

Il Sole
24 ORE

Sanità

NOVEMBRE 2007

accademia  nazionale di medicina

7 quaderni di accademia

LIBRO BIANCO SUL LATTE E I PRODOTTI LATTIERO-CASEARI

Compendio per i medici



SOMMARIO

Cenni storici, sociali e culturali sul consumo di latte e derivati: va sfatato il “mito” che lo lega all’infanzia	5
Capitolo I - Nella composizione del latte e dei suoi derivati un mix di elementi al servizio del benessere	7
Capitolo II - Le misure e i percorsi scelti dall’Europa per garantire sorveglianza e sicurezza degli alimenti	21
Capitolo III - Alimentazione e salute: le conoscenze avanzate su come stiamo in base a ciò che mangiamo	26
Capitolo IV - Latte e derivati: effetti fisiologici nella dieta e interazioni negli abbinamenti terapeutici con i farmaci	34
Appendice I - Produzione e trasformazione in base ai trattamenti utilizzati e alla classificazione merceologica	39
Appendice II - Il mercato tra latte alimentare, yogurt, lattini fermentati, burro, formaggi Dop e tradizionali	50
Indirizzi utili	58

LIBRO BIANCO SUL LATTE E I PRODOTTI LATTIERO-CASEARI

Compendio per i medici

A cura di:

Prof. Eugenio Del Toma, *presidente onorario dell’Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione clinica (Adi), Roma e docente di Scienza dell’alimentazione*

Prof. Romano Marabelli, *capo dipartimento del dipartimento per la Sanità pubblica veterinaria, la nutrizione e la sicurezza alimentare, ministero della Salute, Roma*

Dr.ssa Laura Pizzoferrato, *primo ricercatore c/o l’Inran (Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione), Roma*

Prof. