l'etichettatura.

Emiliano Feller

CONOSCERE IL GELATO

Il gelato è un dessert freddo ottenuto congelando rapidamente, sotto agitazione, una miscela comprendente latte, acqua, zucchero, uova, frutta e grassi animali e vegetali. Durante il congelamento si ha incorporazione di aria che conferisce alla miscela una giusta consistenza pastosa e morbidezza. Le origini del gelato sono nobili e antiche. Documenti storici riportano che già gli Arabi e i Romani conoscevano dei dessert ghiacciati. Anche Alessandro Magno ne era particolarmente ghiotto. Marco Polo ci riportò alcune preziose ricette dei popoli orientali. In Italia il gelato incontrò i primi successi nel XV secolo alla corte di Caterina de' Medici, che lo fece conoscere ed apprezzare anche in Francia.

Fino al secolo scorso il gelato veniva prodotto artigianalmente in bacinelle immerse in ghiaccio, acqua e sale. Solo agli inizi del '900 le industrie si interessarono seriamente alla sua produzione, per merito anche del graduale sviluppo della tecnologia di produzione del freddo. Le prime industrie di produzione del gelato sorsero negli Stati Uniti. In Europa la produzione industriale cominciò dopo la prima guerra mondiale.

Attualmente gli USA producono e consumano la maggior quantità di gelato del mondo. Tra i Paesi europei sono gli Scandinavi quelli che ne consumano di più durante tutto l'arco dell'anno.

In Italia se ne consumano circa 10 kg per individuo all'anno, soprattutto durante la stagione estiva.

C'è comunque una tendenza all'aumento che sembra essere una conseguenza del diverso approccio che il consumatore italiano ha ora verso il gelato, non più considerato come premio o golosità estiva, ma un vero e proprio alimento, da inserire gradualmente nella dieta.

Consumo annuale espresso in kg di gelato pro capite per anno

Bulgaria	2,8
Francia	4,0
Austria	5,0
Inghilterra	5,6
Germania federale	6,4
Olanda	7,0
Irlanda	7,4
Svizzera	7,5
Danimarca	7,7
Italia	9,0
Finlandia	10,0
Norvegia	11,2
Canada	12,4
Svezia	13,7
U.R.S.S	14,2
U.S.A	17,5

RICONOSCERE I GELATI

L'atto di consumare un gelato è soprattutto un piacere e pertanto gradevole deve essere l'ambiente che lo offre.

Il consumatore è attratto in gelateria per la buona presentazione dei prodotti esposti, il suo interesse deve essere confermato dalla pulizia e dalla luminosità delle vetrine di vendita. I gelati si devono trovare in *bacinelle di acciaio* disposte in banchi-frigo puliti e ben illuminati.

I semifreddi, le torte gelato, le cassate ed altri prodotti simili sono esposti normalmente negli armadi freezer verticali a pareti trasparenti.

Un laboratorio artigianale di gelateria riesce ad offrire alla propria clientela diversi tipi di prodotti; dai gelati veri e propri, ad altri derivati che non si possono definire propriamente gelati, perché diversi sono gli ingredienti, la tecnologia di produzione e le modalità di conservazione, anche se con essi hanno in comune un'importante caratteristica: la bassa temperatura di assunzione.

Il vero gelato è quello che si consuma in coppa o sul cono da passeggio. E' un gelato *mantecato*. Con il processo della mantecazione si trasforma la miscela liquida in gelato, mediante

raffreddamento sotto agitazione continua con inclusione di aria.

Nella tabella sotto esposta sono indicati alcuni dei più diffusi gusti e tipi di gelato italiano, suddivisi in tre grandi categorie: quelli a base latte, quelli a base frutta e quelli a base latte e frutta.

Divisione dei principali tipi di gelato mantecato

Base crema	Base Frutta	Base crema e frutta
Noce	Limone	Albicocca
Stracciatella	Arancia	Banana
Lattemiele	Mela	Kiwi
Torrone	Mandarino	Mango
Cacao	Melone	Passion - Fruit (
Caffè	Lampone	Cocco
Gianduia	Mirtillo	
Pistacchio	Fragola	
Nocciola	Pesca	
Macedonia	Mora	
Fior di latte	Maracuja	
Malaga		
Amaretto		
Liquore		
Marron Glacé		
Zabaglione		

Per quanto riguarda la scelta del gusto, il consumatore avrà sicuramente verificato che, tra i gelati alle creme e quelli alla frutta, esiste una netta distinzione determinata dal diverso grado di acidità. Quelli alle creme sono poco acidi (pH vicino alla neutralità), mentre quelli alla frutta lo sono decisamente di più (pH 3-4).

GELATI MANTECATI

I gelati *alla frutta* sono costituiti da una miscela base costituita da acqua e zucchero, alla quale viene aggiunta la polpa o il succo caratterizzante il gusto. Per conferire più cremosità o diminuire il grado di acidità di alcuni gelati alla frutta, in relazione anche alle abitudini e ai gusti locali, è possibile aggiungere del latte o della panna.

Il consumatore che desidera conoscere la composizione di un gelato alla frutta (ma comunque di qualsiasi gelato) onde verificare l'eventuale uso di latte o panna, deve leggere attentamente l'etichetta o il cartello generale riassuntivo degli ingredienti.

Va detto comunque che i gelati alla banana, cocco, kiwi, mango, passion-fruit e albicocca si prestano particolarmente bene all'aggiunta di latte o panna.

Il colore dei componenti dei gelati a volte deve essere rinforzato mediante l'aggiunta di sostanze coloranti permesse dalla legislazione italiana.

Ad esempio, l'aroma di menta estratto dalla *Mentha piperita* si presenta debolmente colorato di verde. Per ottenere un gelato di colore verde è consuetudine utilizzare un preparato già addizionato di questo colore.

Il *sorbetto* è un gelato alla frutta leggero e dissetante. E' infatti prodotto con una miscela costituita da una soluzione zuccherina con succo o polpa di frutta (in genere limone, pompelmo o arancia).

Viene spesso servito a metà di un pasto piuttosto ricco per favorire la digestione e per predisporre lo stomaco a ricevere altro cibo. Si presenta meno cremoso dei soliti gelati alla frutta.

I gelati *al latte* sono prodotti con la stessa miscela base formata da latte, panna, tuorlo d'uovo, zucchero, ecc. A questa miscela vengono aggiunti i componenti caratterizzanti il gusto del gelato. Qualche esempio:

- *vaniglia*: la vaniglia è l'aroma tipico dei prodotti dolciari. Si trova naturalmente nei semi della *Vaniglia planifolia* L. Si possono usare i semi o il loro estratto. Per sintesi chimica si ottiene un prodotto chiamato *etil-vanillina* che ha lo stesso aroma della vaniglia naturale;
- *nocciola*: sono usate nocciole in pasta;
- *cioccolato*: è usato il cacao in polvere;
- *noce*: sono usate le noci in pasta;
- *stracciatella*: viene aggiunta della cioccolata in pezzi all'impasto già mantecato;
- *lattemiele*: questo gelato è arricchito con panna e miele per pasticceria;
- *pistacchio*: vengono usati i semi della *Pistacia vera* ridotti in pasta. Hanno un leggero colore verde-giallastro ed un delicato, tipico aroma. Il colore di questo gelato deve essere rinforzato di verde;
- *gianduia*: la gianduia è un particolare tipo di cioccolato a pasta mole aggiunto di nocciole (per legge dal 20% al 40%) originario del Piemonte;
- *caffè*: è usato l'estratto di caffè;
- *torroncino*: è impiegato il torroncino in granella;
- *marron glacé*: si utilizzano i marron glacé in pasta, eventualmente macerati preventivamente in rhum;
- *amaretto*: gli amaretti sbriciolati sono aggiunti al gelato quando questo è già allo stato consistente, all'uscita del mantecatore;
- *caramello*: è il prodotto della cottura dello zucchero bianco. Ha colore bruno scuro ed aroma caratteristico. Può essere preparato direttamente dall'artigiano gelatiere e sciolto in latte e panna;

- *fior di latte*: gelato prodotto con miscela base al latte arricchito di panna e aromatizzato;
- *al liquore*: alla miscela base è aggiunto un qualsiasi liquore. Anche per questo tipo di gelato entra in scena la fantasia del gelatiere. I liquori più usati sono il maraschino, il kirsch, il mandarinetto, il Grand Marnier, ecc.

Il gelato allo *zabaione* viene prodotto versando su dei tuorli d'uovo montati con zucchero, una soluzione di latte, panna e glucosio bollenti. Successivamente, all'impasto pastorizzato e raffreddato, è aggiunto abbondante vino Marsala.

Il gelato allo *yogurt*, per effetto dell'elevata acidità del componente che lo caratterizza, può essere messo a confronto con i gelati alla frutta equilibrati con latte o panna. E' composto da yogurt prima di tutto, al quale è aggiunto latte, zucchero e panna.

Il gelato *soft* (soffice) è quello offerto direttamente dalla macchina di produzione. E' così chiamato perché, venendo estruso e depositato sul cono a temperatura più alta (- 4°/ - 6° C) del gelato artigianale e industriale (- 18° C) appare più soffice, più cremoso e meno freddo. Per mantenerlo consistente a quella temperatura, si opera sul rapporto saccarosio/glucosio al fine di modificare il punto di congelamento della miscela.

Ice Cream è un termine anglosassone (*Eis Krem* in tedesco) non usato in Italia. In Inghilterra definisce indiscriminatamente tutti i gelati; negli Stati Uniti comprende quei gelati contenenti sia grassi del latte che grassi diversi, mentre in Germania e in Francia questo tipo di gelato deve contenere solo grassi del latte.

Il *frappé* di gelato è il prodotto a base di latte, frutta e gelato omogeneizzati in frullatore al momento dell'uso e consumato freddo, ma ancora allo stato semifluido.

DOLCI FREDDI

I semifreddi, le cassate, le torte gelate ed i gelati caldi sono il risultato dell'incontro fra l'arte della gelateria e quella della pasticceria. Questi prodotti, preferiti da molti consumatori, non sono dei gelati mantecati, ma vengono definiti *dolci freddi*.

Per il *semifreddo* gli ingredienti base sono la panna fresca pastorizzata, lo zucchero, i tuorli d'uovo, la meringa all'italiana. Come detto non è un gelato ma un dolce freddo ad alto contenuto di sostanze solide (il doppio di un gelato normale). Per questo scongela lentamente e, per la presenza di un elevato contenuto di zucchero e di panna, dà al palato la sensazione di essere meno freddo di un qualsiasi gelato, anche se il semifreddo è conservato ed offerto al cliente alla stessa temperatura degli altri gelati. Per produrre un buon semifreddo non sono necessarie particolari attrezzature. E' sufficiente mescolare i vari ingredienti e conservare in freezer a -18°C/-20°C.

La *cassata* è un gelato a strati diversi contenente della frutta candita. Si confeziona versando a strati il gelato in uno stampo rotondo. Nella cavità centrale si deposita un impasto per meringhe (albumi d'uovo montati a neve con zucchero semolato o a velo), panna montata e frutta candita.

Le *torte gelato* assomigliano molto alle normali torte farcite. Sono composte da gelato mantecato di vario genere e da dischi di pasta soffice

come la pasta Maddalena, il pan di Spagna, ecc. Il tutto viene poi decorato con fantasia usando panna, cioccolato fuso, frutta candita od altro.

ALTRI PRODOTTI

Le granite e i ghiaccioli devono essere presentati a parte perché differiscono completamente dagli altri prodotti per ingredienti e tecnica di produzione. Sono prodotti molto semplici che si possono fare anche in casa.

Il *ghiacciolo* è costituito da una miscela di acqua, zucchero ed aromi naturali (menta, arancia, amarena, limone, ecc.) congelata sotto agitazione per favorire la omogenea distribuzione dello zucchero e degli aromi.

Le *granite* sono dei succhi di frutta o degli estratti aromatici zuccherati (tè, menta, caffè, ecc.) fatti cristallizzare mediante raffreddamento sotto agitazione, per consentire la formazione di piccole scaglie cristalline di ghiaccio.

NOZIONI FONDAMENTALI DI NUTRIZIONE

Per “alimenti” si intendono materie commestibili e digeribili capaci di fornire sostanze destinate ad essere utilizzate dagli organismi viventi per i seguenti scopi: accrescere la loro massa, fornire materiali di riparazione dei tessuti, produrre energia (le cui forme più appariscenti sono il lavoro muscolare e il calore) e regolare le loro attività funzionali.

Gli alimenti vengono quindi utilizzati a scopo costruttivo (o plastico), energetico e a scopo bioregolatore. Secondo un criterio chimico, si è soliti distinguere le sostanze presenti negli alimenti in:

- *organiche*, comprendenti le proteine (o protidi), i lipidi, gli zuccheri (o glucidi o carboidrati), le vitamine, gli ormoni ed altre sostanze organiche, presenti in quantità molto piccole (e per questo non ancora ben conosciute) di presunta attività bioregolatrice;
- *inorganiche* come acqua, Sali minerali.

Tutte queste sostanze vengono chiamate “principi nutritivi”.

Gli alimenti, prima di essere assorbiti e poi utilizzati dalle cellule dell'organismo umano, devono essere scomposti nelle sub-unità che compongono i principi nutritivi comprendenti gli aminoacidi, gli zuccheri semplici, gli acidi grassi ecc. Il processo di scomposizione avviene con la digestione, che inizia già nella bocca con la parziale scomposizione degli amidi, favorita da una particolare sostanza (enzima ptialina) presente nella saliva.

Il processo di digestione continua quando l'alimento passa nello stomaco, nel cui ambiente acido viene favorita la ulteriore scomposizione dei carboidrati e l'inizio della digestione delle proteine e dei lipidi. E' però nell'intestino tenue che avviene la parte più importante della digestione ed assorbimento, per effetto della potente azione di un insieme di enzimi proveniente dal pancreas, fegato, cistifellea e dallo stesso intestino tenue, che scindono le proteine, i grassi ed i carboidrati complessi nelle unità semplici che li compongono: amminoacidi, zuccheri semplici, acidi grassi. L'assorbimento di queste ultime avviene essenzialmente nell'intestino tenue anche se per certi zuccheri semplici (glucosio e fruttosio) inizia già nello stomaco.

Il cibo non digerito passa poi nell'intestino crasso (*colon*) dove viene concentrato per eliminazione di acqua e decomposto in parte per l'azione di alcuni batteri demolitori.

Nel colon l'assorbimento dei principi nutritivi è minimo.

I PRINCIPI NUTRITIVI

Vediamo ora in breve dettaglio le funzioni ed alcune informazioni generali dei più importanti nutrienti.

La funzione plastica (o costruttiva) è svolta dalle proteine, in quanto costituenti essenziali di tutti i tessuti (muscoli, visceri, ghiandole ecc.) dai lipidi, dai Sali minerali ed in misura molto bassa dai carboidrati.

Le *proteine* contengono nella loro molecola carbonio, idrogeno ed ossigeno, ma a differenza dei carboidrati e dei lipidi, contengono pure dell'azoto e dello zolfo. Esse sono formate dalla unione diversificata di 22 subunità chiamate amminoacidi, 8 dei quali essenziali, presenti in quantità bilanciata negli alimenti di origine animale e in misura

un poco inferiore nei legumi, ma carenti in molti alimenti di origine vegetale.

I *lipidi* svolgono funzione costruttiva in quanto costituenti, assieme alle proteine, di tutti i tessuti (per esempio delle membrane cellulari). Nel linguaggio comune i lipidi vengono chiamati grassi od oli, a seconda che siano solidi o liquidi a temperatura ambiente.

Dei lipidi fanno parte i *trigliceridi* (formati da una molecola di glicerolo e tre molecole di acidi grassi); i *fosfolipidi* (come la lecitina) e gli *steroli* (come il colesterolo). Gli esseri umani utilizzano i lipidi di origine animale o vegetale, i quali differiscono tra di loro nel tipo di acidi grassi, nella quantità di fosfolipidi presenti e nel tipo e quantità di steroli.

I *carboidrati* (idrati di carbonio o zuccheri) sono sostanze organiche che derivano dalla combinazione di tre elementi: ossigeno, carbonio e idrogeno. In genere, si usa dividerli in *monosaccaridi* come il fruttosio e il glucosio, *disaccaridi* (unione di due monosaccaridi) come il saccarosio, il maltosio e il lattosio, *polisaccaridi* (unione di più monosaccaridi) come l'amido e la cellulosa.

Funzioni principali di alcuni alimenti in rapporto al loro contenuto in nutrienti

Funzione	Nutrienti	Alimenti
Glucidi	Zuccheri	Zucchero, sciroppi, melassa, etc. farina e derivanti, pane, crackers, pasta, patate, vegetali farinosi (castagne), etc.
	Sostanze amidacee	
ENERGETICA	Lipidi	Burro, lardo, strutto, margarina, olio di oliva, olio di semi, formaggi, frutta oleosa (noci, mandorle, etc) etc.
	Protidi	Carni in genere, pollame, prodotti ittici, latte, latticini, uova, legumi, cereali, etc.
PLASTICA O COSTRUTTIVA	Calcio	Latte, formaggi, pesci grassi, uova, etc.
	Fosforo	Carni in genere, prodotti ittici, latte, formaggi, uova, legumi, cereali integrali, etc.
	Ferro	Carni in genere, uova, legumi, prodotti ittici, etc.
	Iodio	Pesci marini, alghe marine, etc.
Minerali	A (retinolo)	Olio di fegato di pesce, fegato, rene, tuorlo d'uovo, vegetali verdi e gialli, etc.
	B1 (tiamina)	Cereali integrali, legumi secchi, carne di maiale, etc.
	B2 (riboflavina)	Carni in genere, latte, formaggi, legumi, vegetali verdi, etc.
	PP (nicotinamide)	Cereali integrali, alcune carni, etc.
	C (acido ascorbico)	Agrumi, frutta fresca, pomodori, peperoni, etc.
BIOREGOLATRICE O PROTETTIVA	D3 (coleciferolo)	Pesci grassi, fegato di pesci, tuorlo d'uovo, etc.
	Vitamine	

In natura gli zuccheri sono largamente diffusi nei succhi vegetali (canna da zucchero, barbabietola), nei liquidi cellulari della frutta (fruttosio), nel latte (lattosio), nelle patate, pasta, riso, legumi, sotto forma di amido.

I carboidrati sono presenti come materiale di riserva soprattutto nel fegato ed in piccole quantità anche nei muscoli sotto forma di un polimero del glucosio chiamato *glicogeno*.

Dal punto di vista nutrizionale, i carboidrati, chiamati anche glucidi, si possono dividere in due grandi gruppi: quelli che l'uomo può digerire come il glucosio, il fruttosio, il lattosio, il saccarosio, il maltosio, l'amido e altri, e quelli che l'uomo non può digerire come la cellulosa, la pectina, ecc.

Questi ultimi fanno parte di un insieme di composti molto complessi, che nel loro insieme costituiscono la cosiddetta *fibra alimentare*, utile nel regolare il transito dei nutrienti attraverso l'intestino. Fra tutti i carboidrati, il glucosio è indubbiamente il più importante. E' infatti il glucosio, sintetizzato dalle foglie nel processo della fotosintesi clorofilliana, il composto più abbondante, che poi farà da unità costruttiva nella formazione dell'amido e della cellulosa, ed è ancora il glucosio lo zucchero che viene utilizzato dalle cellule animali. Per questa sua posizione centrale in tutte le trasformazioni animali e vegetali, il glucosio è chiamato *zucchero universale*, fondamentale per la vita di animali e di piante.

Le *vitamine* si possono considerare sostanze organiche distribuite negli alimenti in piccole quantità, che non forniscono direttamente energia, ma che sono lo stesso indispensabili per l'accrescimento ed il normale mantenimento degli organismi. Per l'uomo le vitamine conosciute sono 13. Mancando nella dieta, inducono specifiche manifestazioni carenziali, dette *avitaminosi*, con effetti anche drammatici. Citiamo come esempio lo scorbuto e la pellagra, conseguenti ad una carenza di vitamina C e niacina.

I *Sali minerali*, come quelli contenenti calcio (Ca), ferro (Fe), fosforo (P), magnesio (Mg), rame (Cu), zinco (Zn), manganese (Mn), contribuiscono alla normale formazione di composti chimici (ormoni, enzimi, ecc.) indispensabili per i processi vitali.

Per quanto riguarda l'*acqua*, costituente gli esseri viventi per il 60-70%, è indispensabile per mantenere il turgore dei tessuti, come base per il metabolismo perché tutte le reazioni avvengono in soluzione acquosa e per regolare la temperatura del corpo umano per effetto del raffreddamento superficiale conseguente alla evaporazione del sudore.

Ogni cibo contiene caratteristici livelli quantitativi e qualitativi dei diversi nutrienti. Nel comporre la razione alimentare, si deve tener conto della tipologia e della quantità delle sostanze contenute negli alimenti; alcune sostanze saranno usate per il loro potere energetico, altri per la loro funzione plastica o costruttiva, altre per il loro contenuto in bioregolatori.

E' per questo che è stato proposto il seguente trinomio per una corretta alimentazione: varietà, equilibrio e moderazione.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI DEL GELATO

Nella moderna alimentazione il gelato tende gradualmente ad occupare un posto di rilievo trovando interesse e gradimento nei consumatori di tutte le età.

La composizione media percentuale dei due principali tipi di gelato può essere racchiusa nei dati della seguente tabella:

Composizione media dei gelati, in percentuale

	Proteine %	Lipidi %	Zuccheri %	Minerali %	Acqua %
Gelato alle creme	4-5	10-14	16-22	0.6	60-68
Gelato alla frutta	2-3	0-6	23-25	0.6	65-70

Il gelato può essere considerato un alimento ad elevato valore nutritivo essendo, specialmente quello con latte, una buona fonte di principi nutritivi importanti per l'uomo.

La varietà delle ricette artigianali rende piuttosto problematico stabilire esattamente il suo potere energetico, che dipende naturalmente dalla composizione del singolo gelato, perché diverse possono essere le ricette, anche per i gelati dello stesso gusto.

Il contenuto calorico del gelato risulta allora compreso orientativamente tra i seguenti valori:

- 210-230 Cal/100 g di prodotto nel caso di gelato alla crema.
- 100-160 Cal/100 g di prodotto nel caso di gelato alla frutta.

Si ritiene opportuno ricordare che il contenuto calorico totale è dato dalla quantità totale di zuccheri, proteine, lipidi e non dal loro tipo.

Anche alla bassa temperatura del gelato è attribuito un ruolo importante nel processo globale della digestione. Se ingerito lentamente il freddo stimola lo svuotamento dello stomaco accelerando la digestione; stimola pure la secrezione della bile favorendo la digestione dei grassi.

Il consumo di un "buon gelato" in questi ultimi anni è sensibilmente aumentato. I motivi di questo crescente successo sono molteplici. Alcuni di essi meritano di essere ricordati:

- il gelato è un *segnale organolettico*, per la sensazione di dolce, aromatico o acido. Per questo può rivelarsi un alimento utile nei casi di inappetenza o quando si instaura un meccanismo di rifiuto, anche momentaneo, dei cibi tradizionali;
- le migliorate condizioni igieniche dell'intero ciclo di produzione, trasporto, conservazione e banco di

- offerta del gelato danno una maggiore garanzia ai consumatori;
- il gelato è richiesto perché porta un *segnale di termoregolazione*, in quanto abbassando la temperatura dello stomaco e del corpo dà una sensazione di benessere nei periodi molto caldi;
 - le sostanze che il gelato contiene sono disperse in una massa di minutissime gocce di acqua ed aria che offrono quindi ai succhi digestivi una ampia superficie di attacco, favorendo una buona digeribilità;
 - al gelato viene attribuito anche uno specifico *ruolo psicosensoriale*.

CARATTERISTICHE DEL CICLO DI PRODUZIONE

Il ciclo di produzione del gelato artigianale comprende queste fasi:

- a) miscelazione
- b) pastorizzazione
- c) omogeneizzazione
- d) maturazione
- e) congelamento
- f) indurimento
- g) conservazione

LA MISCELAZIONE

La miscelazione dei singoli ingredienti è fatta per consentire la loro fine distribuzione nella miscela. Questa operazione viene eseguita a caldo e nel pastore per facilitarne la solubilizzazione e la miscelazione degli ingredienti.

Si introducono il latte, la panna, lo zucchero, le uova, il glucosio, gli stabilizzanti, gli emulsionanti, ecc.

LA PASTORIZZAZIONE

Questo passaggio del ciclo di produzione del gelato artigianale merita un'attenzione particolare da parte dell'operatore, poiché si tratta di un momento chiave per ottenere un prodotto igienicamente sano.

La pastorizzazione è un trattamento termico che deve il proprio nome a Pasteur; che per primo la sperimentò nel vino ed in seguito la applicò al risanamento e alla bonifica del latte "crudo". Consiste nel riscaldamento della miscela a temperatura fra gli 80 ° e 95 ° C per tempi stabiliti (ma ridotti al minimo onde evitare alterazioni di alcuni nutrienti quali le vitamine e le proteine).

Con questa operazione si assicura la distruzione dei microrganismi patogeni (quelli che sono in grado di provocare malattie nell'uomo) e la riduzione della popolazione di tutti gli altri microrganismi che altrimenti provocherebbero una alterazione troppo precoce della miscela costituente il gelato da preparare.

Per ogni microrganismo esiste una temperatura massima di crescita, che, se superata, provoca una elevata mortalità a causa della denaturazione delle proteine che costituiscono le cellule.

È evidente che più si innalza la temperatura, più elevato è il numero di microrganismi che muoiono.

Riportiamo come esempio le diverse condizioni di pastorizzazione che realizzano lo stesso effetto battericida:

- a) riscaldamento a 85°C per qualche minuto;
- b) riscaldamento a 60°C per 20 minuti.

In gelateria, la pastorizzazione è effettuata normalmente a 80°C/85°C per la miscela base del gelato al latte. Una pastorizzazione a 65°C (detta pastorizzazione bassa), viene applicata

invece allo sciroppo zuccherino base del gelato alla frutta.

Tutto il ciclo di pastorizzazione si conclude mediamente in un'ora. Il risultato più evidente della pastorizzazione è la riduzione del 95 % della carica microbica iniziale e l'eliminazione dei coliformi e degli enterobatteri (germi indicatori dell'efficacia del trattamento termico eseguito).

Questo trattamento termico, che elimina una buona percentuale di germi, non toglie però importanza a tutte le altre norme igieniche cui bisogna attenersi nella produzione del gelato artigianale.

LA OMOGENEIZZAZIONE

Omogeneizzazione significa rendere uniforme, omogenea, una miscela di sostanze diverse.

Si può ottenere con una agitazione meccanica molto forte che riduce le varie materie prima in granuli o goccioline minutissime

Una miscela omogeneizzata rimane stabile se sono presenti delle molecole con proprietà tensioattive, o emulsionanti. Queste, per la loro particolare natura chimica, sono in grado di legare tra di loro in una unica fase omogenea delle sostanze immiscibili, come i grassi e l'acqua. Riteniamo utile ricordare che alcuni ingredienti per la produzione del gelato, quali l'uovo ed il latte, contengono una discreta quantità di emulsionanti naturali.

È per questo che un tempo il gelato veniva prodotto anche senza l'aggiunta di preparati a base di emulsionanti, i quali per altro assicurano una maggiore stabilità del gelato nel tempo.

LA MATURAZIONE

Le funzioni principali del processo di maturazione della miscela base del gelato sono quelle di permettere alle proteine e agli stabilizzanti di assorbire l'acqua libera come acqua di idratazione. Le proteine sono in grado di assorbire moltissima acqua. Questo è importante perché mentre l'acqua libera viene rapidamente cristallizzata nel processo di mantecazione, l'acqua legata cristallizzata più lentamente e ciò riduce il pericolo di formazione di grandi cristalli di ghiaccio permettendo di ottenere un prodotto più spatolabile e meno grossolano.

Gli stabilizzanti oggi usati consentono un tempo di maturare dalle 4 alle 6 ore. Buona abitudine è quella di pastorizzare alla sera e di far maturare la miscela durante la notte per un tempo di 8-10 ore.

LA MANTECAZIONE

Da essa dipendono la qualità e la resa del prodotto. Durante la mantecazione l'acqua cambia di stato: da liquida passa allo stato solido, cristallizzando. Gli zuccheri influenzano questo cambiamento abbassando il punto di congelamento dell'acqua. In parte inoltre cristallizzano pure essi. Per ottenere un gelato a struttura liscia ed uniforme è necessario che i cristalli formati dall'acqua e dallo zucchero siano molto piccoli e uniformemente distribuiti; ciò si ottiene mediante un rapido congelamento sotto agitazione. Nella prima fase del congelamento (fino a -2°C) avviene l'incorporamento di aria. Tale incorporamento viene chiamato "overrun". Un buon inglobamento di aria dipende dal perfetto bilanciamento degli ingredienti.

Di norma si immette nel mantecatore la miscela liquida a +3°C/+4°C e si estrae il gelato dal mantecatore ad una temperatura intorno a -5°/-8°C. Il gelato a questa temperatura ha il 60 % di acqua cristallizzata. Il giusto punto di consistenza, che dipende dalla quantità di acqua trasformata in ghiaccio, deve essere valutato dall'operatore a seconda della destinazione da dare al prodotto. Se il gelato va consumato subito potrà essere estratto con consistenza relativamente molle; se si prevede una lunga conservazione bisogna aumentare il tempo di mantecazione, per evitare che nella fase di indurimento si formino cristalli più grossi.

L'INDURIMENTO

Alla temperatura di uscita dal mantecatore (-5°/-8°C) non è possibile conservare per lungo tempo il gelato: perderebbe ben presto la sua struttura. Il gelato ha bisogno di ulteriore freddo per acquisire la consistenza definitiva.

Questa operazione avviene attraverso il processo di indurimento a -20°/-22°C, durante il quale si passa dal 60 % al 90 % di acqua cristallizzata.

La regola principale per un buon indurimento è quella di operare nel più breve tempo possibile (facendo raffreddare il gelato almeno 1°C ogni ora). È consigliato l'uso dell'abbattitore.

LE MATERIE PRIME

Le materie prime che entrano nella composizione del gelato sono:

- materie grasse;
- carboidrati ad azione dolcificante: saccarosio, destrosio, sciroppo di zucchero, miscele di zuccheri;
- prodotti derivati dal latte: latte in polvere, crema di latte e solidi non grassi del latte: come il lattosio, proteine del latte ecc;
- prodotti a funzione aromatizzante: frutta, succhi di frutta, frutta candita, cioccolato, nocciole, ecc. Questi ultimi sono spesso forniti dall'industria come semilavorati;
- uova o derivati;
- altri ingredienti: stabilizzanti, emulsionanti, ecc.

Queste materie prime vengono miscelate e lavorate in maniera diversa secondo che si consideri la produzione industriale o artigianale del gelato.

I LIPIDI

Nella lavorazione artigianale del gelato si utilizzano soprattutto i lipidi di origine animale, che hanno origine dalla panna o crema di latte, dal grasso del latte e dalle uova.

Panna o crema di latte

Se lasciamo a riposo il latte appena munto, il grasso in esso contenuto si separa dalla fase acquosa e forma uno strato alla superficie del latte. Questa è la crema di latte.

La materia grassa (lipidi) si trova nel latte in globuli di dimensioni comprese fra 0,1 e 20 micron, rivestiti da una membrana idrofila di natura proteica. Possiamo distinguere una panna di *affioramento* da una panna di *centrifuga*, ricavata dalla centrifugazione del latte fresco in scrematrici.

La differenza fra questi due tipi di

panna consiste nella quantità di lipidi contenuti: la panna di affioramento ne contiene il 25-30%, mentre la panna da centrifuga ha valori di grasso del 35-40%.

Per la sua composizione e per la sua tollerabilità il grasso del latte risulta avere un alto valore nutritivo.

Grazie al suo basso punto di fusione esso può essere considerato uno tra i grassi più facilmente digeribili.

In commercio esiste una panna fresca pastorizzata a breve conservazione e una panna UHT sterile a lunga conservazione.

Per ottenere la panna montata, la crema deve essere fresca e contenere almeno il 35% di grasso.

Altri grassi

Nel gelato industriale, normalmente si utilizzano grassi di origine vegetale come ad esempio l'olio di cocco, estratto dal frutto della pianta *Cocos nucifera*, l'olio di palma, estratto dai frutti di alcune palme, l'olio di palmisto, ricavato dai noccioli di una palma (*Elaeis guineensis*) e l'olio di soia, che si ricava dai semi di una leguminosa (soia).

Qualità dei grassi

I lipidi sono soggetti ad alcuni fenomeni di alterazione: gli acidi grassi insaturi si ossidano facilmente e possono irrancidire, acquistando un sapore molto sgradevole, di rancido.

Un altro inconveniente è la acidificazione, cioè il distacco degli acidi grassi dalla glicerina. Questo fenomeno conferisce un sapore cattivo ai prodotti dolciari invecchiati, simile al rancido.

I lipidi entrano nella miscela di base di un gelato al latte in percentuale del 6-12%. Non sono tuttavia uno degli ingredienti indispensabili del gelato; infatti, non compaiono nei sorbetti e in alcuni gelati alla frutta.

In gelateria si devono usare lipidi con punto di fusione inferiore a 37°C perché più gradevoli al palato. Se avessero punto di fusione superiore darebbero una sensazione di unto in bocca.

La panna è liquida già a 20°C, per questo conferisce ulteriore pregio al gelato.

I lipidi conferiscono al gelato un gusto vellutato, favoriscono la formazione di cristalli di ghiaccio piccoli e l'incorporazione di aria, sciogliendo gli aromi per poi liberarli in bocca con la liquefazione del gelato stesso.

Per incorporare bene i lipidi nella miscela base del gelato, si aggiungono gli emulsionanti adatti appunto allo scopo.

GLI ZUCCHERI

Nel gelato lo zucchero abbassa il punto di congelamento; ne deriva che più alto è il contenuto di zucchero di una miscela, più bassa sarà la temperatura per ottenere una determinata consistenza del prodotto. Lo zucchero, oltre che sapore dolce, conferisce morbidezza e palatabilità al gelato.

La percentuale di zuccheri nella miscela artigianale non dovrebbe essere inferiore al 14-16%, né superiore al 18-20%, ed in particolare:

- 1) un gelato mantecato prodotto per essere venduto sfuso, ha una percentuale di zucchero del 20% per consentire la spatolabilità;
- 2) un gelato per torte gelato, pezzi duri, cassate ha un tenore zuccherino del 18%;
- 3) un gelato per stecca può contenere il 15% di zucchero.

Si può regolare la consistenza e la dolcezza del gelato non solo variando la percentuale, ma anche il tipo di zucchero. Ogni zucchero infatti ha un suo potere dolcificante caratteristico. Allo scopo è stata costruita una scala di dolcezza, attribuendo al saccarosio, preso come zucchero di riferimento, un potere dolcificante di 100.

Il fruttosio, che è più dolce del saccarosio, ha potere dolcificante 173 mentre il glucosio, che è meno dolce del saccarosio, ha potere dolcificante 74. Il lattosio (zucchero del latte) ha potere dolcificante 27.

Saccarosio

L'artigiano gelatiere utilizza per lo più saccarosio. E' il comune zucchero da cucina e si ricava dalla canna da zucchero nei paesi tropicali e dalla barbabietola nei paesi a clima temperato.

E' composto dalla unione di una molecola di glucosio con una di fruttosio.

Il saccarosio in commercio esiste in varie forme: in pezzi o pilé, semolato di media granulosità, in polvere, a quadretti, a velo.

Nella miscela per gelati il saccarosio si scioglie.

Durante la mantecazione della miscela, una parte di esso può ricristallizzare, in seguito alla formazione di una soluzione sovrasatura.

Questo fenomeno si verifica perché la parte di acqua che congela non è più disponibile per sciogliere lo zucchero. Si tratta di un fenomeno indesiderabile, perché i cristalli di zucchero si sentono al palato come granelli di sabbia.

Questo inconveniente può essere evitato, sostituendo una parte di saccarosio con altri zuccheri che cristallizzano con più difficoltà (anticristallizzanti) come il glucosio e lo zucchero invertito.

Zucchero invertito

Dal saccarosio è possibile ottenere lo *zucchero invertito*, che non è altro che il prodotto della scomposizione del disaccaride saccarosio, nei due carboidrati che lo compongono: il glucosio e il fruttosio.

Il nome "invertito" deriva da una caratteristica proprietà chimico-fisica; il saccarosio ruota infatti a destra il piano della luce polarizzata, mentre lo zucchero invertito la ruota a sinistra.

In natura lo zucchero invertito si trova nella polpa della frutta acida e nel miele. Lo si può ottenere anche industrialmente per inversione idrolitica, acida o enzimatica.

Il gelatiere può chiedere l'enzima *invertasi* ad una ditta specializzata e compiere l'inversione enzimatica del saccarosio. Normalmente si prepara lo zucchero invertito per idrolisi acida dello stesso saccarosio nel pastorizzatore. In pratica si utilizzano 30 kg di acqua per 70 kg di saccarosio. Si pone l'acqua nel pastorizzatore acceso. Mentre l'acqua si riscalda, si aggiunge a poco a poco lo zucchero. Si porta la temperatura fino a 85°C mescolando. Raggiunta questa temperatura, si aggiunge l'acido e dopo qualche minuto si ferma il pastorizzatore. L'indomani mattina si riporta il pastorizzatore a 60°C, si mescola la miscela e si neutralizza. L'inversione può essere fatta con qualsiasi acido organico mentre la neutralizzazione è fatta sempre con bicarbonato sodico.

Per invertire 150 kg di saccarosio in 22 litri di acqua occorrono le seguenti proporzioni fra acido scelto e bicarbonato sodico.

<i>Acidi organici</i>	<i>Inversione</i>	<i>Neutralizzazione</i>
Acido citrico cristalli	g 210	g 260 bicarbonato
Acido tartarico cristalli	g 180	g 200 bicarbonato
Acido lattico cristalli	g 140	g 130 bicarbonato
Acido malico cristalli	g 180	g 220 bicarbonato

Glucosio (o destrosio)

Altro zucchero interessante è il glucosio detto anche zucchero d'uva, o destrosio per la sua proprietà di ruotare a destra il piano della luce polarizzata. In natura è contenuto insieme al fruttosio nella maggior parte dei frutti dolci.

Industrialmente lo si ottiene per idrolisi dall'amido di mais. E' meno dolce del saccarosio. Questo è anche un pregio, perché non copre gli aromi delicati nei gelati di frutta.

Occorre precisare che l'impiego di glucosio nel gelato porta ad un notevole abbassamento del punto di congelamento. Più si aumenta la percentuale di glucosio nella miscela, più si abbassa il punto di congelamento e più bassa deve essere la temperatura nei conservatori. Pertanto si sostituisce al massimo un 15-20% di saccarosio con destrosio.

Si ottengono così dei vantaggi: il gelato risulta più facilmente spalmabile, meno filante e si scioglie più rapidamente in bocca.

Sciroppo di glucosio

Lo sciroppo di glucosio viene utilizzato nel gelato alla frutta in sostituzione (fino al massimo di un quarto) del saccarosio, per il noto effetto anticristallizzante di quest'ultimo. Si ricava industrialmente dall'amido e si presenta in forma liquida più o meno densa, trasparente e di gusto leggermente dolce.

Fruttosio

Lo si ritrova nel gelato finito perché presente naturalmente nella frutta. E' più dolce del saccarosio. Trattiene acqua e cristallizza con difficoltà.

Lattosio

E' lo zucchero del latte, ed è l'unico zucchero del gelato che proviene dal regno animale.

E' un disaccaride, formato dalla unione di glucosio e galattosio.

Presenta il difetto di essere poco solubile, soprattutto se usato insieme al saccarosio.

Si può avere una eccessiva presenza di lattosio nella miscela se si usa troppo latte in polvere. Il gelato allora diventa "sabbioso".

IL LATTE

Secondo le leggi italiane viene definito *latte alimentare il prodotto ottenuto dalla mungitura regolare, ininterrotta e completa degli animali in buono stato di salute e di nutrizione.*

La parola latte, da sola, si riferisce al latte di vacca e per denominare il latte di altri animali si deve indicare anche la specie dell'animale da cui proviene. Il latte è uno degli alimenti più nutritivi e completi per l'uomo. Basti pensare che costituisce l'unico alimento nei primi mesi di vita dei mammiferi essendo in grado di fornire ad essi proteine di prima classe, lipidi fortemente assimilabili, notevoli quantità di alcuni minerali, tra i quali il calcio ed il fosforo, e tutte le vitamine necessarie per lo sviluppo di un individuo in forte accrescimento, come il lattante.

Il latte di vacca ha mediamente la seguente composizione:

acqua	88,0%
proteine	3,2%
lipidi	3,5%
lattosio	4,5%
sali minerali	0,9%

E' consentita la vendita di:

- latte *intero*, avente una percentuale minima di grasso del 3,5%;

- latte *parzialmente scremato*, avente una percentuale di grasso tra 1,5 e 1,8%;
- latte *scremato*, avente una percentuale massima di grasso dello 0,3%.

- latte fresco pastorizzato
- latte microfiltrato e pastorizzato
- latte pastorizzato a temperatura elevata
- latte U.H.T.

Il latte è uno degli ingredienti base di tutta la produzione di gelato, sia industriale che artigianale. Il gelatiere artigiano di solito usa latte fresco intero pastorizzato. Si consiglia l'uso di questo latte, in quanto è quello che più mantiene le caratteristiche nutrizionali originarie.

L'aggiunta di latte fresco intero alla miscela di gelato, oltre che arricchire il gusto, apporta proteine di ottima qualità che contribuiscono a dare più corpo al gelato stesso.

Il latte prodotto e raccolto presso le aziende agricole è denominato latte "crudo". Questo tipo di latte, se è conservato a temperatura ambiente, costituisce, per la sua composizione chimica, un ottimo terreno di coltura adatto per lo sviluppo di numerosi microrganismi, alcuni dei quali ne alterano rapidamente le caratteristiche organolettiche.

Il latte *crudo* può anche contenere dei microrganismi patogeni. Questi ultimi possono arrivare al latte da stati di malattia dell'animale stesso, come le brucelle, le salmonelle, gli streptococchi e gli stafilococchi. La mungitura mal condotta per esempio può provocare stati infiammatori (*mastiti*) da stafilococco aureo, che poi possono causare intossicazioni alimentari.

I germi patogeni possono inquinare il latte provenendo anche dall'uomo, dall'ambiente di raccolta e dai mezzi di trasporto.

Per tutti questi motivi il latte crudo, deve obbligatoriamente subire una efficace pastorizzazione e/o una bollitura. Secondo specifiche disposizioni di legge, il latte liquido può essere posto in commercio con diverse denominazioni:

La pastorizzazione consiste nel portare il latte alla temperatura di 75°-85° C per 10-20 sec. In questo modo vengono uccisi tutti gli eventuali germi patogeni presenti nel latte crudo e viene ridotta pure in modo considerevole la carica microbica naturale del latte. Il prodotto così bonificato, conservato in frigorifero, ha una durata di almeno 6 giorni ed è posto in commercio con il termine di *latte fresco pastorizzato*. In Italia è diffuso anche il sistema di risanamento mediante sterilizzazione del latte. In questo caso, il latte viene portato a 130°-150° C per qualche secondo e confezionato in modo asettico. Il trattamento termico avviene prima del confezionamento. Questo tipo di latte viene posto in commercio con la denominazione di *latte U.H.T.* (durata massima 3-4 mesi).

Latte condensato: è un prodotto che si ottiene dal latte intero, mediante sottrazione di una parte di acqua, in evaporatori sottovuoto, fino a ridurlo a circa un terzo del suo volume. Può essere addizionato di zucchero per favorire la conservazione.

Il latte concentrato zuccherato ha la seguente composizione chimica media:

proteine	9%
lattosio	12%
sali minerali	2%
materia grassa	9%
saccarosio aggiunto	42%
umidità	26%
residuo secco magro:	23%

Latte in polvere: si prepara partendo dal latte intero o scremato a cui viene tolta quasi totalmente l'acqua.

La composizione chimica media del latte in polvere scremato è la seguente:

proteine	36%
lattosio	51%
ceneri	8%
grassi	1%
umidità	inf. 5%
residuo secco magro:	95%

La composizione chimica del latte in polvere intero è invece la seguente:

proteine	26%
lattosio	39%
ceneri	6%
grassi	26%
umidità	inf. 5%
residuo secco magro:	71%

Per ricostituire un litro di latte al 3,25% di materia grassa sono necessari 125 g di latte al 26% di materia grassa e 900 gr di acqua.

In gelateria il latte in polvere viene utilizzato per ricostituire il latte liquido, oppure per aumentare il contenuto di solidi della miscela; in questo caso bisogna considerare che un eccesso di lattosio abbassa il punto di congelamento e conferisce al prodotto un aspetto sabbioso.

LE UOVA

L'uovo è prodotto dagli animali ovipari; esso è costituito da un'unica cellula, protetta dall'ambiente esterno del guscio. In questa cellula sono presenti tutti i composti necessari per nutrire un piccolo animale, fino al momento dell'apertura del guscio. Questo è il motivo delle alte qualità nutritive dell'uovo. La parte dell'uovo che si utilizza è composta da due elementi: l'albume e il tuorlo.

Composizione percentuale dell'uovo

	<i>Albume</i>	<i>Tuorlo</i>
Acqua	86	50
Proteine	12,5	16
Lipidi	0,2	32
Minerali	0,6	1,5

L'albume, o bianco d'uovo, è formato da un miscuglio colloidale acquoso costituito prevalentemente da albumina (una proteina) e acqua.

Il tuorlo è più complesso come composizione: contiene lipidi, proteine e vitamine, lecitina, alcuni importanti minerali ed acqua. L'uovo è sempre stato usato nella produzione del gelato per il suo apporto di proteine, lipidi, lecitina e per il sapore gradevole. Per questo, prima dell'avvento degli additivi addensanti ed emulsionanti, l'uovo costituiva l'elemento "legante" della miscela. L'azione addensante delle proteine dell'uovo si può vedere chiaramente cuocendo un uovo; con il calore le sue parti solidificano. Nella preparazione della miscela base del gelato, il riscaldamento permette agli addensanti naturali dell'uovo di agire. Si deve però fare molta attenzione a non oltrepassare i 95°-100°C per non danneggiare le proteine dell'uovo. Il tuorlo d'uovo contiene inoltre la lecitina che agisce da ottimo emulsionante.

Le uova presentano notevoli problemi di inquinamento microbico e necessitano di un trattamento di bonifica prima del loro utilizzo. Al momento della disposizione, l'uovo è privo di germi e il guscio è rivestito di una pellicola mucosa (cuticola) che ne chiude i pori. L'uovo possiede, inoltre, un suo sistema difensivo, capace di ostacolare l'inquinamento interno: si tratta di sostanze ad alta azione batteriostatica come il lisozima o l'avidina. Tuttavia con l'invecchiamento, le naturali difese dell'uovo si deteriorano e si ha in tale modo l'entrata di microrganismi dall'esterno, specie in ambienti caldo-umidi. Inoltre, sebbene la maggior

parte delle uova appena deposte sia sterile interiormente, un 5% circa delle uova viene deposto già inquinato. I microrganismi in questione sono prevalentemente le salmonelle.

Le uova, dalla produzione fino alla vendita, sono commercializzate a temperatura ambiente (lontane da fonti di calore), come prevede la norma.

Quando le uova sono in un laboratorio di gelateria, di pasticceria o in una cucina devono essere conservate in frigo a + 4°C, come prevede la norma.

LA FRUTTA

La frutta caratterizza il gelato, conferendogli il gusto.

I componenti più abbondanti nella frutta, in generale, sono l'acqua e gli zuccheri. Altri composti, presenti in minore quantità, ma comunque molto importanti dal punto di vista nutrizionale dell'uomo, che della frutta si alimenta, sono la vitamina C e la vitamina A, alcuni Sali minerali, gli aromi e alcuni acidi organici. Tutti questi componenti sono presenti solo nella frutta fresca, sana e al giusto punto di maturazione.

Nel corso della maturazione, i costituenti dei frutti vanno incontro a numerosi processi di trasformazione che comprendono: la demolizione delle sostanze amidacee, delle pectine e degli acidi organici, l'evoluzione della clorofilla verde verso altri pigmenti del tipo dei caroteni gialli, la formazione degli aromi caratteristici. Tutto avviene per l'intervento combinato di acqua, calore, ossigeno ed enzimi.

Alcuni frutti, in genere quelli a buccia spessa (mele, pere, banane, ecc..) arrivano a maturazione anche quando i frutti sono staccati dalla pianta, purché il loro accrescimento sia completo.

Per altre specie a buccia sottile (pesche, albicocche, uva, ecc.), la maturazione avviene sulla pianta parallelamente all'accrescimento e al momento del distacco i frutti devono essere maturi. Per loro, il periodo di commercializzazione è breve. Non a caso si trovano in commercio durante tutto l'anno banane, pere, mele, ecc. mentre l'industria conserviera offre pesche, ciliegie, albicocche, fragole sotto forma di marmellate, canditi, ecc. In relazione al trattamento igienico della frutta e alla sua conservazione è bene precisare innanzitutto che il gelatiere, tenendo conto che la frutta è facilmente deperibile, deve acquistare frutta fresca, sana ed al punto giusto di maturazione. L'utilizzo della frutta in cattivo stato di conservazione può inquinare in modo grave il gelato perché essa non subisce nessun trattamento di bonifica a caldo. Nel laboratorio artigianale, infatti, si prepara a caldo lo sciroppo zuccherino e poi si formula la ricetta con frutta e addensanti a freddo, prima di versare la miscela nel mantecatore.

È comunque importante rilevare che molta frutta è considerevolmente acida con un pH al di sotto di 4,5. E' dimostrato che al di sotto del suddetto valore, viene inibito lo sviluppo di batteri. Le muffe, i lieviti e i virus però rimangono attivi.

Prima di procedere alla lavorazione della frutta bisogna perciò sottoporla a lavaggio e risciacquo per eliminare almeno in parte inquinamenti preesistenti. Le fragole per esempio crescono a contatto con il terreno ed è frequente una loro contaminazione da coliformi fecali

In definitiva, sia che il frutto vada subito lavorato o che debba essere conservato, è necessario un lavaggio con acqua fresca con aggiunta di succo di limone che rallenta i fenomeni di ossidazione.

I due metodi di conservazione che il gelatiere artigiano può facilmente realizzare sono:

- conservazione per aggiunta di zucchero;
- congelamento del frutto intero o della polpa o del succo.

More, fragole, lamponi e mirtilli si possono congelare tali e quali o zuccherati. Altra frutta (come pesche, albicocche, ciliegie, amarene, pere, ecc.) va lavata, eventualmente scottata per pochi secondi (pesche) per inattivare le ossidazioni del frutto che provocherebbero fastidiosi in brunimenti. Il prodotto scongelato non si può ricongelare.

L'industria trasforma la frutta, fornendola al gelatiere sotto varie forme (semilavorato o purea di frutta) per tutto il tempo dell'anno.

Frutta liofilizzata

La liofilizzazione è un processo effettuato dalle grandi industrie conserviere. La tecnica consiste nel congelare rapidamente il prodotto e poi, sotto vuoto spinto, nel provocare la sublimazione cioè il passaggio diretto dell'acqua dallo stato solido allo stato di vapore (senza passare per la fase liquida).

È il più moderno procedimento di essiccamento e permette di spingere ad alto livello la disidratazione degli alimenti, limitando al minimo la gradazione dei loro componenti. La frutta liofilizzata è un ingrediente in gelateria, usato talvolta per rinforzare l'aroma della frutta fresca.

Frutta sciroppata

Si tratta di frutta conservata intera, immersa in liquidi zuccherini, chiusa in contenitori ermetici e pastorizzata.

La composizione media della frutta sciroppata è di circa 15 % di zucchero e 85 % di acqua.

Purea di frutta

La frutta viene lavata, tritata con aggiunta di zucchero in elevata concentrazione, pastorizzata e confezionata come semilavorato di frutta.

IL CACAO

Così si chiamano i semi della pianta *Theobroma cacao* (cibo degli dei) che è originario dell'Ecuador; Messico, Venezuela e Brasile. Dall'America è arrivato in Spagna con i primi esploratori.

I semi sono composti da:
45% grassi (burro di cacao)
15 % proteine
24% amido
e per il resto cellulosa, zuccheri, caffeina, teobromina, acqua, ecc.

I semi subiscono inizialmente una fermentazione naturale che ha lo scopo di ridurre il gusto amaro e di sviluppare l'aroma caratteristico. Vengono poi essiccati, torrefatti, frantumati e pressati. In tal modo, si separa una parte grassa detta *burro di cacao* che contiene dal 48 % al 52 % di grasso con punto di fusione tra i 31°-33°C.

Dopo l'estrazione parziale del burro di cacao, rimane il pannello residuo; questo viene ridotto in polvere finissima che prende il nome di polvere di cacao. Questa polvere contiene ancora una parte di grasso che non sarà inferiore al 20 % (oppure all'8% se si tratta di polvere di cacao magro). In gelateria si usa molto il cacao magro in polvere, perché non contiene zucchero ed è il

prodotto al cacao con meno grassi.

è giustificato solamente quando esso è utilizzato per uno dei seguenti obiettivi:

- mantenere le proprietà nutritive dell'alimento;
- migliorare la conservazione e la stabilità in relazione alle proprietà organolettiche;
- fornire gli ingredienti ed i costituenti necessari per alimenti destinati a gruppi di consumatori che abbiano specifiche esigenze nutritive (ad esempio alimenti ricchi di vitamine particolarmente instabili).
- facilitare la fabbricazione, la trasformazione, lo stoccaggio, il trasporto, l'imballaggio degli alimenti alle condizioni però che l'additivo usato non serva a mascherare gli effetti dell'utilizzazione di materie prime scadenti o di tecnologie indesiderabili.

I SEMILAVORATI

I semilavorati sono preparati di base molto pratici per la produzione di gelati ed hanno incontrato un notevole successo, contemporaneamente alla espansione del mercato dei piccoli pastorizzatori e mantecatori., la conoscenza dei semilavorati è diventata indispensabile per l'artigiano. Ogni prodotto formulato è caratterizzato da una sua composizione e da un suo specifico modo di utilizzo.

Tra i semilavorati troviamo:

- i prodotti composti: forniscono al gelato due o più componenti mancanti;
- i prodotti completi: forniscono al gelato tutti i componenti essenziali;
- i prodotti "neutri" che sono miscele di agenti emulsionanti e stabilizzanti.

L'industria del semilavorato fornisce anche preparati fluidi che vengono comunemente chiamati prodotti in pasta, che sono tra quelli più richiesti dal gelatiere artigiano, perché molto pratici da usare, specie quando egli ha la necessità di produrre piccole quantità di gelato, con varietà di gusti molto ampia. Con l'aiuto di queste paste, basta infatti preparare una miscela di base ben bilanciata, alla quale si aggiunge, di volta in volta, prima della mantecazione, la pasta dal gusto caratterizzante: nocciola, pistacchio, ecc.

GLI ADDITIVI CHIMICI

Secondo le considerazioni del Codex Alimentarius, l'utilità di un additivo aggiunto volontariamente ad un alimento

Allo stato attuale della legislazione italiana, gli additivi sono considerati veri e propri ingredienti e devono essere sempre menzionati in etichetta indicando la categoria di appartenenza dell'additivo (emulsionante, conservante, acidificante, ecc.) seguita dal nome o dalla sigla CEE (E322, E400, ecc.).

Nel settore della produzione del gelato vengono soprattutto impiegati due tipi di additivi: gli emulsionanti e gli stabilizzanti.

Emulsionanti

Sono quei composti chimici che permettono di disperdere facilmente tra loro due liquidi che naturalmente sarebbero immiscibili; nel caso del gelato, la materia grassa (non polare) e l'acqua, proteine e zuccheri (molto polari).

La molecola d'emulsione, che è formata di una parte polare simile all'acqua e di una non polare simile

al grasso, fa da ponte fra grasso e acqua ponendosi con la sua parte idrofila polare a contatto con l'acqua e con la sua parte idrofoba non polare a contatto con la molecola di grasso.

Gli emulsionanti permessi in gelateria non sono molti.

Ricordiamo *i mono e di gliceridi degli acidi grassi alimentari, i sucresleri* (combinazione fra saccarosio e acidi grassi), e *la lecitina*.

Quest'ultimo emulsionante è diffuso anche in natura; è presente nel tuorlo d'uovo, nel latte e particolarmente nella soia, dalla quale viene ricava industrialmente.

La lecitina ha anche azione conservante, rallentando l'alterazione della sostanza grassa.

Nel gelato, l'uso dell'emulsionante porta ai seguenti vantaggi:

- aumento dell'overrun;
- la struttura risulta più liscia;
- la crema all'uscita dal freezer risulta più asciutta.

Stabilizzanti

Per comodità si indicano come stabilizzanti due categorie di additivi: gli *addensanti* e i *gelificanti*.

Questi prodotti, quando sono dispersi in acqua si idratano, si rigonfiano trattenendo molta acqua come acqua di idratazione. Nella miscela del gelato l'acqua è sempre il componente presente in maggior quantità, per questo è necessario bloccarla in modo da evitare che, durante il congelamento, formi cristalli troppo grossi, e successivamente che il gelato fonda troppo velocemente.

Nel gelato svolgono azione di stabilizzante:

- le *proteine del latte e delle uova*;
- le *gelatine animali* (dose massima ammessa 1%);

- gli *alginati* (ammessi 0,2%), che solubilizzano bene a 80°C lavorando bene a pH acido;
- le *carragenine* (dose massima 0,5%) estratte da certe alghe rosse;
- l'*agar-agar*, estratto dalle alghe;
- la *farina di semi di carruba* (ammessa fino allo 0,5%) estratti dai semi di una leguminosa mediterranea. È molto usata. Idratandosi aumenta da 80-100 volte il proprio volume. Si usa a caldo e a freddo;
- la *farina di semi di guar* (ammessa fino a 0,5%);
- le *pectine*, sostanze naturali presenti nella frutta, ma poco usate. Nella maggior parte dei casi, in gelateria vengono usate miscele di emulsionanti e stabilizzanti pronte per l'uso, chiamate prodotti neutri.

L'ARIA

La quantità di aria incorporata dal gelato viene detta *overrun*. Il gelato artigianale ha un overrun del 25-40 % in volume; l'aria viene incorporata per rimescolamento della miscela durante il congelamento.

Il gelato industriale ha un overrun che si aggira sul 100 % e l'aria viene incorporata per insufflazione.

Nel ciclo di lavorazione artigianale della miscela nei tini di maturazione. La maggior parte dell'aria viene incorporata dal gelato durante la prima fase della gelatura, fino a che la miscela non raggiunge i -4°C.

La percentuale di aria incorporata di può calcolare con la seguente formula:

$$\frac{\text{peso miscela} - \text{peso gelato}}{\text{peso gelato}} \times 100$$

dove i pesi sono riferiti ad un *volume costante*.

Per la determinazione si può procedere in questo modo: si prende una coppa di carta, la si riempie con la miscela non ancora congelata e si pesa il tutto; si pesa poi la stessa coppa piena di gelato finito. Si inseriscono i due pesi nella formula e si ottiene l'overrun in percentuale.

Un gelato artigianale al latte raggiunge un 35-40 % di overrun.

I gelati alla frutta incorporano una quantità minore di aria, per la mancanza di uova e grassi, e raggiungono un aumento di volume del 25-30 %.

Un buon incorporamento di aria nel gelato porta alla formazione di cristalli di ghiaccio di piccole dimensioni e il gelato risulta meno freddo e fonde meno facilmente.

Alcuni ingredienti comunque favoriscono l'overrun, come il tuorlo e l'albume d'uovo, il latte magro in polvere, gli stabilizzanti nella giusta dose. Altri l'ostacolano come un alto contenuto di grassi, in zuccheri, in cacao, in solidi magri del latte.

L'ACQUA

L'acqua deve essere considerata a tutti gli effetti uno degli ingredienti principali del gelato; infatti l'acqua è presente nella miscela in misura variabile dal 50 % in su. Deve essere potabile.

All'acqua sono affidati molti compiti come quelli di sciogliere gli zuccheri, idratare gli stabilizzanti e le proteine, disperdere i grassi e distribuire gli aromi specie quelli della frutta.

RICETTE PER LA PREPARAZIONE DELLE MISCELE BASE

Una delle maggiori differenze riscontrabili nelle tecniche di produzione tra il gelato artigianale e il gelato industriale è costituita dal fatto che l'artigiano prepara normalmente solo due tipi di miscela:

- miscela base per i gelati al latte
- miscela base per i gelati alla frutta.

Da queste realizza tutti i gusti desiderati, aggiungendo alla massa da inserire nel mantecatore, la frutta o il cacao o i vari semilavorati caratteristici di ogni singolo gusto.

L'artigiano, invece di preparare un numero elevato di miscele, ottiene così lo stesso risultato, sottoponendo solo due miscele base al ciclo completo di lavorazione, con notevole risparmio di tempo.

Questa organizzazione di lavoro permette di portare in vetrina una discreta varietà di gelati preparati giornalmente, quindi di gusto più fresco e più gradevole.

Seguendo questo tipo di procedura bisogna porre la massima cura ad aggiungere alla base pastorizzata ingredienti batteriologicamente puri prima della mantecazione, per non apportare al gelato una carica microbica che non verrà più bonificata dalle operazioni successive.

Nella composizione del gelato, le materie prime devono essere dosate in modo da ottenere un giusto rapporto fra gli ingredienti solidi della miscela e l'acqua, così da conferire al gelato la giusta consistenza e palatabilità.

L'esperienza indica che i solidi totali non devono essere inferiori al 32% né superare il 42% della miscela; l'acqua deve oscillare fra il 58% e il 68%.

Se la percentuale dei solidi totali è troppo bassa, nella fase del congelamento e nel successivo

indurimento del gelato, l'acqua cristallizzata in cristalli troppo grossi. Nel caso inverso i solidi non si sciolgono e non si idratano completamente; si ottiene un prodotto finito molle o farinoso.

Per questo è necessario proporzionare le materie prima che costituiscono l'insieme dei solidi del gelato entro limiti abbastanza precisi:

Composizione del gelato nelle sue materie prime

Bilanciamento tra solidi (sost. Secca) e acqua		
Solidi totali	32-42%	
Acqua	58-68 %	
Zuccheri	Saccarosio, destrosio, sciroppo di glucosio, zucchero invertito, fruttosio, miele.	Min. max. 16% 22%
Grassi	Contenuti nel latte, nella panna, nel burro, nei grassi vegetali, nel tuorlo d'uovo, nelle "paste".	5% 10%
Solidi magri del latte (NFMS)	Si tratta di proteine, lattosio e Sali minerali contenuti nel latte, nella panna e nel latte in polvere.	7% 12%
Altri solidi	Si tratta degli stabilizzanti e delle proteine dell'uovo.	1% 5%

GLI ZUCCHERI

Rappresentano circa la metà dei solidi totali, i quali oltre a dare il sapore dolce, conferiscono al gelato sofficità. Un loro eccesso diminuisce tuttavia la capacità di assorbire aria e quindi di montare. Un eccesso di zuccheri inoltre abbassa il punto di congelamento, per cui occorre un tempo maggiore nel congelatore e temperature più basse nell'abbattitore.

Il tenore ottimale degli zuccheri può variare per i gelati a base di latte dal 16 al 22%, mentre per quelli a base di acqua si può arrivare sino al 33%. L'uso eccessivo di saccarosio può provocare, specialmente nei gelati a miscela base all'acqua, la formazione di cristalli. Per evitare questo effetto si usa sostituire, come già detto, parte del saccarosio con altri zuccheri, in particolare con destrosio, sciroppo di

glucosio e anche con zucchero invertito.

Lo zucchero invertito si usa in percentuali non superiori al 10%, in sostituzione del saccarosio. In linea di massima i monosaccaridi, cioè gli zuccheri ad una molecola come il fruttosio, il glucosio e lo zucchero invertito, per le loro caratteristiche strutturali conferiscono al gelato una consistenza morbida. I disaccaridi, cioè gli zuccheri a due molecole come il saccarosio e il lattosio, conferiscono una consistenza più dura e più completa.

I GRASSI

Sono la componente più soggetta a variazioni quantitative nella formazione delle ricette. La loro percentuale varia infatti da 0% nei gelati alla frutta, al 12% nei gelati alla crema.

Nella scelta del lipide, si deve tener conto del suo punto di fusione; un lipide con punto di fusione troppo alto non è mai consigliabile perché diminuirebbe la fondibilità in bocca, conferendo al palato un senso di eccessiva untuosità.

I grassi quantitativamente più validi provengono dal latte intero e dalla panna. Utilizzando burro o altri grassi solidi bisogna fare attenzione alla loro corretta omogeneizzazione.

Va infine detto che più grassa è la miscela, maggiore difficoltà avrà il gelato ad incorporare aria e il gelato si presenterà compatto, con una tipica consistenza troppo burrosa da evitare. Con la sigla NFMS (Non-Fatty Milk Solids) si indicano i solidi magri del latte costituiti in pratica da proteine, lattosio e sali minerali.

Le proteine del latte (come anche quelle dell'uovo) contribuiscono molto all'incorporamento di aria in un gelato, in globuli uniformi e piccoli. Esse agiscono anche da addensanti.

Il latte fresco contiene circa il 9% di NFMS. La fonte più ricca è però il latte magro in polvere che apporta il 97% di NFMS con il 50% di lattosio.

Il latte magro in polvere è utile per ottenere un buon bilancio della miscela base. Non bisogna però superare il 12% negli ingredienti, per non eccedere in lattosio.

GLI ALTRI SOLIDI

Con la voce *altri solidi* si intende tutti i componenti presenti nel gelato ad eccezione dello zucchero, dei grassi e dei solidi del latte.

Altri solidi sono dunque gli stabilizzanti, gli addensanti, le proteine dell'uovo e una parte della pasta di noce, pistacchio, di nocciola, ecc.

ESEMPI DI MISCELA BASE

Fino a circa 40 anni fa, l'artigiano che produceva il gelato nel proprio laboratorio, non aveva a disposizione dei supporti tecnologici quali il glucosio, il destrosio, lo zucchero invertito ed i neutri, ma acquistava ogni giorno al mercato tradizionale, le uova, lo zucchero, la frutta, il cacao, la farina di semi di carrube, ecc.

Il gelato alla frutta, ad esempio, veniva prodotto solo in determinati periodi dell'anno, con la frutta matura di stagione.

Questi gelati, alla crema o alla frutta, realizzati giornalmente in piccole dosi, mal sopportavano lunghi periodi di permanenze nelle vetrine o nei banchi di vendita, e dovevano essere consumati preferibilmente entro la giornata.

Di seguito si riportano alcuni esempi di ricette, per dosi relative alla produzione di 5 kg di gelato.

Base crema:

- 5 litri di latte intero
- (o all'uovo)
- 30 rossi d'uovo (6 per litro di latte)
- 1,5 kg di zucchero
- 1 buccia di limone
- 1 pizzico di sale
- emulsionanti e stabilizzanti

Per lavorare con questa ricetta le uova e lo zucchero devono essere montati a parte e aggiunti al latte prima della bollitura.

Base bianca:

- 5 litri di latte intero
- (o al latte)
- 100 g di panna pastorizzata
- 1,4 kg di zucchero
- 1 pizzico di sale
- emulsionanti e stabilizzanti

La base bianca serve per preparare il gelato al pistacchio, alla nocciola, alla banana, al torrone, ecc.

Base al cioccolato:

- 5 litri di latte intero
- 1,5 kg di saccarosio
- 1 pizzico di sale
- 500 g di cacao in polvere amaro
- emulsionanti e stabilizzanti

Base alla frutta:

- 1 kg di polpa di frutta
- 2 litri di acqua
- 1 kg di saccarosio
- 2 g di farina di semi di carruba

Lo zucchero va sciolto nell'acqua e poi aggiunta la frutta.

IL PROBLEMA DELL'IGIENE

IL MONDO DEI MICRORGANISMI

La qualifica di microrganismo viene attribuita a qualunque organismo vivente costituito da una sola cellula oppure da più cellule, ma tutte uguali tra di loro. Si tratta di organismi viventi piccolissimi, visibili solo con l'ausilio del microscopio. Mediamente misurano da 2 a 6 micron (un micron è la millesima parte del millimetro). La microbiologia è la scienza che studia il mondo dei microrganismi. Essa nacque con l'invenzione del microscopio (1600).

Quando l'importanza dei microrganismi venne definitivamente riconosciuta, risultò evidente che ne esistevano di differenti tipi, distribuiti in ambienti diversi, capaci di specifiche attività. La microbiologia concentrò il suo interesse su tre diversi gruppi di microrganismi, connessi rispettivamente con le *fermentazioni* (microbiologia industriale), con il ciclo della *materia organica* (microbiologia agraria) e con le *malattie dell'uomo, degli animali e delle piante* (microbiologia medica, veterinaria, fitopatologica).

Abbiamo voluto sottolineare questi vasti campi di azione dei microrganismi in natura, per capire come quelli che causano malattie nell'uomo (microbi patogeni) rappresentano solo una piccolissima frazione di tutti i microbi che popolano la terra.

I microrganismi comprendono batteri, funghi, protozoi, alghe, lieviti, virus, ma i batteri in particolare sono quelli che più riguardano il presente lavoro.

Ogni batterio, come ogni altro organismo vivente, è in grado di respirare, nutrirsi, accrescersi, moltiplicarsi e talvolta muoversi.

Diventa importante conoscere i fattori che condizionano la vita e lo sviluppo dei batteri, al fine di adottare le giuste tecnologie per controllare ed ostacolare il loro sviluppo.

I principali fattori in oggetto sono: la temperatura, l'umidità, il pH dell'ambiente, la presenza o l'assenza di ossigeno, i fattori nutrizionali. Quando, per un dato microrganismo, questi fattori si trovano nelle condizioni ideali, lo sviluppo e la moltiplicazione microbica hanno un aspetto esplosivo.

ESCHERICHIA COLI

E' una forma bastoncellare, mobile, non sporigeno, aerobico ed anaerobico facoltativo.

È di norma presente in gran numero nel colon e nelle feci; si sviluppa tra i 10°C e i 45°C, con un optimum a 7°C.

Escherichia coli è generalmente non patogeno per l'uomo; tuttavia alcuni ceppi sono in grado di provocare gastroenteriti nei soggetti giovani (diarrea o gastroenterite infantile). Valori di pH inferiori a 4,5 ne inibiscono l'attività tossica e lo sviluppo.

SALMONELLA

E' una forma bastoncellare, mobile, non sporigeno, aerobico ed anaerobico facoltativo, elabora una endotossina.

Le Salmonelle si sviluppano tra i +15°C e i +40°C, con un optimum a 37°C. alcune specie di salmonelle sono agenti attivi di tossinfezioni alimentari.

Clinicamente la sindrome morbosa si manifesta con cefalea, vomito, diarrea e innalzamento della temperatura corporea.

Valori di pH inferiori a 4,5 inibiscono l'attività e lo sviluppo delle Salmonelle.

Temperatura

L'intervallo di temperatura entro il quale i microrganismi possono crescere è compreso fra + 4°C e 65°C.

Il limite massimo di temperatura che consente la crescita microbica è determinato dalla temperatura di denaturazione delle proteine cellulari, mentre il limite inferiore è stabilito dal

punto di congelamento dell'acqua. E' da ricordare che a basse temperature i microrganismi rimangono vitali per lungo tempo. (In laboratorio si conservano i ceppi batterici alla temperatura dell'azoto liquido: - 196°C). A seconda della temperatura ottimale di crescita i microrganismi possono essere suddivisi in tre grandi gruppi:

- *termofili*: temperatura ottimale di 60°C con limiti compresi fra 45° e 75°C.
- *mesofili*: temperatura ottimale di 30°C con limiti compresi fra 15° e 45°C.
- *psicrofili*: temperatura ottimale di 20°C con limiti compresi fra -5° e 30°C.

