



**Istituto Nazionale di Ricerca
per gli Alimenti e la Nutrizione**

Via Ardeatina 546 - 00178 Roma

**"Latte e prodotti funzionali.
La nuova generazione"**

INRAN 2010

*a cura dell'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione
– INRAN*

*via Ardeatina 546 - 00178 Roma
Presidente Prof. Carlo Cannella*

*Latte e prodotti lattiero caseari
Resp. Dott. Laura Pizzoferrato*

IL LATTE E I PRODOTTI DERIVATI

Dalle caverne alle biotecnologie

L'uomo, uscito dalle caverne, ha imparato molto presto ad allevare gli animali non solo per la carne ma anche per la produzione del latte che, insieme ai suoi derivati, è stato per millenni un alimento base di grandi civiltà.

Nella Bibbia il primo riferimento al latte si trova nel libro di Giobbe (10:10): "Forse non m'hai colato come il latte e come il cacio mi hai fatto cagliare?" Latte acido o cagliato mescolato con miele è considerata una bevanda dissetante e la Terra Promessa è spesso descritta come "stillante latte e miele" (Ezechiele 20:6) per indicarne la fertilità e prosperità.

Il primo trattato organico sul latte è la "Summa Lacticiniorum" scritta nel 1477 da Pantaleone da Confienza, un medico di Vercelli. L'autore affronta pionieristicamente problematiche ancora attuali come la genesi e le caratteristiche del latte nelle varie specie animali, le tecniche di coagulazione e la scelta del caglio, i tipi di formaggio e il valore alimentare di ogni prodotto.

Il formaggio e il latte fermentato rappresentano le prime trasformazioni biotecnologiche messe in atto dall'uomo. Questi prodotti, la cui qualità nutrizionale e organolettica dipende dal latte di partenza e dai processi di produzione, presentano la non trascurabile caratteristica di essere più a lungo conservabili.

La Natura ha selezionato il latte come primo e principale alimento di tutti i neonati dei mammiferi, e la stessa etimologia della parola "latte" - "lactis o glactis" in latino e "gala-galactos" in greco – si ricollega alla più antica radice "glu, gla, gal, gar" che indica onomatopeicamente il deglutire del neonato durante l'allattamento. Tuttavia l'uso del latte si è presto esteso, nella gran parte delle aree geografiche, a tutte le fasce di età e, anche dopo lo svezzamento, inserito in una dieta variata e completa, il latte e tutti i suoi derivati continuano a rappresentare una importante fonte di nutrienti per l'uomo.

Il latte vaccino e le sue proprietà nutritive

Anche se diversi tipi di latte possono essere utilizzati nell'alimentazione umana (come quello di capra, pecora, asina), generalmente quando si parla di latte ci si riferisce a quello di vacca. Il mercato offre al consumatore una grande varietà di tipi di latte vaccino per soddisfare il gusto e le esigenze specifiche delle varie fasce di consumatori.

Il latte è apportatore di acqua, calcio, proteine, grassi, vitamine e sali minerali, presenti in stati fisici diversi: il grasso in fase di emulsione, la caseina in fase di sospensione colloidale, i sali, il lattosio, le vitamine e le sieroproteine in soluzione. Le diverse fasi sono peraltro caratterizzate da una certa instabilità che comporta, in termini tecnologici, la possibilità di separarle singolarmente e di ottenere una vasta gamma di prodotti, diversi per proprietà nutritive, organolettiche e funzionali.

Le proteine

La frazione proteica, costituita per l'80% da caseina e per il 20% da proteine del siero, beta-lattoglobulina, alfa-lattoalbumina, immunoglobuline ed enzimi, è - con un contenuto medio del 3,2% - tra i nutrienti più importanti del latte.

L'alfa-lattoglobulina e la beta-lattoalbumina sono proteine ad alto valore biologico, superiore anche a quello della caseina. Questo termine, in realtà, si riferisce a una famiglia di proteine costituita da vari tipi alfa-, beta-, gamma, kappa-caseina, di ognuno dei quali si conosce un certo numero di varianti genetiche. Sono proteine molto peculiari, si ritrovano nel latte sotto forma di micelle, complessi macromolecolari che inglobano sali minerali (fosfato di Ca, Mg, citrato), presentano un'elevata digeribilità e una composizione amminoacidica che comprende tutti gli amminoacidi essenziali per l'uomo. Le caseine coagulano per acidificazione a pH 4,6 o per azione enzimatica ad opera della rennina (caglio) in quest'ultimo caso la maggior parte dei minerali coprecipita con le caseine. Queste proteine caratteristiche del formaggio hanno un elevato contenuto di serina (fosforilata) e di prolina; le catene laterali della serina servono al trasporto del calcio mentre la prolina conferisce stabilità termica alla caseina. Da queste poche parole si intuisce il ruolo e l'importanza della caseina, senza la quale nessun formaggio potrebbe essere prodotto.

I peptidi bio-attivi

Per idrolisi della caseina e delle proteine del siero si formano peptidi, i cosiddetti “peptidi bioattivi”, che svolgono attività biologica di varia natura con meccanismi non ancora ben chiariti. Alcuni di questi peptidi hanno attività oppioide-simile, sono stati i primi e i più studiati composti bioattivi derivanti dalla caseina e sembra agiscano legandosi a recettori sulla mucosa intestinale. Le casomorfine, bio-peptidi derivati dalla caseina, sono state ottenute *in vitro* dall'idrolisi enzimatica della beta-caseina vaccina, ma sono state trovate anche esorfine che derivano dall'idrolisi dell'alfa-lattoalbumina e dalla beta-lattoglobulina. Altri peptidi derivanti dalle caseine sono risultati attivi come fattori antiipertensivi e antitrombotici. Senza parlare della presenza di immunopeptidi che svolgono attività immunostimolante. Infine, ad opera delle proteasi gastrointestinali e in particolare della tripsina, si liberano *in vitro* e *in vivo* numerosi peptidi fosforilati. Questi caseinofosfopeptidi (CCP), per la loro resistenza all'idrolisi enzimatica, sono ritrovabili nell'intestino e sono caratterizzati da un elevato potere chelante verso il calcio grazie alla presenza di residui di serina fosforilata a cui si è già accennato.

Lo zucchero del latte: il lattosio

Il lattosio, lo zucchero presente nel latte a una concentrazione media pari al 5%, riveste una notevole importanza sia dal punto di vista nutrizionale che tecnologico. Rappresenta il substrato fermentativo per la microflora del latte da cui si originano i prodotti (acido lattico, vitamine, etc.) che conferiscono il caratteristico aroma e sapore ai lattici fermentati e agli yogurt. La presenza di lattosio, inoltre, migliora la capacità di assorbimento del calcio e dello zinco, minerali presenti nel latte in quantità tali da rendere il consumo di questo alimento di estrema importanza per soddisfarne il fabbisogno giornaliero.

Il lattosio, per essere assorbito dall'organismo, deve essere preventivamente scisso nei due zuccheri costituenti, il glucosio e il galattosio. Questa scissione (idrolisi) è resa possibile dalla presenza, all'interno dell'organismo, di un particolare enzima, la beta galattosidasi o lattasi, che in alcuni individui, dopo i primi mesi di vita, tende a scomparire dalle cellule intestinali. Quando manca la lattasi il lattosio non idrolizzato viene fermentato dalla flora batterica intestinale con produzione di gas e comparsa di dolori addominali. Questa situazione può essere evitata consumando il latte "delattosato", prodotto nel quale la

riduzione del contenuto di lattosio è ottenuta attraverso l'azione controllata di enzimi specifici e che può essere tranquillamente consumato dagli intolleranti senza avere disturbi intestinali, e lo yogurt, i cui microrganismi dispongono della lattasi necessaria per idrolizzare il lattosio presente. Anche i formaggi “perdono” il lattosio durante la stagionatura ad opera dei batteri che insieme digeriscono parzialmente la caseina rendendola più facilmente aggredibile dalle proteasi del nostro organismo.

I grassi

Il contenuto in lipidi varia, da specie a specie, soprattutto in rapporto alle tecniche di allevamento e all'ambiente in cui l'animale vive. Gli animali dei climi freddi producono latte con maggiore quantità di grasso rispetto a quelli allevati nelle zone temperate. Nel latte vaccino il contenuto in grasso è mediamente del 3,5%, prevalentemente trigliceridi (96-98%) presenti nel latte sotto forma di globuli, e una piccola frazione di fosfolipidi (1%).

La composizione in acidi grassi del latte è molto complessa e unica tra i prodotti alimentari. Nel latte sono stati trovati più di 60 acidi grassi e tra questi l'acido butirrico, capronico, caprilico e caprinico (acidi grassi a catena corta, volatili e quindi percepibili come odori); sono caratteristici del latte dei ruminanti e sono di grande importanza nello sviluppo di aromi nei prodotti lattiero-caseari. Nelle molecole dei trigliceridi predominano comunque gli acidi grassi saturi (palmitico, presente per il 20-25%, stearico e miristico), mentre è presente una bassissima percentuale di acidi grassi polinsaturi.

Tra i vari costituenti del latte, senza dubbio, la frazione lipidica ha il peso maggiore sul sapore e profumo del latte. Molti dei composti di natura lipidica provengono dalla dieta degli animali, grande importanza nello sviluppo di aromi e sapori rivestono, quindi, il tipo di pascolo, la stagionalità e il clima.

Un processo di isomerizzazione degli acidi grassi polinsaturi, operato dai microrganismi del rumine, porta alla produzione di acidi grassi polinsaturi con una struttura molecolare geometricamente diversa da quella degli acidi grassi polinsaturi “originali”. Questa modificazione della struttura naturale avviene soprattutto a carico del linoleico (un acido grasso essenziale contenente 18 atomi di carbonio e due doppi legami separati da due legami semplici). La formazione di derivati “coniugati”

(con i due doppi legami separati da un unico legame semplice) del linoleico (indicati con la sigla CLA) dipende dalla stagione, dalle condizioni di allevamento e dalla microflora del rumine. Anche nei formaggi sono stati ritrovati questi composti e la loro concentrazione è stata messa in relazione al periodo di invecchiamento e di maturazione dei formaggi stessi. Studi *in vivo* e *in vitro* hanno posto l'accento sull'importanza dei CLA come fattori protettivi nei confronti della cancerogenesi in animali da laboratorio e potenzialmente negli esseri umani. Questi composti esercitano il loro effetto protettivo a concentrazioni simili a quelle trovate nei cibi; grande importanza riveste quindi la presenza dei prodotti lattiero caseari nella dieta di ciascuno di noi.

Le vitamine idro e liposolubili

Le vitamine idrosolubili sono presenti nella fase acquosa del latte in quantità relativamente costante; tuttavia il contenuto vitaminico può subire variazioni in seguito a processi di riscaldamento e di lavorazione. Il latte è una buona fonte di riboflavina (vit. B2) e di acido pantotenico e, in quantità minore, di folati e di vit. B12. Le vitamine del gruppo B vengono sintetizzate dalla flora batterica del rumine. Tra le vitamine liposolubili il latte è una buona fonte di retinolo e caroteni, questi ultimi presenti solo nel latte vaccino in quantità notevolmente variabile in relazione al tipo di alimentazione degli animali. Il latte contiene, inoltre, vitamina E e vit. D. E' opportuno sottolineare che nei lattici parzialmente scremati e scremati il contenuto di vitamine liposolubili, proprio per le loro caratteristiche chimiche, si riduce.

Le sostanze minerali

Tra i minerali di particolare interesse troviamo il calcio, che si trova in forma organica ed inorganica: il primo legato alla frazione di caseine (CCP-Ca), il secondo sotto forma di fosfato o di citrato. La distribuzione di calcio, magnesio, fosfato e citrato e le loro interazioni con le proteine sono particolarmente importanti ai fini della biodisponibilità, cioè ai fini del loro assorbimento intestinale.

I complessi CCP-Ca sono molto solubili e possono inibire la precipitazione del fosfato di calcio, favorendo il trasporto e l'assorbimento di calcio nell'intestino. Anche il rapporto calcio/fosforo è ottimale; infatti il valore di questo rapporto è simile a quello che si trova

nelle ossa in accrescimento. Il 99% del calcio nel nostro organismo si trova nelle ossa e nei denti; la maggior parte della massa ossea viene accumulata entro i 18-20 anni, successivamente aumenta con gradualità fino a raggiungere il “picco di massa ossea” tra i 20 e i 30 anni. Il picco di massa ossea dovrebbe corrispondere al valore massimo potenziale di massa ossea geneticamente programmato per quell’individuo. Dopo i 40 anni, la massa del tessuto osseo va incontro ad un fisiologico processo degradativo sia a carico della componente proteica che della componente minerale (osteoporosi, osteoatrofia senile). In questo senso, l’osteoatrofia e l’osteoporosi andrebbero prevenute fin dall’infanzia e dall’adolescenza, favorendo l’assunzione di alimenti ricchi di calcio e proteine come latte e formaggi. In effetti oltre il 65% di calcio che assumiamo deriva da questi alimenti. Il latte inoltre è buona fonte di zinco e selenio, minerali importanti per le difese immunitarie e per contrastare i processi di invecchiamento.

Il latte alla stalla

Per quanto riguarda le caratteristiche igieniche, il latte esce praticamente sterile dalla mammella di una vacca sana, ma viene purtroppo subito “sporcat” dall’ambiente esterno.

Le impurità macroscopiche sono costituite da sporcizia grossolana che viene facilmente separata impiegando semplici filtri meccanici. Più “subdole” sono invece le impurità microscopiche, la cui presenza nel latte deriva dall’igiene dell’allevamento e dallo stato di salute dell’animale, come cellule di sfaldamento della mammella stessa (cellule somatiche) e microbi delle specie più diverse.

Del resto il latte è un ottimo alimento anche per le colonie dei microbi, facilitati nella loro riproduzione dai nutrienti e dalla temperatura ideale del latte appena munto (37 °C). Ecco l’importanza di una rapida refrigerazione a 4-6 °C che riduce al minimo la capacità riproduttiva dei microbi dopo la mungitura.

La buona qualità del prodotto in arrivo agli stabilimenti dipende da una serie di azioni preventive che riguardano le buone pratiche produttive e il controllo veterinario sulla filiera a monte degli stabilimenti.

Fra le operazioni di ammissione del latte agli stabilimenti di trattamento la legislazione prevede anche una verifica documentale dei requisiti di rintracciabilità del carico, sia ai fini della sicurezza in base al Regolamento (CE) n.178/2002, che dell’individuazione dell’origine del latte da destinare alla produzione di “latte fresco pastorizzato” e “latte fresco pastorizzato di alta qualità”, nonché del latte “da agricoltura biologica” (DM 14 gennaio 2005).

Latte fresco, latte crudo

Una legge, la n. 169 del 3 maggio 1989 “recante la disciplina del trattamento e della commercializzazione del latte alimentare vaccino” definisce il latte “fresco” come un latte omogeneizzato (con i globuli di grasso tutti uguali, piccoli e ben digeribili) e pastorizzato (trattato termicamente). Quindi un latte fresco non è un latte crudo, appena munto. E – forse potrà sembrare strano – un latte crudo non è fresco.

I pretrattamenti del latte

Queste operazioni possono avvenire esclusivamente presso lo stabilimento di trasformazione, data la loro delicatezza.

La centrifugazione

Parte delle impurità solide del latte appena munto, non trattenute dai sistemi di filtrazione alla stalla, sono rimosse durante le operazioni di standardizzazione della materia grassa mediante apparecchiature che sottopongono il latte a una forza centrifuga tale da mandare a fondo le particelle più pesanti (sporcizia e parte delle cellule somatiche) e far galleggiare la materia grassa più leggera.

La separazione avviene a una temperatura di 45-50 °C ottimale per le operazioni di pretrattamento, e precede immediatamente la fase di trattamento termico.

La microfiltrazione

La microfiltrazione attraverso filtri sottilissimi di materiale ceramico inerte è un metodo “delicato” di allontanamento fisico della quasi totalità delle impurità microscopiche del latte.

I globuli di grasso del latte hanno circa le stesse dimensioni delle cellule microbiche e intaserebbero la membrana filtrante; per questa ragione la microfiltrazione non può essere applicata al latte intero, ma solo alla sua frazione magra separata dalla panna.

La microfiltrazione non separa selettivamente i microbi per tipologia, ma solo in base alle loro dimensioni. Il latte magro microfiltrato, rimiscolato in opportune proporzioni con la panna, come avviene per tutti i tipi di latte alimentare, dovrà essere sottoposto ai classici trattamenti termici di risanamento. Il vantaggio consiste però nel richiedere un più blando trattamento al calore in ragione della maggior purezza microbiologica iniziale e di conservare poi più a lungo le caratteristiche originarie.

L'omogeneizzazione

Riduce e uniforma la grandezza dei globuli di grasso nel latte e - di conseguenza - ne impedisce l'affioramento spontaneo e ne migliora la digeribilità.

L'operazione viene condotta tra 60 e 90 °C, quando il grasso si trova in forma liquida e la rottura dei globuli di grasso è più efficace.

I trattamenti del latte

I processi di risanamento e produzione del latte ad uso alimentare ad oggi universalmente applicati, prevedono l'utilizzo del calore. Nessun altro metodo è stato studiato e conosciuto così approfonditamente dal punto di vista degli effetti sulla flora microbica e sui componenti del latte, nonché per gli effetti secondari. Parallelamente al miglioramento della qualità igienica della materia prima, il continuo progresso tecnologico nell'impiantistica consente di sfruttare sempre più efficacemente l'azione del calore e minimizzare "l'effetto termico" sul prodotto finito.

Dalla pastorizzazione, a seconda della temperatura e del tempo utilizzati, si ottengono i seguenti tipi di latte:

Latte “pastorizzato”

Il latte crudo è sottoposto ad un unico trattamento termico a 72 °C per 15". È consentita qualsiasi altra combinazione tempo/temperatura che consenta di ottenere un effetto equivalente.

In questo range di valori è minimizzato l'effetto denaturante del calore, evidenziabile dal valore percentuale delle proteine del siero non denaturate rispetto alle proteine totali.

Questo parametro viene utilizzato nella legislazione italiana quale indice della intensità del trattamento e per distinguere oggettivamente (oltre a prescrizioni relative alla gestione del latte crudo) i tipi di latte pastorizzato: “latte fresco pastorizzato”, “latte fresco pastorizzato di alta qualità”.

Latte “pastorizzato microfiltrato”

Il latte crudo scremato che ha subito un trattamento di microfiltrazione non è ancora “sanificato”. Infatti il latte microfiltrato può ancora contenere alcuni patogeni e virus nonché la microflora derivante dalla panna non microfiltrata, riaggiunta per standardizzare i livelli di grasso. Il latte microfiltrato deve perciò essere sottoposto al trattamento di

pastorizzazione anche se, per il ridotto contenuto microbico, richiede le condizioni più blande di trattamento termico.

Il prodotto così ottenuto garantisce, in condizioni refrigerate, un tempo di conservazione circa doppio del latte pastorizzato tradizionale, a parità di caratteristiche oggettive chimico-fisiche, nutrizionali e di trattamento termico.

Latte “pastorizzato a temperatura elevata”

Con un trattamento termico al di sopra di 80 °C l'enzima perossidasi, naturalmente presente nel latte, comincia a inattivarsi. Questa temperatura costituisce il limite di trattamento del latte pastorizzato con sistema HTST (temperatura alta, tempo breve).

Entro la zona di trattamento (mediamente intorno ai 120 °C per 2-4 secondi) si colloca il “latte pastorizzato a temperatura elevata” che utilizza una speciale tecnica innovativa “ad infusione”.

Si tratta di un trattamento tecnico molto delicato di infusione del latte nel vapore saturo, per un tempo inferiore al secondo, che permette di mantenere le caratteristiche nutrizionali e di buon gusto del latte aumentandone la durata di conservazione in regime di refrigerazione per almeno 26 giorni.

Latte “UHT”

Il trattamento UHT (temperatura ultra alta) prevede il riscaldamento del latte con un flusso di calore continuo ad alta temperatura per un breve periodo (almeno 135 °C per un periodo di durata appropriata) tale da eliminare microrganismi o spore vitali in grado di svilupparsi nel prodotto trattato. Ciò consente una conservazione a temperatura ambiente per 3-6 mesi.

Nel latte sottoposto a temperature elevate per tempi lunghi avvengono reazioni che provocano imbrunimento degli zuccheri (lattosio), gusto di cotto e sedimentazione occasionale. Queste reazioni sono minimizzate o addirittura evitate tramite l'utilizzo di temperature più elevate per tempi significativamente più brevi. Le combinazioni tempo/temperatura sono quindi scelte in modo da garantire la più efficace distruzione delle spore e il minor danno termico.

Latte “sterilizzato”

Un trattamento termico elevato, in grado di distruggere tutti i microorganismi patogeni e non patogeni e le loro spore, nonché denaturare gli enzimi termoresistenti, è chiamato “sterilizzazione”.

Il latte sterilizzato ha molti vantaggi: si conserva a temperatura ambiente per lungo tempo, può facilmente raggiungere ampi mercati con procedure di spedizione semplificate e costi di distribuzione inferiori, è di più facile gestione, stoccaggio ed esposizione presso il punto vendita.

Nel processo continuo di sterilizzazione, il latte in bottiglia è sottoposto ad una sterilizzazione per circa 20 minuti a 116-120 °C.

La conservabilità del latte

Il tempo reale di conservazione del latte pastorizzato dipende prima di tutto dalla qualità igienica del latte crudo da sottoporre a trattamento termico. Se il latte crudo è di qualità igienica (conta microbica e cellule somatiche) sufficienti e la pastorizzazione è condotta in condizioni tecniche e igieniche corrette, il latte pastorizzato può avere una durata a 6 °C nel contenitore chiuso di circa 7-8 giorni. La data di scadenza del latte “fresco pastorizzato” e “fresco pastorizzato di alta qualità” è decisa da una specifica legislazione (D.M. 24 luglio 2003) ed è stata fissata a 6 giorni oltre quello di produzione. Lo stesso decreto determina per il latte “microfiltrato pastorizzato” una scadenza a 10 giorni successivi a quello di trattamento. Per gli altri tipi di latte, la data limite di conservazione in regime di freddo è determinata dal produttore che se ne assume tutta la responsabilità.

Latte fresco pastorizzato

Se le condizioni di conservazione sono rispettate la pratica di far bollire il latte pastorizzato al momento del consumo non è necessaria né raccomandabile. Il latte crudo va invece sicuramente fatto bollire, posto in frigorifero rapidamente e non conservato per più di 3 giorni al fine di limitare i rischi di gravi tossinfezioni.

YOGURT E LATTE FERMENTATO

Le origini

Già presso i Persiani, gli Indi e gli Egizi, 2.500 anni prima di Cristo, era in uso la preparazione di latti fermentati. La conoscenza di queste preparazioni - oggi si direbbe il know-how - venne trasmessa ad altri popoli quali i Greci e i Romani, superò il Medio Evo per arrivare all'Era Moderna quando, con lo sviluppo delle tecniche casearie, si è potuto assistere alla comparsa di nuovi prodotti e all'incremento dei consumi dei formaggi e dei latti fermentati in particolare. Bisognava però aspettare i primi anni del novecento per capire "scientificamente" il valore aggiunto dei latti fermentati anche rispetto agli altri prodotti caseari. Fu Metchnikoff (1845-1916), un microbiologo russo che svolgeva la propria attività presso l'Istituto Pasteur, che riuscì a evidenziare l'azione benefica dei latti fermentati sull'organismo e in particolare sulla microflora intestinale.

Tutti i latti fermentati devono essere considerati per una duplice funzione che sono in grado di esercitare: nutrire sulla base della loro composizione chimica, e contribuire al mantenimento della salute del consumatore grazie alla presenza di microrganismi utili. I batteri lattici, e con essi i bifidobatteri e certi enterococchi, costituiscono infatti un gruppo di batteri con la capacità di creare condizioni favorevoli per il benessere dell'uomo.

La conseguenza più evidente dell'attività di questi microrganismi è la trasformazione del lattosio in acido lattico, che provoca la coagulazione del latte e la caratteristica modificazione del sapore. I latti fermentati e lo yogurt mantengono le caratteristiche nutrizionali del latte di partenza pur presentando alcune peculiari modifiche della composizione chimica dovute alla tecnologia di produzione. La qualità dei latti fermentati e dello yogurt deriva quindi sia dai principi nutritivi del latte di partenza, sia dai metaboliti che si originano durante la fermentazione operata dai batteri lattici.

Le caratteristiche nutrizionali, organolettiche e funzionali

Durante la fermentazione il lattosio viene in parte trasformato in acido lattico. La parziale riduzione di questo zucchero, unita alla presenza dell'enzima specifico nei microrganismi utilizzati, rendono il prodotto più digeribile per gli intolleranti al lattosio. La presenza contemporanea di lattosio e acido lattico favorisce la biodisponibilità di sostanze minerali, in particolare, di calcio e fosforo presenti nei prodotti lattiero-caseari in proporzioni ottimali.

L'abbassamento del pH a 4-5, provocando la coagulazione della caseina, insieme con una parziale concentrazione del latte, determina la consistenza tipica di questi prodotti. Le proteine subiscono una parziale idrolisi durante la fermentazione con formazione di amminoacidi liberi e piccoli peptidi che giocano anch'essi un ruolo importante nell'assorbimento di calcio e fosforo. Peptidi ad attività oppioide e ipotensiva sono stati ritrovati nel latte fermentato da ceppi di *Lactobacillus helveticus*. Inoltre, l'indebolimento della struttura micellare, favorendo l'azione degli enzimi del tratto gastro-intestinale, rende il prodotto particolarmente digeribile.

La frazione lipidica è scarsamente influenzata dalla fermentazione; la formazione di acidi grassi liberi a catena corta incide più sulle caratteristiche organolettiche che su quelle nutrizionali. Anche le vitamine risentono del processo fermentativo e del ceppo microbico utilizzato, ma parametri importanti nella definizione del bilancio finale di questa componente nutrizionale sono rappresentati anche dalle condizioni di conservazione del prodotto (tempo e temperatura).

I batteri lattici dello yogurt - e per questo è indispensabile che siano vivi - esercitano una protezione contro le infezioni, soprattutto intestinali, con diversi meccanismi tra cui la diminuzione del pH del contenuto intestinale, la competizione dei nutrienti così da sottrarli agli eventuali patogeni, la produzione di antitossine, la produzione di acidi organici e di acqua ossigenata. Inoltre, i batteri lattici sono in grado di produrre *batteriocine* (particolari molecole con azione "antibiotica") alle quali sono attribuite importanti attività di prevenzione e controllo delle infezioni e delle "putrefazioni" intestinali, che possono essere dannose per la salute. Le funzioni protettive descritte non sono disgiunte dal meccanismo immunomodulatore e immunostimolante che esibiscono alcuni amminoacidi "non convenzionali" prodotti a seguito della fermentazione lattica. In tale contesto si inserisce anche l'azione anticancerogena riportata da più parti per lo yogurt.

Oggi si può affermare che i batteri lattici, integrandosi con la flora batterica intestinale costituiscono il mezzo migliore per mantenere o ripristinare le funzioni biologiche intestinali (per combattere flatulenza, stitichezza, diarrea) e per l'accrescimento delle difese naturali dell'organismo contro i processi infettivi.

Lo yogurt

Lo yogurt è un latte fermentato, ma non tutti i latti fermentati sono yogurt. In Italia si definisce yogurt solo il latte fermentato da due particolari batteri: il *Lactobacillus bulgaricus* e lo *Streptococcus thermophilus*. Tali batteri lattici sono coltivati su latte precedentemente pastorizzato, allo scopo di eliminare la gran parte della flora batterica preesistente. Le caratteristiche e le proprietà dello yogurt sono legate alla presenza, fino all'atto del consumo, dei suddetti microrganismi. Questi batteri lattici termofili devono essere vivi e vitali in quantità totale non minore di 10 milioni (10^7) per grammo di prodotto e ciascuna delle due specie deve essere presente in quantità non inferiore a 1 milione (10^6) per grammo fino alla scadenza indicata sulla confezione. Per garantire la sopravvivenza dei batteri lattici per tutto il tempo di commercializzazione è necessario conservare lo yogurt alla temperatura di 4 °C.

Attenzione!

Si è portati a indicare con il nome di yogurt tutti i prodotti che hanno l'apparenza di latte leggermente coagulato, dal sapore acidulo e contenuto in un vasetto in plastica o vetro in quantità normalmente pari a 125g (una porzione). In realtà, secondo la legislazione italiana il nome di yogurt è attribuibile esclusivamente al latte fermentato con i due microrganismi *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*.

Gli altri prodotti sono generalmente chiamati latti fermentati.

La preparazione dello yogurt

Il latte viene standardizzato (ovvero portato a una concentrazione prefissata di grasso e proteine) e miscelato con eventuali ingredienti.

Per la produzione di uno yogurt è necessario omogeneizzare il latte. Il trattamento di omogeneizzazione agisce sui globuli di grasso riducendone le dimensioni e impedendo così la formazione di aggregati. L'azione combinata dell'omogeneizzazione e del trattamento termico di pastorizzazione, aumenta la consistenza del prodotto e ne migliora la stabilità.

La pastorizzazione nella produzione dello yogurt

La pastorizzazione del latte non serve solo ad eliminare gli eventuali microrganismi patogeni o comunque dannosi per la fermentazione, ma esercita anche un'azione di denaturazione (modifica della struttura) delle proteine del latte che nella nuova forma denaturata hanno una maggiore capacità di trattenere l'acqua migliorando la consistenza del prodotto.

Dopo i trattamenti di omogeneizzazione e pastorizzazione, il latte viene addizionato con i microrganismi e lasciato a riposo a fermentare.

Nel corso della fermentazione avvengono profonde trasformazioni di natura fisica, chimica, batteriologica, organolettica e nutrizionale, che modificano completamente le caratteristiche del latte.

La trasformazione del latte in yogurt

Il lattosio presente nel latte è pari a circa il 5%. A seguito del processo di standardizzazione tale valore può salire anche al 6% per poi ridiscendere al termine del processo di fermentazione a circa il 4%.

Dalla fermentazione del lattosio si produce acido lattico che si riscontra nel prodotto finito in quantità comprese tra 0,8% e 1,4%.

A seguito della produzione di acido lattico il pH del latte diminuisce (la miscela diventa più acida) e ciò provoca una destabilizzazione del

complesso calcio-caseinato-fosfato con conseguente precipitazione delle caseine e formazione di un coagulo denso.

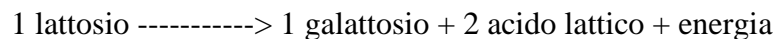
L'attività dei fermenti lattici provoca anche una parziale idrolisi delle proteine con formazione di amminoacidi liberi e piccoli peptidi, alcuni in grado di esercitare una positiva attività biologica.

Contemporaneamente, a seguito del metabolismo degli zuccheri, si cominciano a formare composti aromatici: aldeide acetica, diacetile, acetoino e acetone.

Altre trasformazioni sono osservabili nel contenuto degli acidi organici, delle vitamine e, sia pure in modo meno significativo, dei grassi. Aumentano inoltre i minerali in forma ionica e i nucleotidi.

Come “lavorano” i fermenti lattici

I fermenti lattici utilizzano il lattosio presente nel latte secondo il seguente schema:



Come si “ferma” la fermentazione?

Le reazioni biochimiche avvengono con la massima velocità durante il periodo di mantenimento del latte alle temperature di fermentazione. Nelle successive fasi di produzione e durante la conservazione del prodotto, è il raffreddamento a 4°C (in frigorifero) che di fatto “blocca” queste reazioni, riducendone drasticamente la velocità.

La catena del freddo

La temperatura di conservazione dello yogurt e dei lattici fermentati è di 4°C e deve rimanere rigorosamente costante nelle celle di stoccaggio, sui mezzi di trasporto, nei punti vendita e anche in casa prima del consumo. In caso contrario si perderebbero le caratteristiche microbiologiche, nutrizionali, organolettiche e strutturali del prodotto di qualità.

La conservabilità

La durata commerciale del prodotto fermentato non è stabilita per legge ma è sotto la totale responsabilità del produttore, che deve garantire, fino alla scadenza, il rispetto dei parametri legislativi previsti (es. n° dei fermenti vivi e vitali).

La frazione grassa

Sulla base del contenuto di materia grassa (mg) del prodotto finito, lo yogurt viene classificato: magro (<1% mg), parzialmente scremato (compresa tra 1.5% e 1.8% grasso mg), intero (> 3% grasso mg).

Per tutti gli altri casi, il contenuto in materia grassa deve essere dichiarato esplicitamente.

La consistenza dello yogurt

In funzione della struttura che lo yogurt assume una volta confezionato, questo viene correntemente definito cremoso (a coagulo rotto), compatto (a coagulo intero), da bere (liquido).

Preparazioni a base di yogurt

Lo yogurt o il latte utilizzato per la sua preparazione possono essere addizionati con altri ingredienti purché questi non pregiudichino o

modifichino le caratteristiche della componente “yogurt”. Queste aggiunte non devono superare il limite del 30% sul prodotto finito.

Addizione di altri microrganismi

Questi microrganismi, in genere dotati di attività probiotica, non devono però intervenire nel processo fermentativo che deve essere, come già indicato, a carico unicamente dei microrganismi *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*.

Addizione di altri ingredienti

Ingredienti caratterizzanti, come frutta, cereali, caffè e altri, sono di norma addizionati allo yogurt in forma di “preparati” pastorizzati, prodotti da aziende specializzate in confetture.

Negli yogurt alla frutta o con altri aromatizzanti lo zucchero costituisce uno degli ingredienti principali. Può essere aggiunto al latte prima della sua trasformazione a yogurt e/o attraverso il preparato di frutta. Gli yogurt alla frutta o con altri aromatizzanti possono essere preparati anche con l'utilizzo di addensanti quali amidi, pectine, ecc. indipendentemente da quelli eventualmente contenuti nel preparato di frutta; sono comunque sempre indicati nella lista degli ingredienti. Tali aggiunte non sono ammesse negli yogurt naturali.

Attenzione!

Lo yogurt con l'aggiunta di altri ingredienti alimentari riporta in etichetta le seguenti indicazioni:

“yogurt con ...” o “yogurt al ...”: quando gli ingredienti evidenziati sono effettivamente presenti nel prodotto finito, per esempio “yogurt alla banana” deve contenere il frutto banana, in pezzi o purea e la percentuale di frutta presente deve essere riportata in etichetta (indicazione del “quid”).

In tutte le altre situazioni la frutta è presente solo come aroma o gusto.

Gli effetti benefici dello yogurt

Lo yogurt conserva tutte le proprietà nutritive e il valore energetico del latte, ma è più digeribile grazie alle minori dimensioni delle particelle proteiche, alla maggiore presenza di proteine solubili e alla presenza di lattasi in grado di idrolizzare parte del lattosio. Inoltre, l'acido lattico e gli altri metaboliti prodotti dai fermenti lattici sembrano avere un effetto inibente sulla microflora intestinale patogena.

La presenza di beta-galattosidasi nei fermenti lattici - in grado di raggiungere il piccolo intestino e qui svolgere la sua attività di idrolisi del lattosio - ne diminuisce l'intolleranza. Inoltre, lo yogurt sembra essere in grado di incrementare l'attività lattasica della mucosa intestinale e, grazie al transito intestinale più lento rispetto al latte, migliorare l'idrolisi del lattosio a opera della lattasi intestinale residua.

Gli altri latti fermentati

La denominazione di "latte fermentato" è riservata al prodotto della fermentazione di microrganismi diversi da quelli specifici dello yogurt (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) anche in associazione con questi. I prodotti a base di latte fermentato prendono spesso nomi legati alla tradizione dei luoghi dove storicamente venivano preparati (es. Kefir).

I prodotti probiotici

In questi ultimi anni, grazie alla ricerca scientifica che ha riaffermato l'importanza della flora batterica gastrointestinale sul benessere dell'organismo, si sono diffusi nuovi prodotti a base di latte fermentato contenenti microrganismi probiotici (essenzialmente generi *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*) tradizionalmente definiti come "supplementi alimentari costituiti da microrganismi vivi che agiscono favorevolmente sull'ospite migliorando il suo equilibrio microbico intestinale" (Fuller, 1989). Una più recente definizione (Ministero della Salute, Linee Guida probiotici e Prebiotici, 2005) riporta invece "Probiotici sono microrganismi vivi e vitali che conferiscono benefici alla salute dell'ospite quando consumati, in adeguate quantità, come parte di un alimento (compresa l'acqua) o di un integratore".

I nomi di questi prodotti sono spesso di fantasia mentre, dal punto di vista tecnologico, la legge riconosce due tipi di prodotto:

- il prodotto è uno “**yogurt con**” seguito dal nome del microrganismo probiotico aggiunto, quando la fermentazione è operata esclusivamente dai due microrganismi specifici dello yogurt e i probiotici sono addizionati ma non esercitano alcuna azione fermentativa;
- il prodotto è un “**latte fermentato**“ a cui si può far seguire il nome del microrganismo probiotico aggiunto, quando i microrganismi probiotici intervengono attivamente nella fase di fermentazione.

I microrganismi probiotici sono normali componenti della microflora dell'intestino umano in condizione di salute, con capacità di resistenza ai succhi gastrici e ai sali biliari, di adesione alle cellule epiteliali intestinali umane e di colonizzazione transitoria dell'intestino umano. La documentazione scientifica relativa alla loro sicurezza d'impiego in campo alimentare e clinico deve essere completa e convincente.

Tra le principali azioni benefiche dei microrganismi probiotici “vivi e vitali”, secondo la letteratura internazionale, ricordiamo l'effetto barriera nei confronti di altri microrganismi, l'azione filtrante nei confronti dei metaboliti tossici, la regolazione dell'ecosistema biologico intestinale, il potenziamento del sistema immunitario dell'ospite, la prevenzione delle neoplasie al colon, l'azione proteolitica con liberazione di biopeptidi e la prevenzione e terapia delle infezioni urogenitali.

Affinché un latte fermentato possa apportare un elevato numero di microrganismi probiotici vivi, particolare attenzione viene rivolta alle caratteristiche del ceppo scelto e al rispetto di tutte le condizioni di produzione e conservazione considerate ottimali per questi prodotti.

I probiotici “vivi e vitali”

Per poter esercitare la loro azione benefica, i microrganismi devono essere vivi e vitali al momento del consumo, in una concentrazione non definita per legge ma che può essere indicata nella misura di 10^6 - 10^7 per grammo, così come previsto per lo yogurt. Anche sulle Linee Guida

Probiotici e Prebiotici del Ministero della Salute è previsto, per ottenere una temporanea colonizzazione di un soggetto adulto, un numero di 10^9 cellule vive per giorno, da ottenere da una porzione/posologia giornaliera di alimento/integratore.

I prodotti prebiotici

Nel 1995 Gibson e Roberfroid definirono prebiotici le “*sostanze non digeribili che stimolando la crescita e/o l'attività di uno o più batteri nel colon esercitano effetti benefici per la salute*”. Le linee guida del Ministero della Salute (2005) completano la definizione aggiungendo che il prebiotico deve essere assunto in quantità adeguata per portare beneficio al consumatore “*grazie alla promozione selettiva della crescita e/o dell'attività di uno o più batteri già presenti nel tratto intestinale o assunti contestualmente al prebiotico*” (prodotti simbiotici).

I prebiotici non sono digeriti dagli enzimi del piccolo intestino e arrivano intatti nel colon dove possono essere utilizzati selettivamente dai bifidobatteri e/o dai lattobacilli.

I prebiotici sono quindi in grado di promuovere la crescita di bifidobatteri e lattobacilli e, indirettamente, la produzione di acidi grassi a catena corta a livello del colon, responsabili a loro volta di effetti positivi per la salute.

Ai prebiotici sono anche attribuiti effetti positivi sul metabolismo lipidico e minerale, oltre a un qualche effetto positivo nella prevenzione della patologia neoplastica, in particolare del colon.

Attualmente sono considerati prebiotici l'inulina, i galatto-oligosaccaridi ed il lattulosio.

I prodotti simbiotici

Oggi facilmente reperibili sul mercato, contengono contemporaneamente componenti prebiotici e probiotici esaltando gli effetti positivi di entrambi.

La sicurezza

Grazie alla scelta di materie prime idonee, ai sistemi di pulizia e sterilizzazione delle linee produttive, al confezionamento sterile e alla naturale acidità del prodotto capace di inibire lo sviluppo di batteri indesiderati, lo yogurt e i lattici fermentati possono essere considerati tra gli alimenti più sicuri per la salute del consumatore.

Note:

Per approfondimenti dei temi trattati si suggerisce la lettura del Libro Bianco sul Latte e i Prodotti Lattiero Caseari - INRAN, ISS, SIGE, SItI, SIP, SIMI, Ministero della Salute. Assolatte 2006.