Umidità

Condizione essenziale per la vita dei microrganismi è un elevato tenore di acqua nel loro microambiente. Una umidità elevata favorisce in particolare la diffusione e lo sviluppo delle spore fungine e quindi delle muffe.

PH dell'ambiente

Il pH esprime l'acidità o l'alcalinità di una sostanza. La maggior parte di microrganismi si sviluppa a un pH fra 4 e 9.

Per quanto riguarda i microrganismi indicatori dello stato igienico di un alimento (es.: coliformi, salmonelle, shigelle, stafilococco enterotossico), si può indicare che essi esplicano le loro funzioni vitali ad un pH fra 6 e 8, tranne lo stafilococco enterotossico che è attivo anche a pH 4,5.

Ossigeno

I batteri possono essere:

- *aerobi*, se crescono solo in presenza di ossigeno;
- *anaerobi*, se vivono in assenza di ossigeno.
- *aerobi e anaerobi facoltativi*, se sopportano la presenza di ossigeno senza averne necessità.

TRATTAMENTI DI CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI

La conoscenza di queste tecniche è utile e richiesta anche all'artigiano, per conservare e utilizzare correttamente tutti i prodotti e semilavorati che acquista.

Conservazione con il calore

Lo sviluppo dei microrganismi è possibile in genere tra i 0°C e i 60°C. Le alte temperature sono in grado di determinare la morte di tutti i microrganismi. Le temperature abitualmente utilizzate nell'industria conserviera sono comprese fra 80°C e i 120°C.

Pastorizzazione: si utilizza una temperatura tra 80°C e gli 85°C per uccidere tutti i microrganismi patogeni e la maggior parte degli altri.

Non elimina le spore. Dopo il trattamento termico i prodotti sono conservati in un ambiente refrigerato, fino al consumo che deve avvenire entro 4-5 giorni.

Associando alla pastorizzazione il confezionamento sotto vuoto, la durata commerciale dei prodotti è maggiore.

Sterilizzazione: consiste nel sottoporre gli alimenti confezionati ad un riscaldamento di almeno 121°C in autoclave a calore umido. Vengono uccise anche le spore.

Conservazione con il freddo

L'abbassamento di temperatura rallenta o arresta le attività vitali delle cellule e quindi anche dei microrganismi senza però ucciderli. Gli alimenti congelati non sono mai sterili e i microrganismi sopravvissuti sono pronti a moltiplicarsi nuovamente quando le condizioni di temperatura tornano favorevoli.

Refrigerazione: consiste nell'abbassare la temperatura ambiente al di sopra del punto di congelamento del prodotto (tra i +2°C e i +5°C).

Congelamento: l'alimento viene portato a temperatura di -12°C/-20°C, al di sotto del suo punto di congelamento. Le attività microbiche sono bloccate.

Surgelazione: consiste nel portare il prodotto al di sotto dei -18°C in meno di quattro ore con velocità di penetrazione del freddo di almeno 1 cm per ogni ora e conservarlo poi a -20°C. Il limite della conservazione con il freddo è che il prodotto deve sempre essere mantenuto a bassa temperatura dal trattamento al consumo. La catena del freddo non deve mai essere interrotta.

Sottrazione di acqua

I microrganismi per svilupparsi hanno bisogno di tenori ben più precisi di umidità, e quindi la disidratazione degli alimenti blocca la loro moltiplicazione. La sottrazione di acqua tuttavia non è in grado di distruggerli. Ripristinando poi la giusta umidità i microrganismi si

idratano riprendendo ad accrescersi e moltiplicarsi. Questa tecnologia va vista non come un fattore sterilizzante, ma batterostatico.

Vengono usati dall'industria vari procedimenti per disidratare: essiccamento, liofilizzazione, salatura, aggiunta di zucchero, affumicatura.

Sottrazione di aria

La mancanza di ossigeno inibisce la crescita della maggioranza dei microrganismi. Si attua la sottrazione di aria confezionando gli alimenti sott'olio e sottovuoto. È un trattamento batterostatico. Il confezionamento sotto vuoto deve essere talvolta associato ad altre operazioni di bonifica. Esistono infatti dei microrganismi patogeni anaerobi che si sviluppano solo in assenza di aria (*Clostridium botulinum* e *Clostridium perfringens*).

Conservazione con mezzi chimici

La conservazione con mezzi chimici può far uso di sostanze naturali, alcune delle quali già nominate nella sottrazione di acqua e aria come olio, zucchero e sale. Altre sono l'aceto e l'alcol. La conservazione con mezzi chimici può valersi di sostanze chiamate "conservanti".

TOSSINFEZIONI ALIMENTARI

Per tossinfezioni alimentari si intendono quelle sindromi morbose a carattere generalmente gastroenterico acuto e con sintomi di avvelenamento provocate dall'indigestione di alimenti fortemente contaminati da microrganismi viventi, oppure dalle tossine da questi elaborate. Analizzeremo ora in dettaglio le caratteristiche dei batteri

maggiormente interessati alla trasmissione di tossinfezioni con il gelato.

Stafilococco

Al microscopio, la loro forma è sferica ovale e si raggruppano a grappolo.

Lo stafilococco può causare una intossicazione nell'uomo tramite una tossina enterotossica che produce allorquando si moltiplica nell'interno.

Lo stafilococco enterotossico è identificato in genere con lo *Staphylococcus aureus*.

Lo stafilococco è presente nelle fosse nasali e nella gola, sia di individui con faringite stafilococcica che di portatori sani; è poi presente nel pus di un buon numero di banali infezioni cutanee (per esempio i foruncoli). Tossendo o starnutando si infetta il cibo; toccandolo con le mani che sono venute a contatto con il pus o che presentano abrasioni o ferite infette anche piccole, si diffondono miliardi di cellule di stafilococco.

Gli utensili possono veicolare lo stafilococco patogeno, se mantenuti in cattive condizioni igieniche, poiché il batterio resiste a lungo nell'ambiente.

In riferimento alla composizione dei gelati a frutta acida, lo stafilococco non si sviluppa a pH inferiori a 4,5.

Gli stafilococchi vengono distrutti dal calore (pastorizzazione), mentre la tossina da essi prodotta è termostabile e viene inattivata solo da un trattamento di 30-40 minuti a 100°C.

Lo stafilococco aureo e la sua tossina possono mantenersi a lungo anche in cibi refrigerati a -10°C/-30°C.

Va ricordato che alimenti anche altamente contaminati non presentano di solito alcuna modificazione organolettica.

I sintomi principali della intossicazione da stafilococco aureo sono vomito e

diarrea che insorgono dopo 1-6 ore dalla ingestione.

Gli alimenti comunemente in causa sono le creme, le maionesi, i prodotti a base di latte, il brodo, le carni.

L'intossicazione è più frequente nei mesi estivi, perché la temperatura alta favorisce la moltiplicazione dei microrganismi.

Salmonella

È un batterio patogeno.

La salmonella fa parte di un gruppo di batteri di forma bastoncellare, mobili, responsabili della febbre tifoide, dei paratifi e di molte enterocoliti di origine alimentare.

Le salmonelle si sviluppano a pH fra 4,5 e 9 e vengono distrutte da una buona pastorizzazione; sopravvivono per mesi a -20°C e resistono all'essiccamento.

Le salmonelle vengono facilmente distrutte dai disinfettanti, se presenti sulle superfici.

Il numero delle cellule batteriche che devono essere ingerite per scatenare nell'uomo la malattia è molto variabile e per alcuni ceppi di salmonella è assai basso.

Nell'uomo questi microrganismi possono causare tossinfezioni alimentari quando sono veicolati da cibi contaminati.

Le fonti di infezioni nel caso delle salmonelle sono: l'uomo o l'animale malato o i portatori.

L'uomo ammalato elimina le salmonelle con le feci.

L'uomo può trasmettere la malattia direttamente attraverso le mani sporche o con gli effetti personali, o indirettamente per contaminazione di acqua, latte o derivati, uova, frutti di mare, verdura cruda.

La diffusione delle salmonelle in questi ultimi anni è notevolmente aumentata a causa dei nuovi modi di conservazione, commercio e distribuzione dei prodotti alimentari.

Si ritiene che lo 0,2-0,3% della popolazione sia portatrice sana di salmonella.

Listeria monocytogenes

E' un batterio patogeno.

E' presente nell'ambiente e in molte materie prime, come latte crudo, carne cruda, pollame, prodotti ittici e ortofrutta.

Per l'uomo è responsabile di una grave malattia (listeriosi), che può manifestarsi anche dopo molti giorni dal consumo di un alimento contaminato (fino a 3 settimane). La listeria si sviluppa ad una temperatura tra 5°C e 60°C, con una condizione ottimale a 37°C.

Con la pastorizzazione si elimina la listeria.

Nel laboratorio di produzione del gelato è raccomandata la ricerca della listeria sulle superfici di lavoro.

Coliformi o enterobatteri

Sono batteri di forma bastoncellare, mobili, che albergano abitualmente nell'intestino (colon).

Tra di essi ci sono alcuni ceppi di *Escherichia coli* enteropatogeni responsabili di sindromi gastroenteriche, soprattutto nei bambini.

Sono sensibili al trattamento termico, al congelamento e all'essiccamento.

Il ritrovamento in gran numero di coliformi nei cibi è da considerarsi indice di inquinamento e quindi spia della possibile presenza di altri microrganismi temibili per l'uomo quali le salmonelle.

Va ricordato che per definizione un prodotto pastorizzato non deve contenere coliformi e/o enterobatteri.

La presenza di coliformi e/o enterobatteri nel gelato viene ritenuta il miglior indicatore di processi di lavorazione inadeguati, di scarsa sanificazione o di contaminazione successiva alla pastorizzazione.

Carica microbica totale

Un altro indice microbiologico valutato nel gelato è la carica microbica totale.

Questo tipo di determinazione ha lo scopo di indicare in via generale lo stato igienico del prodotto finito.

La presenza di una elevata carica microbica nel gelato indica: scarso controllo nelle materie prime, scarso controllo della pastorizzazione e della fase di maturazione.

Caratteristiche di alcune tossinfezioni alimentari

Agente eziologico	Riserva naturale	Alimento più spesso incriminato	Periodo incubazione	Sintomatologia
<i>Bacillus</i>	Largamente distribuito in natura	Carni cotte	2-18 ore	Crampi addominali; assenza di febbre; raramente diarrea
<i>Escherichia coli</i>	Tratto gastrointestinale degli animali e dell'uomo	Carni poco cotte; formaggi freschi	2-48 ore spesso 2-18 ore	Diarrea; febbre; nausea; crampi, talvolta tremori, vomito ed emicrania
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Pesci, molluschi, crostacei	Prodotti ittici poco cotti	6-20 ore anche 2-48 ore	Diarrea; forti dolori addominali; nausea; vomito; brividi, cefalea; febbre
<i>Enterococchi</i>	Intestino animale	Carni tritate poco cotte; salumi poco stagionati; formaggi non stagionati	4-12 ore	Crampi addominali; diarrea; assenza di febbre
<i>Salmonella</i>	Intestino animale ed umano	Volatili; latte; formaggi; carni lavorate	8-12 ore anche 8-72 ore	Dolori addominali; diarrea; nausea; anche vomito; febbre; leucocitosi
<i>Stafilococco (coagulasi positivo)</i>	Uomo (pelle, cavità orofaringea); pollo (pelle)	Carni lavorate; latte; formaggi; pasticceria alla crema; salumi	1-6 ore spesso 2-4 ore	Nausea; vomito; crampi addominali; salivazione; diarrea; abbassamento della temperatura
<i>Clostridium perfringens</i>	Tratto gastrointestinale animale	Carni preparate; carni in scatola; salumi sottovuoto	8-22 ore	Deglutizione difficoltosa; visione doppia; difficoltà respiratoria; assenza di febbre

NOTA:

Per approfondire il tema tossinfezioni www.fellernet.it

Riquadro B Microbi e Alimenti

DETERGENTI E SANIFICANTI

Per quanto riguarda l'igiene della produzione, il gelatiere artigiano deve innanzitutto preoccuparsi di pulire i locali e gli attrezzi di lavoro.