LATTE “FUNZIONALE”

Il significato

“Funzionale” è un alimento, un componente naturale o un ingrediente aggiunto, in grado di svolgere una “funzione” importante per il benessere del consumatore, che si affianca e va oltre quella prettamente nutrizionale.

I consumatori si sono dimostrati subito particolarmente interessati a questa ipotesi salutistica e il mercato dei prodotti funzionali è in continua espansione, offrendo prodotti che conservano caratteristiche organolettiche ottimali con effetti benefici per la salute.

I probiotici, prebiotici e simbiotici (¹) sono tra i più diffusi alimenti funzionali, ma anche altri prodotti come i prodotti dietetici (es. burro a basso contenuto di colesterolo, latte delattosato) e gli arricchiti (es. latte fortificato con calcio, latte con omega 3), sempre più spesso – anche in ambiente scientifico – vengono indicati con il termine “funzionale”.

Latte e latti speciali per ogni esigenza dietetico-nutrizionale

Il latte è sempre stato un elemento fondamentale della nostra dieta per la ricchezza della sua composizione in nutrienti e, come dimostrato recentemente, in “componenti minori”, ovvero molecole presenti in piccole quantità ma in grado di svolgere azioni biologiche particolarmente importanti per il benessere del consumatore.

L’industria si è molto impegnata, soprattutto negli ultimi anni, per individuare tecnologie idonee a conservare - nel tempo e nelle migliori condizioni - nutrienti e molecole funzionali presenti negli alimenti. In particolare l’industria lattiero casearia ha studiato e prodotto i cosiddetti “latti speciali”.

¹ Si veda il capitolo yogurt e latti fermentati

Come si “costruisce” un latte speciale

Le “azioni” che possono essere intraprese per trasformare il latte in un alimento funzionale adatto a tutti i consumatori, anche a quelli con esigenze dietetiche specifiche, sono:

- eliminazione, riduzione, modifica di alcuni componenti naturali (es. eliminazione del lattosio, riduzione del grasso, modifica delle proteine);
- aumento della concentrazione di alcuni componenti naturali (es. arricchimento con calcio, vitamine, proteine, peptidi);
- aggiunta di ingredienti assenti o poco presenti nel prodotto naturale (integrazione con ferro, acidi grassi polinsaturi, fibra, fitosteroli);
- Sostituzione di un componente con un ingrediente più rispondente a certe finalità dietetiche.

Il processo produttivo industriale permette di calcolare le giuste quantità di ogni sostanza da integrare o da sottrarre, tenendo conto della composizione del latte e delle sue caratteristiche organolettiche naturali che vengono modificate il meno possibile. Devono essere inoltre rispettati i fabbisogni nutrizionali medi della popolazione così come indicati nelle RDA - Dose Giornaliera Raccomandata (Direttiva 90/496/CEE, D.Lgs. n.77/93) e nei LARN - Livelli di Assunzione Raccomandati di Energia e Nutrienti (Società Italiana di Nutrizione Umana).

Accorgimenti tecnologici

Le “azioni” necessarie alla preparazione di un prodotto funzionale vanno condotte con la massima cautela per non alterare il complesso equilibrio che esiste in natura tra le varie componenti del latte.

Se ad esempio si utilizzassero sali solubili di calcio per l'arricchimento del latte, la conseguenza sarebbe una modifica della struttura della frazione caseinica. Ecco perché viene utilizzata l'ultrafiltrazione del latte per “concentrare” proteine ricche di calcio che possono essere aggiunte al latte senza incorrere nel problema indicato.

E' necessario proteggere gli ingredienti aggiunti al latte per assicurarne la stabilità durante la preparazione e la conservazione prima del consumo. Per esempio gli acidi grassi polinsaturi, particolarmente

sensibili alle reazioni ossidative, possono essere aggiunti solo se accompagnati da vitamine antiossidanti.

Alcuni esempi di latte funzionale

Latte con Omega 3

Gli acidi grassi Omega 3 svolgono un ruolo fondamentale nell'organismo con funzioni sia di tipo metabolico che strutturale. Controllano i processi infiammatori e il sistema immunitario, esplicano un'importante funzione antiaterosclerotica regolando il tono della parete vascolare, controllano l'aggregazione piastrinica esercitando un'azione protettiva a livello del sistema cardiovascolare.

Un latte arricchito con Omega 3 può essere ottenuto in due modi: alimentando le vacche con una dieta appropriata o aggiungendo direttamente gli acidi grassi polinsaturi all'alimento.

La prima via di arricchimento consente generalmente di ottenere un incremento significativo di acidi grassi polinsaturi nel latte, ma porta alla formazione di isomeri trans la cui assunzione con la dieta deve essere limitata il più possibile. Inoltre il latte prodotto, per le diverse caratteristiche chimico-fisiche degli acidi grassi contenuti, potrebbe non essere idoneo alla preparazione di formaggi da stagionare.

L'arricchimento diretto del latte con acidi grassi polinsaturi Omega 3, consente di ottenere un prodotto di qualità costante e senza interventi troppo stressanti per il metabolismo animale. Normalmente, come fonte di Omega 3 si utilizza olio di pesce deodorato.

Latte delattosato

La riduzione del contenuto di lattosio si ottiene attraverso l'azione controllata di enzimi specifici che effettuano la reazione di idrolisi del lattosio scindendolo nei due zuccheri costituenti: glucosio e galattosio che non danno problemi di intolleranza.

Se gli enzimi vengono lasciati "lavorare" fino a circa il 90% di idrolisi e poi vengono fermati attraverso il trattamento termico, si ha un prodotto con ridotto contenuto di lattosio. Se, al contrario, gli enzimi vengono aggiunti dopo il trattamento e vengono poi lasciati agire, si arriva a una idrolisi praticamente totale del lattosio.

Questo procedimento viene applicato per rendere il latte più digeribile e completamente tollerato dagli intolleranti allo zucchero del latte

(lattosio). Il prodotto può essere tranquillamente consumato anche dagli intolleranti al lattosio senza disturbi intestinali, con gli stessi benefici di un latte non trattato pur essendo di gusto leggermente più dolce.

IL CONFEZIONAMENTO DEL LATTE E DEL LATTE FERMENTATO

La confezione deve conservare la qualità igienica, proteggere i nutrienti e i sapori, ridurre il deterioramento e lo spreco, favorire una capillare distribuzione e veicolare le informazioni sull'alimento.

Le imprese del settore lattiero caseario hanno sempre mostrato un'accentuata sensibilità ecologica in tutte le fasi della lavorazione del latte. La conservazione stessa del latte, ad esempio, è un momento cruciale per la tutela dell'ambiente; "conservare" significa infatti ridurre gli sprechi e ottimizzare l'utilizzo delle risorse naturali.

E l'imballaggio è molto più di quel che sembra, non è un semplice mezzo di contenimento e movimentazione, bensì di conservazione. In sua assenza i sistemi produttivi si rivelano estremamente frazionati e quindi altamente inefficienti sul fronte dei consumi (energia, acqua, ecc.), delle emissioni nell'ambiente e dello sfruttamento delle risorse. A parità di produzione, i quantitativi di latte disponibili sono poi sicuramente inferiori.

A ciò si aggiunge l'attività di prevenzione: il peso dei contenitori negli ultimi 20 anni è stato ridotto del 30%, unendo al risparmio di carattere economico i benefici ambientali del risparmio di risorse.

Invito alla raccolta differenziata



Questi simboli volontari indicano che la confezione va buttata nei contenitori della raccolta differenziata.

Descrizione del materiale di imballaggio



Indicano che il materiale dell'imballaggio è riciclato, o è riciclabile.

Il simbolo a sinistra riguarda le confezioni di carta e cartone, mentre quello a destra le confezioni di plastica.

I numeri da 1 a 6 specificano il tipo di plastica utilizzato e a volte, per una maggior precisione, ci sono anche sigle (es. 02 = PE-HD ossia Polietilene ad alta densità; 04 = PE-LD cioè Polietilene a bassa densità).

Il numero 7 identifica un materiale non riciclabile.

Va evidenziato che tutti i materiali d'imballaggio dei prodotti lattiero caseari non sono, per legge, realizzati con materiali riciclati ma unicamente con materiali vergini.

Il marchio comunitario "e"

Questa lettera, riportata in caratteri di almeno 3 mm di altezza e nello stesso campo visivo della quantità, attesta che il produttore dell'imballaggio si è conformato alle modalità di controllo metrologiche previste dalla normativa comunitaria per i prodotti preconfezionati in quantità unitarie costanti.

Il codice a barre

Il codice a barre utilizzato per gli alimenti è l'E.A.N (European Article Numbering), studiato nel 1997 da 12 paesi Europei, tra cui l'Italia e si compone di 30 barre verticali alcune delle quali riportano alla base dei numeri.

- le prime due cifre si riferiscono alla nazionalità del produttore;
- dalla terza alla settima cifra identificano il produttore;

- dalla ottava alla dodicesima cifra identificano il prodotto e consentono al fabbricante, che le assegna, di «riconoscere» in qualsiasi momento il proprio prodotto;
- l'ultima cifra è un codice di controllo.

Attraverso un lettore automatico in grado di riconoscere la sequenza e le dimensioni delle aree bianche e di quelle nere, è possibile identificare il prodotto, registrare la vendita e riconoscere il prezzo, senza dover ricorrere all'inserimento manuale dei dati.

L'ETICHETTATURA

L'etichetta è costituita dall'insieme dei testi, delle immagini e dei simboli che figurano sull'imballaggio del prodotto lattiero caseario per fornire una informazione il più possibile completa, chiara e precisa sul prodotto alimentare.

Le regole di base che occorre rispettare nella stesura di una etichetta sono riportate nel Decreto Legislativo 27 gennaio 1992, n. 109, modificato dal Decreto Legislativo 23 giugno 2003, n.181 con cui l'Italia ha recepito la Direttiva 2000/13/CE concernente l'etichettatura e la presentazione dei prodotti alimentari, nonché la relativa pubblicità. A questo decreto si affiancano numerosissimi altri provvedimenti comunitari e nazionali che disciplinano e regolamentano aspetti più specifici o di maggior dettaglio.

Le “funzioni” principali dell'etichetta alimentare sono:

- informare e tutelare il consumatore,
- promuovere il prodotto,
- semplificare gli scambi commerciali all'interno dell'Unione Europea,
- responsabilizzare i produttori,
- permettere verifiche e controlli.

Le indicazioni obbligatorie di base sono:

- denominazione di vendita,
- elenco degli ingredienti, spesso non necessario per i prodotti lattiero caseari,
- quantità,
- termine minimo di conservazione (TMC) o data di scadenza, e, talvolta, il lotto,
- nome e sede del responsabile della commercializzazione,

- numero di riconoscimento dello stabilimento.

La denominazione di vendita

È quella prevista da norme comunitarie o nazionali, o, in mancanza, dagli usi e dalle consuetudini.

Nel caso non esista alcuna denominazione legale o consuetudinaria, occorrerà inserire in etichetta una descrizione adeguata, che permetta al consumatore di capire di che prodotto si tratta.

L'elenco degli ingredienti

E' "ingrediente" qualsiasi sostanza - compresi gli additivi - volontariamente aggiunta nella fabbricazione o nella preparazione di un prodotto alimentare, ancora presente nel prodotto finito, anche se in forma modificata.

Il latte non ha additivi

Anche gli altri prodotti derivati dal latte sono generalmente privi di additivi e conservanti. La loro conservabilità, infatti, è quasi sempre ottenuta mediante altri procedimenti: trattamenti termici, refrigerazione, stagionatura, abbassamento dell'acidità.

In alcuni prodotti si possono utilizzare additivi ma solo se portano vantaggi non ottenibili con altri mezzi e se non presentano rischi per il consumatore.

I latti fermentati contengono generalmente pochi ingredienti: latte e fermenti. La normativa prevede che l'elenco degli ingredienti figuri in etichetta solo se sono stati usati ingredienti diversi dai componenti propri del latte e dalle colture necessarie per la fabbricazione. Normalmente non troveremo quindi ingredienti riportati nell'etichetta dei latti fermentati "bianchi".

La situazione è diversa quando si tratta di latte fermentato aggiunto di altri ingredienti come succo, purea e pezzi di frutta, aromi, zucchero o altro. In questo caso dovranno essere riportati tutti gli ingredienti del preparato di frutta o dolciario aggiunto con i relativi additivi, se presenti.

Il latte e i suoi ingredienti

il latte alimentare è costituito solo di latte. Il consumatore lo riconosce perfettamente dalla denominazione di vendita (es. latte fresco pastorizzato) quindi l'elenco degli ingredienti in etichetta non è necessario.

La quantità

L'indicazione della quantità non presenta per il latte problemi particolari.

Nel caso di prodotti confezionati in imballaggi multipli (per esempio le confezioni di 2, 4 o più vasetti di yogurt), oltre alla quantità in massa (o in volume) deve essere indicato anche il numero di imballaggi (es.: "2 vasetti da 125 g", oppure, se i vasetti non possono essere venduti singolarmente, "250 g - contiene 2 vasetti").

La data di scadenza e il termine minimo di conservazione (TMC)

Questi riferimenti temporali, che informano il consumatore sulla durata del prodotto, non sono stabiliti a caso o per consuetudine, ma nascono da una complessa valutazione di numerosi elementi che il produttore deve considerare per garantire che l'alimento conservi tutte le sue qualità fino al momento del consumo. In primis quelle igienico-sanitarie, che condizionano fortemente anche gli altri aspetti del prodotto, comprese le qualità "organolettiche", come il sapore e l'aroma.

La scadenza è la data entro la quale il prodotto alimentare deve essere consumato ed è indicata con la dicitura "da consumarsi entro" seguita dalla data oppure dalla indicazione del punto della confezione in cui è riportata.

Il termine minimo di conservazione è la data minima fino alla quale il prodotto alimentare conserva tutte le sue proprietà specifiche ed è

indicato con la dicitura “da consumarsi preferibilmente entro” seguita dalla data oppure dalla indicazione del punto della confezione in cui è riportato.

Il fabbricante è responsabile della scelta tra scadenza e termine minimo di conservazione e della loro durata. Salvo disposizioni di legge che prescrivano obbligatoriamente la scadenza (es. Latte fresco) sarà il fabbricante a stabilire i termini temporali sulla base di valutazioni scientifiche, come previsto dalla normativa comunitaria.

Devono essere infatti valutati numerosi parametri (pH, Aw, trattamento termico, ...) che assicurino la migliore shelf-life; in particolare una grande attenzione è data al mantenimento della catena del freddo (la temperatura di conservazione è fissata dal produttore).

Il lotto

L'insieme delle confezioni prodotte e/o confezionate in circostanze praticamente identiche (stessa giornata, stessa materia prima, stesso gruppo di operatori ecc), costituiscono il lotto.

Uno specifico codice alfanumerico deciso dal produttore consente di identificare, in caso di necessità, il prodotto e di risalire a tutte le confezioni preparate nelle stesse condizioni.

Da notare che i prodotti che riportano l'indicazione del termine minimo di conservazione o della data di scadenza completa del giorno e del mese sono esonerati dall'obbligo di riportare anche il numero di lotto, trattandosi di indicazioni equivalenti.

Il nome del responsabile della commercializzazione

Questa informazione permette al consumatore di identificare ed eventualmente mettersi in contatto con il responsabile legale del prodotto.

La sede dello stabilimento e il marchio di identificazione

Le due indicazioni sostanzialmente si equivalgono e sono dirette alle autorità di controllo perché, in caso di necessità possano rintracciare il sito di produzione o di confezionamento. La presenza del marchio di identificazione consente di omettere l'indirizzo della sede dello stabilimento di fabbricazione o di confezionamento.

Il marchio è costituito da una forma ovale che comprende: la sigla dello Stato di fabbricazione o di confezionamento (es. IT), il numero di riconoscimento dello stabilimento (o l'indicazione del punto dell'etichetta dove esso è riportato) e la sigla della Comunità Europea (CE).

Le indicazioni “talvolta” obbligatorie sono:

- luogo di origine o di provenienza (latte alimentare),
- quantità di eventuali ingredienti caratterizzanti (QUID),
- ingredienti allergenici,
- etichetta nutrizionale,
- modalità di conservazione e di utilizzazione.

Il luogo di origine e la provenienza

Questa indicazione è richiesta solo se la sua omissione può indurre in errore il consumatore e si riferisce al prodotto finito.

La quantità di eventuali ingredienti caratterizzanti (QUID)

Il QUID è l'indicazione della quantità media (espressa come percentuale in peso) degli ingredienti che figurano nella denominazione di vendita, o che sono messi in evidenza con immagini, parole o rappresentazioni grafiche (per esempio negli yogurt alla frutta) o che sono associati alla denominazione di vendita o che sono essenziali per caratterizzare un determinato prodotto alimentare.

Il QUID si omette quando ciò che si evidenzia in etichetta non è un ingrediente ma un componente del latte (es. il calcio) il cui quantitativo sarà invece indicato nella etichetta nutrizionale. Il QUID non è richiesto e quindi non è usato nel caso di probiotici e fermenti in genere, che vengono piuttosto e più adeguatamente descritti attraverso valori di numerosità e vitalità.

Gli ingredienti allergenici

Il latte e prodotti derivati sono inclusi nel Dlgs. n. 114/2006, recepimento della Direttiva 2003/89/CE, che elenca gli ingredienti allergenici per i quali sono previste particolari regole di etichettatura.

Questa normativa impone la dichiarazione esplicita degli ingredienti che possono scatenare allergia e/o intolleranza, come glutine, pesce, crostacei, uova, arachidi, soia, frutta a guscio, sedano, senape, semi di sesamo, anidride solforosa e solfiti.

L'etichettatura nutrizionale

Spesso le etichette dei prodotti lattiero caseari evidenziano la presenza di un determinato componente, per esempio il calcio, particolarmente importante per l'alimentazione umana.

Il Dlgs. n. 77/93, recepimento della Direttiva 90/496/CEE, impone la presenza di una etichetta nutrizionale che riporti, nel caso più semplice, le indicazioni del contenuto energetico, proteine, grassi e carboidrati e del componente messo in evidenza. Esiste anche una etichetta nutrizionale più complessa qualora vengano riportate le indicazioni sul contenuto di zuccheri e/o di acidi grassi (saturi, monoinsaturi, polinsaturi), fibre, sodio, vitamine e sali minerali.

Sali minerali e vitamine

Le indicazioni nutrizionali su vitamine (latte e derivati sono ricchi di alcune vitamine liposolubili) e i sali minerali (come il calcio, di cui il latte è particolarmente ricco) possono essere riportate solo se sono presenti in dose tale da garantire almeno il 15% della dose giornaliera raccomandata (RDA).

Le modalità di conservazione e di utilizzazione

Il fabbricante deve indicare le modalità di conservazione solo se siano necessari accorgimenti specifici per la conservazione del prodotto, senza i quali la data di scadenza o il termine minimo di conservazione non

sarebbero più garantiti (es. conservare tra 0 e 4°C). Sul latte, ad eccezione di quello UHT e sterilizzato, e sui lattici fermentati queste indicazioni non mancano mai.

Non necessarie per il latte e i derivati sono invece generalmente le istruzioni per l'uso, la cui funzione è quella di consentire di impiegare o di preparare correttamente il prodotto per il consumo.

Consumare previa cottura

È una indicazione spesso presente sulle etichette di molti prodotti alimentari. Al contrario per il latte alimentare trattato termicamente (fresco pastorizzato, fresco pastorizzato di alta qualità, microfiltrato, UHT ecc.) è a volte presente sull'etichetta il consiglio opposto "non occorre scaldare il latte prima del consumo". Questo latte è infatti, grazie al trattamento termico operato dall'industria, sicuro dal punto di vista igienico sanitario. Per i rischi connessi al consumo di latte crudo, è stata emanata un'Ordinanza del Ministero della Salute 10.12.2008 che prescrive la dicitura "prodotto da consumarsi solo dopo bollitura". Il latte crudo, infatti, pur soggetto a tanti controlli e limitazioni rappresenta - come tanti altri prodotti alimentari consumati crudi (pesce, carne, uova ecc.) - una realistica fonte di rischio per la potenziale presenza di microrganismi patogeni.

L'etichettatura del latte fresco

Oltre alle indicazioni generali e alla denominazione di vendita, sono riportate durabilità o shelf life del prodotto, trattamento termico subito, contenuto di grassi, origine della materia prima impiegata.