La pulizia ottica si attua allontanando

lo sporco con un detergente; mentre quella batteriologica si attua facendo agire un disinfettante o sanificante sulla superficie pulita.

Detersione

E' quella operazione che porta all'eliminazione dello sporco dalle superfici e dalle attrezzature, tanto da renderle visibilmente pulite.

Lo sporco non è rappresentato solo dai microrganismi (patogeni o no) ma da tutto ciò che si fissa sulle superfici. Si può suddividere lo sporco in due categorie:

- Lo sporco di tipo organico: è rappresentato da residui di proteine, grassi, zuccheri, ecc.
- Lo sporco di tipo inorganico: rappresentato dai residui del calcare e dalle incrostazioni originate dal latte (*pietra del latte*). Le incrostazioni calcaree inglobano residui di sostanze organiche e sono difficili da asportare.

I detersivi si suddividono in:

- *alcalini*: i più usati sono a base di soda
- *alcalini al cloro attivo* (sono anche disinfettanti)
- *acidi*
- *neutri*

I detersivi alcalini eliminano prevalentemente le sostanze organiche, mentre i detersivi acidi eliminano prevalentemente le sostanze inorganiche.

I prodotti chimici ad effetto detergente devono presentare innanzitutto le seguenti proprietà:

- elevato potere bagnante in modo da penetrare nei pori e nelle fessure delle superfici
- potere emulsionante per eliminare i grassi

- capacità di disperdere le particelle che costituiscono lo sporco
- capacità di disgregare le sostanze proteiche
- capacità di operare in acqua di qualsiasi durezza
- facilità di risciacquo.

Detersivi alcalini: sono costituiti da soda e potassa caustica, sequestranti, tensioattivi.

Detersivi acidi: i detersivi acidi sono a base di acido solforico o cloridrico o fosforico. Il più utilizzato è l'acido fosforico tamponato.

Detersivi alcalini al cloro attivo: sono i più utilizzati perché, oltre a detergere, riducono la carica microbica.

Disinfezione

E' un trattamento operato su una superficie otticamente pulita, mediante il quale vengono distrutti tutti i microrganismi patogeni e viene ridotto il numero dei microbi saprofiti (innocui). La disinfezione si attua per mezzo di composti chimici detti *disinfettanti*. I requisiti fondamentali che un buon disinfettante deve possedere sono:

- *efficacia* nei confronti dei microbi patogeni
- *innocuità* per il personale che lo usa
- *assenza di effetti dannosi* sul materiale da disinfettare.

Ogni disinfettante ha una concentrazione ottimale di azione, alla quale esplica il maggior potere di eliminazione dei microrganismi. La concentrazione non è più ottimale quando il materiale da trattare è sporco di sostanza organica. Le soluzioni disinfettanti devono essere preparate volta per volta, perché con il passare del tempo si ha una riduzione della loro attività.

Ogni disinfettante richiede un certo tempo per poter esplicare efficacemente la propria azione. Il tempo dipende anche dal tipo di microrganismo da eliminare.

In linea generale le spore batteriche sono quelle che richiedono un maggior tempo di azione del disinfettante.

E' da rilevare infine, che tanto più pulita è la superficie da disinfettare, tanto più efficace è il disinfettante.

I residui di sapone o di detergente diminuiscono l'azione del disinfettante.

La detersione e la disinfezione di un pastorizzatore o di un mantecatore comprende obbligatoriamente le seguenti fasi:

- detersione;
- risciacquo;
- disinfezione chimica;
- risciacquo.

I diversi tipi di disinfettante presenti in commercio sono a base di:

Prodotti al cloro attivo. Agiscono modificando il citoplasma cellulare.

- Ipoclorito di sodio (NaClO o varechina). Gli ipocloriti sono disinfettanti ad azione rapida. Adoperati su oggetti ben puliti sono sufficienti 2 minuti per uccidere i microrganismi. Sono economici ma poco stabili; non sopportano lunghi periodi di sosta in magazzino, la luce e il calore.
- Composti di cloro e fosfati. Sono molto stabili e per questo indubbiamente da preferire alla comune varechina. In soluzione all'1% presentano un pH di 11 e una concentrazione in cloro di almeno 200 p.p.m. Non fanno schiuma e sono attualmente molto usati.
- Clorammine: composti organici del cloro. Rispetto agli ipocloriti presentano anch'esse il vantaggio di una maggiore stabilità.

Composti a base di acqua ossigenata. Agiscono come ossidanti.

Sali dell'ammonio quaternario. Agiscono perforando la membrana cellulare dei batteri. Sono molto schiumogeni.

Composti iodofori. Sono delle sostanze a base di iodio che agiscono combinandosi con le proteine cellulari dei microrganismi e per questo inattivandoli.

Disinfestazione

E' un trattamento che mira a proteggere gli alimenti da insetti, come ad esempio scarafaggi, mosche, pulci.

E' importante il trattamento di disinfestazione come preventiva protezione degli ambienti (laboratorio, magazzino, e ambienti esterni) dalla presenza di ratti, i quali rappresentano un grave pericolo per la sicurezza degli alimenti.

E' un dovere da parte di ogni operatore.

IGIENE DELLA PRODUZIONE DEL GELATO ARTIGIANALE

Per ottenere un gelato sano dal punto di vista igienico, si devono allora attuare numerosi provvedimenti che possono essere così schematizzati:

- Controllo delle caratteristiche dell'ambienti di lavoro.
- Controllo dell'igiene delle attrezzature utilizzate.
- Controllo delle materie prime all'atto dell'approvvigionamento.

- Controllo delle modalità di conservazione delle materie prime.
- Controllo delle varie fasi della lavorazione.
- Controllo delle modalità di conservazione del prodotto finito.
- Controllo della vendita e somministrazione.
- Controllo dell'igiene del personale.

Caratteristiche del laboratorio artigianale

Per un ambiente di lavoro si intendono in senso generale i locali, le attrezzature e il personale.

Sono previste delle norme (che l'Autorità Sanitaria è tenuta a far applicare) che prevedono il controllo del prodotto finito, dell'ambiente di produzione e del personale addetto. I locali del laboratorio e gli arredi devono essere innanzitutto costruiti con materiali che possano consentire una facile pulizia e disinfezione.

I pavimenti devono essere dotati di adeguate aperture per lo scarico dei liquidi di lavaggio.

Le pareti devono pure essere rivestite per una altezza di 2 metri con mattonelle o materiale lavabile.

Pavimenti e pareti devono essere di colore chiaro per controllare facilmente il loro stato di pulizia. Alle finestre devono essere apposte delle retine per la lotta contro le mosche e gli insetti in generale.

Per gli utensili, i banchi di lavoro e i macchinari si consiglia l'acciaio inossidabile, materiale facilmente lavabile e disinfettabile, che non cede cattivi odori o sapori agli alimenti. Tutte queste attrezzature devono essere facilmente raggiungibili in ogni punto dal detergente o dal disinfettante, perché è proprio in ciò che resta negli impianti tra una lavorazione e l'altra che i microrganismi trovano l'ambiente adatto ad una loro moltiplicazione. La pulizia

e la disinfezione di un impianto a fine lavorazione consiste in: prelavaggio, detergenza, risciacquo, disinfezione e risciacquo immediatamente prima della produzione. L'acqua usata per il lavaggio deve essere tiepida poiché l'acqua troppo calda coagula le proteine e l'acqua fredda solidifica i grassi, rendendo più difficile la successiva asportazione di queste sostanze. Per la lotta alle mosche è diffuso l'uso di lampade germicida.

Controllo delle materie prime

Si è già visto nella parte iniziale riguardante le materie prime impiegate nella produzione del gelato (latte, panna, uova, frutta, acqua, granelle, cioccolato) come queste siano degli ottimi terreni nutritivi per microrganismi.

Le caratteristiche microbiologiche dipendono quindi in buona parte dalla loro qualità; se infatti vengono usate materie prime contaminate all'origine, difficilmente si potrà evitare la presenza dei microrganismi nell'ambiente di lavoro o nel gelato finito.

Rimane da ricordare di non fare acquisti esagerati, per evitare uno stoccaggio troppo prolungato dei prodotti.

Controllo del ciclo di lavorazione

Proprio perché, come già detto, le materie prime che arrivano al laboratorio possiedono già una loro carica microbica, è necessario un controllo delle varie fasi di lavorazione per impedire un aumento di questa carica batterica e promuovere invece una sua ottimale riduzione.

La pastorizzazione deve avvenire nei tempi e nelle modalità indicate dal costruttore dell'impianto.

Si devono superare gli 80°C e il raffreddamento deve essere rapido.

L'operatore deve controllare ogni fase e intervenire in caso di non corretto funzionamento del pastorizzatore.

Punti critici nel ciclo della lavorazione, sono: la temperatura di pastorizzazione, il tempo di raffreddamento, l'aggiunta alla miscela base dei semilavorati e della frutta fresca prima della mantecazione.

Questi punti critici devono essere controllati ogni giorno, ed il personale deve essere formato.

Confezionamento e distribuzione

Mentre il gelato industriale è normalmente distribuito già in confezione, quello artigianale è offerto al cliente in vaschette di acciaio e da qui trasferito con apposite palette in bicchieri o coni. È importante che le palette vengano sempre lasciate immerse nel gelato, destinando una paletta per ogni bacinella.

Si sconsiglia inoltre la vecchia pratica di lasciare palette o i dosatori immersi nell'acqua, a meno che non si tratti di acqua sempre corrente.

I residui di gelato, trasportati dagli utensili nell'acqua, creano un ambiente estremamente favorevole alla moltiplicazione microbica.

Alla sera si raccomanda di togliere le bacinelle di gelato dai banchi di vendita, per riporle negli armadi frigo. In tal modo le vetrine potranno essere accuratamente lavate e disinfettate.

Igiene del personale

È stato dimostrato con studi e ricerche che il responsabile ultimo della trasmissione di germi patogeni tramite gli alimenti è in buona parte dell'uomo. Per questo è importante che l'igiene personale sia la più accurata possibile. È di fondamentale importanza la pulizia delle mani, che deve essere eseguita molto spesso, non solo dopo l'uso dei servizi igienici, ma anche parecchie volte nel corso della giornata.

È stato visto che le cariche microbiche presenti sulla pelle e sui peli delle persone sono in relazione con il grado di igiene personale.

Per questo, i lavandini devono avere il rubinetto dell'acqua azionabile con il gomito o con la fotocellula. È consigliabile pure l'uso di un sapone disinfettante, mentre per l'asciugatura sono ottimali le salviette di carta a perdere.

Al personale è fatto obbligo di indossare abiti e copricapo di colore chiaro, in modo da controllare il loro grado di pulizia.

**LA FORMAZIONE DEL PERSONALE
E' OBBLIGATORIA**

NORME LEGISLATIVE **DI RIFERIMENTO**

Di seguito si riportano i riferimenti più importanti da attuare.

PACCHETTO IGIENE

- Reg. CE n. 852/2004 (igiene dei prodotti alimentari)
- Reg. CE n. 853/2004 (igiene dei prodotti alimentari di origine animale)

RINTRACCIABILITA'

- Reg. CE n. 178/2002 (i principi e i requisiti generali in materia di sicurezza alimentare).

CONTROLLO MICROBIOLOGICO

- Reg. CE n. 2073/2005, i controlli devono essere effettuati per garantire: la sicurezza dell'alimento e l'igiene del processo.

ETICHETTATURA

- Reg. UE n. 1169/2011 con particolare riferimento all'Allegato II per **gestione degli allergeni.**
- D.M. 19.09.1994 per il cartello unico degli ingredienti per i prodotti sfusi della gelateria.

**PER ETICHETTATURA E PER
ELENCO ALLERGENI,**

www.fellernet.it

RIQUADRO E

**OGNI PRODUTTORE E'
RESPONSABILE DEL
PRODOTTO CHE PREPARA,
CONSERVA, SOMMINISTRA**

**EVVIVA LA BONTA' DEL
BUON GELATO
ARTIGIANALE**



Emiliano Feller