Inoltre per il "latte fresco pastorizzato" e per il "latte fresco pastorizzato di alta qualità" è la legge e non il produttore a imporre che la data di scadenza non possa superare il sesto giorno successivo a quello del

trattamento termico. Per questi prodotti è anche obbligatorio evidenziare in etichetta l'origine o la provenienza del latte crudo utilizzato quale materia prima. In virtù di tale obbligo, in etichetta potrà figurare o la dicitura "*Zona di mungitura ...*" oppure "*provenienza del latte ...*" seguita dal riferimento territoriale cui fanno capo gli allevamenti di origine del latte impiegato.

L'etichettatura di latti arricchiti o speciali

L'eventuale arricchimento del latte alimentare con proteine del latte, sali minerali o vitamine, così come la riduzione del tenore di lattosio mediante la sua conversione in glucosio e galattosio, devono essere chiaramente indicati sull'imballaggio e comportano l'obbligo di apporre l'etichettatura nutrizionale.

Il latte è solo latte

Il Reg. (CE) n. 1234/2007 protegge tutte le denominazioni dei prodotti lattiero-caseari: latte, formaggio, yogurt, kefir, burro, crema di latte o panna, siero di latte, ecc e vieta che queste siano utilizzate per prodotti diversi da quelli lattiero-caseari. In Europa è quindi vietato utilizzare denominazioni come "latte di soia", "panna vegetale" ecc.

PREMESSA ALLE SCHEDE-PRODOTTO

CRITERI DI LETTURA DELLE SCHEDE PRODOTTO DISPONIBILI
SUL SITO INTERNET www.assolatteyogurt.it

La scelta di riportare l'immagine della confezione e di non oscurare il marchio commerciale è scaturita dalla volontà di consentire al consumatore di identificare facilmente il prodotto commerciale che ogni scheda descrive. I marchi presenti nella raccolta coprono del resto un'elevata percentuale del segmento del mercato italiano relativo ai prodotti in esame.

Le schede presentate sul sito www.assolatteyogurt.it, frutto di una raccolta bibliografica e di una specifica attività sperimentale realizzata da INRAN, formano parte integrante della presente monografia e riportano fedelmente quanto scritto sulla confezione originale di ciascun prodotto.

La scelta di pubblicarle su di un sito risponde all'esigenza di un continuo e puntuale aggiornamento scientifico dei temi trattati e dei prodotti a disposizione dei consumatori.

Il settore delle schede relativo al "Il produttore scrive" riporta la risposta del produttore alla domanda "Come descriveresti il tuo prodotto?". Le osservazioni presenti sono state inviate dalle diverse ditte produttrici o sono state ricavate dai relativi siti Internet.

Le prime osservazioni

Il consumatore, al momento dell'acquisto, dovrebbe osservare con attenzione la confezione e sceglierla in funzione delle proprie specifiche esigenze di consumo.

Una confezione impermeabile alla luce (non trasparente) protegge il prodotto e anche se non riusciamo a vedere quello che stiamo comprando cosa importa? Il consumatore ha guardato con sospetto le prime confezioni che non permettevano di vedere dall'esterno il prodotto, ma ha ormai accettato le bottiglie scure dell'olio, le vaschette colorate dei salumi, le bustine non trasparenti per i formaggi grattugiati. Forse un sacrificio, ma sicuramente a vantaggio della qualità dell'alimento contenuto.

Se per aprire la confezione dobbiamo "strapparne" una parte sarà poi difficile riuscire a richiuderla bene. La chiusura con tappo a vite, ormai comune al 95% dei prodotti in questione, consente invece una buona conservazione in frigorifero ed è soprattutto utile per le confezioni più grandi di latte che probabilmente non riusciremo a consumare completamente e che dovremo mantenere refrigerate per qualche giorno.

Informazioni in etichetta

La confezione dei prodotti alimentari riporta informazioni molto importanti per il consumatore. Del resto lo scopo della legge sull'etichettatura degli alimenti e di tutte le modifiche successive è proprio quello di consentire al consumatore di poter disporre, in modo leggibile e comprensibile, delle informazioni essenziali per operare scelte consapevoli. Attualmente in Europa si stanno studiando modifiche ed aggiornamenti per rendere le etichette alimentari sempre più chiare ed esaurienti.

La cosa non è facile perché i consumatori europei non hanno le stesse esigenze e le stesse priorità in questo settore. In particolare uno studio inglese ha dimostrato che i consumatori italiani, al contrario dei consumatori del Nord Europa, vogliono alimenti sani e naturali e cercano in etichetta informazioni sulla presenza di additivi alimentari più che sull'apporto calorico.

Avvertimento per particolari categorie di consumatori

C'è oggi la legge che lo impone, ma sicuramente è encomiabile l'attenzione con cui si riporta nell'etichetta l'avvertimento della presenza di anche piccole quantità di sostanze o ingredienti che possono provocare reazioni avverse in soggetti sensibili.

- presenza di fenilalanina (per soggetti affetti da fenilchetonuria)
- possibile presenza di tracce di frutta a guscio (per soggetti allergici)
- possibile presenza di glutine (per soggetti celiaci)

Intollerante o allergico?

Per chiarezza, l'espressione "intolleranza al latte vaccino" si riferisce alla incapacità di digerire il lattosio, principale zucchero del latte. Altra cosa è l'allergia al latte vaccino che riguarda più specificatamente la frazione proteica.

Il calcolo dell'energia

La legge prevede il calcolo dell'energia garantita da una certa porzione di prodotto secondo le seguenti espressioni:

$$(\text{kcal}) = \text{grammi proteine} \cdot 4 + \text{grammi carboidrati} \cdot 4 + \text{grammi grassi} \cdot 9$$

$$(\text{kJ}) = \text{grammi proteine} \cdot 17 + \text{grammi carboidrati} \cdot 17 + \text{grammi grassi} \cdot 37$$

L'importanza dei decimali

Dal punto di vista di un chimico analitico, utilizzare un numero intero (senza cifre decimali) o un numero decimale non è la stessa cosa. E anche il numero di cifre decimali (dopo la virgola) non è una questione banale, ma tiene conto della sensibilità del metodo utilizzato.

Nell'etichettatura nutrizionale probabilmente il consumatore preferirebbe avere tutti numeri interi. Forse un decimale potrebbe essere utile per far notare maggiormente le differenze nei contenuti, per esempio, dei grassi saturi: 1,6g può dare un'informazione più precisa e tranquillizzante rispetto a 2g, cifra che si ottiene per arrotondamento della precedente.

Ma due cifre decimali sono veramente troppe! Si esortano i produttori a stilare etichette nutrizionali utilizzando il più possibile numeri interi o, come nell'esempio riportato, con una sola cifra decimale (1,6g).

La presenza di additivi

Latte, yogurt e latti fermentati sono prodotti naturali e l'elaborazione dell'elenco degli ingredienti risulta assai semplice, tanto che molte volte non è neanche necessario riportare tale elenco in etichetta. Questo dipende dal fatto che gli ingredienti utilizzati sono il più delle volte solo il latte, i costituenti propri del latte (proteine del latte, crema di latte ecc.) o i suoi fermenti (es.: il *Lactobacillus delbrueckii*, subspecie *bulgaricus* e lo *Streptococcus thermophilus*).

L'uso di additivi in questi prodotti è fortemente limitato e può essere riscontrato soprattutto in alcune delle etichette degli yogurt o dei latti fermentati addizionati di preparazioni a base di frutta o di preparazioni dolciarie. Si tratta comunque di additivi sempre autorizzati e di provata sicurezza, ottenuti sovente dal mondo vegetale.

Gli additivi sono indicati con una sigla composta dalla lettera E (Europa) e da un numero a tre cifre:

- E 100 Coloranti
- E 200 Conservanti
- E 300 Antiossidanti
- E 400 Emulsionanti Addensanti e Gelificanti

Un additivo indispensabile per conservare le caratteristiche di qualità di un prodotto è, ad esempio, il sodio citrato (E331) utilizzato nel latte di capra UHT per prevenire la formazione di un deposito proteico dovuto al trattamento UHT. Infatti le molecole proteiche del latte di capra sono particolarmente sensibili al calore e, a seguito del trattamento termico UHT, tenderebbero - in assenza di sodio citrato - ad aggregarsi tra loro formando coaguli più o meno grandi, a partire dal giorno di produzione e per tutto il periodo di conservazione.

La quantità di latte

Il latte è normalmente venduto in unità di volume (millilitri o litri). L'etichettatura nutrizionale è a volte riportata su 100g, a volte su 100ml. C'è una piccola differenza. 1 litro di latte intero non pesa infatti 1000g, ma 1030g.

La porzione

E' difficile dare una definizione di porzione esatta e univoca, le abitudini e le tradizioni gastronomiche italiane sono infatti numerose e molto diversificate. Le Linee Guida per una Sana Alimentazione Italiana (INRAN, 2003) prevedono per il latte un bicchiere da 125g e per lo yogurt o altro latte fermentato un vasetto sempre da 125g. Sono queste le unità di misura che vengono normalmente utilizzate nello stabilire il numero di porzioni giornaliere consigliate per questi prodotti. Per esempio, tra latte e yogurt o altro latte fermentato è consigliabile consumare, al giorno, 3 porzioni da 125g l'una.

GLOSSARIO DEI TERMINI RIPORTATI NELLE ETICHETTE

Acesulfame K	dolcificante artificiale (E950) con un potere dolcificante 200 volte superiore a quello del saccarosio. Ha un retrogusto amaro.
Acidi grassi	componenti principali della frazione lipidica (grassa) degli alimenti, sono costituiti da una catena di atomi di carbonio che presenta, alle due estremità, un gruppo metilico (CH ₃ -) ed un gruppo carbossilico (-COOH). I legami che uniscono questi atomi possono essere semplici (-) o doppi (=): nel primo caso si tratterà di acidi grassi saturi, nel secondo di acidi grassi insaturi.
Addensanti	additivi alimentari in grado di aumentare la viscosità di un preparato alimentare.
Additivo alimentare	qualsiasi sostanza abitualmente non consumata come alimento in sé e non utilizzata come ingrediente caratteristico di alimenti, con o senza valore nutritivo, la cui

aggiunta intenzionale ad alimenti per uno scopo tecnologico nella fabbricazione, nella trasformazione, nella preparazione, nel trattamento, nell'imballaggio, nel trasporto o nel magazzinaggio degli stessi, abbia o possa presumibilmente avere per effetto che la sostanza o i suoi sottoprodotti diventino, direttamente o indirettamente, componenti di tali alimenti (Reg. (CE) n. 1333/2008).

Amido	molecola polimerica costituita da numerose unità di glucosio legate insieme. E' il materiale di riserva di zucchero per i vegetali e la principale fonte alimentare di zucchero per l'uomo.
Amido modificato	molecole modificate chimicamente o fisicamente per consentire all'amido una maggiore resistenza ai processi tecnologici
Amido di tapioca	estratto dalle radici della manioca o cassava originaria dell'America del Sud. Si utilizza come additivo alimentare (addensante)
Antiossidanti	additivi alimentari in grado di impedire le reazioni di ossidazione, tra le cause principali di deterioramento degli alimenti.
Antociani	pigmenti vegetali il cui colore varia dal rosso al blu in funzione del pH (grado di acidità).
Aromi	additivi alimentari in grado di conferire all'alimento specifici aromi. Possono essere naturali (dichiarati in etichetta come tali), di sintesi e artificiali.
Beta carotene	pigmento giallo-arancione presente in quasi tutti i vegetali e per questo colore usato a volte come additivo. E' un precursore della vitamina A.

Capsorubina	pigmento carotenoide di colore rosso, nella paprica è accompagnato dalla capsantina.
Caramello	colorante ottenuto per riscaldamento dello zucchero a 180°C.
Carboidrati	nutrienti costituiti da molecole semplici (monosaccaridi) come il glucosio, il fruttosio e il galattosio, o più complesse costituite da 2 o più monosaccaridi legati tra loro. In funzione del numero di monosaccaridi prendono il nome di disaccaridi (2 monosaccaridi), trisaccaridi (3 monosaccaridi), oligosaccaridi (pochi monosaccaridi), polisaccaridi (tanti monosaccaridi). Per essere assorbiti e utilizzati i carboidrati più complessi devono essere scissi nei monosaccaridi costituenti e questo avviene grazie alla presenza di specifici enzimi salivari ed intestinali, durante il processo digestivo dei carboidrati. Fornire energia di pronta utilizzazione è la loro funzione principale.
Carminio	colorante naturale di colore rosso scuro ricavato tradizionalmente dalla “cocciniglia del carminio” (<i>Dactylopius coccus</i>).
Carotenoidi	coloranti naturali dall’arancio al rosso contenuti nei vegetali.
Carragenina	gelatina estratta dalle alghe rosse delle coste dell’Atlantico settentrionale. Additivo di largo uso negli alimenti.
Celiaci	soggetti affetti da atrofia dei villi intestinali e malassorbimento causati dall’intolleranza ad una proteina vegetale (vedi glutine) ed in particolare ad una frazione denominata gliadina . Devono escludere dalla loro dieta alimenti contenenti frumento, avena, orzo,

segale e preferire altri cereali come riso, tapioca, soia, mais, che sono privi di gliadina.

Cocciniglia colorante estratto da insetti (*Dactylopius coccus*), ora più comunemente preparato per sintesi.

Codici E degli additivi la lettera E seguita da un numero indica che l'additivo è stato approvato dall'Unione Europea. Questo sistema costituisce anche un modo semplice e pratico per indicare gli additivi autorizzati in tutte le lingue dell'Unione.

E120 additivo colorante, cocciniglia
E141 additivo colorante, clorofilla e rame
E150D additivo colorante, caramello ammonio solfito
E163 additivo colorante, antociani
E331 additivo stabilizzante, citrato di sodio
E407 additivo addensante, carragenina
E410 additivo addensante, farina di semi di carrube
E412 additivo addensante, farina di guar
E415 additivo stabilizzante, gomma di xanthano
E440 additivo gelificante, pectina
E1422 additivo addensante, amido modificato
E1442 additivo addensante, amido modificato

Coloranti additivi alimentari in grado di impartire o di ripristinare un particolare colore agli alimenti.

Conservanti additivi alimentari in grado di ritardare o impedire il degrado di un alimento.

Curcumina contenuta in piccola quantità (2%) nella polvere ricavata dalla macinazione della radice della pianta *Curcuma longa*, componente principale del curry.

Emulsionanti	additivi alimentari che rendono possibile la formazione e il mantenimento di una emulsione (es. olio-acqua).
Energia degli alimenti	<p>apporto di energia fornito dagli alimenti e necessario a compensare il dispendio energetico legato a tutte le manifestazioni della vita. Si può misurare in kcal o in kJ. Scientificamente si ritiene più appropriato il kJ, per il momento si utilizzano le due indicazioni insieme, ma con il tempo il kJ sostituirà la kcal.</p> <p>kcal la chilocaloria è una unità di misura dell'energia e rappresenta la quantità di calore necessaria per portare la temperatura di 1kg di acqua da 14,5 a 15,5 °C.</p> <p>kJ il chiloJoule è una unità di misura dell'energia e rappresenta la forza necessaria per muovere 1kg lungo la distanza di 1m con un'accelerazione di 1m/sec².</p>
Enzimi	molecole di natura proteica in grado di accelerare processi naturali come la digestione dei grassi, dei carboidrati e delle stesse proteine.
Fenilchetonuria	malattia ereditaria dovuta alla mancanza dell'enzima necessario alla degradazione della fenilalanina.
Fibra alimentare	componente degli alimenti di origine vegetale su cui gli enzimi umani non sono in grado di agire. E' indigeribile. Può subire fermentazione ad opera della flora batterica nel colon.
Fibra insolubile	frazione insolubile della fibra alimentare composta da cellulosa, alcune emicellulose e lignina

Fibra solubile	frazione della fibra alimentare in grado di inglobare l'acqua formando un gel. E' composta da alcuni oligosaccaridi, pectine, mucillagini e gomme.
Fitosteroli	steroli vegetali in grado di ridurre l'assorbimento del colesterolo (sterolo animale).
Frutto-oligosaccaridi	o FOS, oligosaccaride costituito da unità di fruttosio (da 3 a 10). E' un componente della fibra solubile, indigeribile ma fermentabile ad opera della flora intestinale.
Fruttosio	zucchero semplice (monosaccaride) presente come tale nella frutta.
GDA	quantità giornaliera indicativa di energia e nutrienti, adeguata a una alimentazione equilibrata.
Glucosio	zucchero semplice (monosaccaride). Con il fruttosio forma il saccarosio (zucchero da tavola).
Glutine	sistema costituito da proteine, piccole quantità di grassi e acqua. Ha un'elevata plasticità ed elasticità e si forma durante l'azione meccanica dell'impastare grazie alla interazione tra le proteine gliadina e glutenina.
Gomma di Xanthano	polisaccaride ottenuto per fermentazione del glucosio o del saccarosio da parte del batterio <i>Xanthomonas campestris</i> .
Grassi o lipidi	sono costituiti essenzialmente da trigliceridi (glicerina + 3 acidi grassi). Ai grassi fanno capo anche i fosfolipidi e il colesterolo. Anche questi nutrienti necessitano di una digestione che liberi i costituenti di base e li renda disponibili all'assorbimento. Fornire energia di

riserva è la funzione principale dei grassi alimentari.

Inulina	polisaccaride costituito da unità di fruttosio (fino a 60). E' un componente della fibra solubile, indigeribile ma fermentabile per opera della flora intestinale.
Lattosio	zucchero del latte costituito da due monosaccaridi legati insieme, il glucosio e il galattosio.
Lecitina di soia	fosfolipide, molecola costituita da una zona lipidica (grassa) insolubile in acqua e da un residuo di acido ortofosforico idrosolubile.
Maltodestrine	carboidrati formati da unità di glucosio (da 3 in poi)
Metabolismo	trasformazioni biochimiche di tipo sia costruttivo sia distruttivo, che avvengono nell'organismo.
Oligosaccaridi	carboidrati costituiti da un piccolo numero di monosaccaridi.
Omogeneizzazione	procedura tecnologica che riduce e uniforma le dimensioni dei globuli di grasso del latte impedendone l'affioramento spontaneo.
Pectina	polimero dell'acido galatturonico, addensante naturale molto usato in pasticceria, è indigeribile. Le mele sono molto ricche in pectina.
Peristalsi	insieme di contrazioni e decontrazioni coordinate della muscolatura gastrointestinale che assicurano il regolare deflusso del bolo alimentare fino all'eliminazione dei residui fecali

Polisaccaridi	carboidrati costituiti da un grande numero di monosaccaridi.
Proteine	grandi molecole costituite dall'unione di costituenti più semplici: gli amminoacidi. Per essere utilizzate dall'organismo devono essere scisse negli amminoacidi costituenti e questo avviene grazie alla presenza di specifici enzimi gastrici e pancreatici, durante il processo digestivo delle proteine. Hanno funzione plastica, di costruzione e mantenimento dei tessuti, regolatrice della vita cellulare, energetica.
RDA	quantità giornaliera raccomandata, informazioni sui bisogni nutritivi di una popolazione sana.
Regolatore di acidità	additivo alimentare in grado di modificare o controllare l'acidità di un alimento.
Rosso cocciniglia	colorante naturale di colore rosso ricavato tradizionalmente dalla "cocciniglia del carminio" (<i>Dactylopius coccus</i>), oggi ottenuto per sintesi.
Semi di guar (farina)	deriva dalla macinazione dei semi del guar, (<i>Cyamopsis tetragonolobus</i>) pianta leguminosa proveniente dall'India e dal Pakistan.
Semi di carrube (farina)	deriva dalla macinazione dei semi di carruba, pianta coltivata nelle zone mediterranee.
Stabilizzanti	additivi alimentari in grado di mantenere e stabilizzare le caratteristiche di un alimento
Steroli vegetali	vedi "fitosteroli"

Sucralosio	dolcificante artificiale (E955) con un potere dolcificante 320-1000 volte superiore a quello del saccarosio.
Vitamine	molecole organiche di struttura molto diversa, ma tutte indispensabili per il corretto funzionamento dell'organismo. Non apportano energia.
Zucchero d'uva	succo d'uva concentrato e deionizzato, costituito da fruttosio (50%), glucosio (48%) e altri zuccheri (2%).
Zucchero invertito	per idrolisi del saccarosio si ottiene una soluzione che contiene, in ugual numero, molecole di fruttosio e molecole di glucosio. E' questo lo zucchero invertito che si chiama così perché, rispetto alla soluzione di saccarosio di partenza, la capacità di deviare un fascio di luce polarizzata è invertita da positiva (saccarosio) a negativa (miscela glucosio e fruttosio). Questo zucchero si trova naturalmente nel miele perché le api dispongono dell'enzima in grado di operare questa idrolisi (invertasi).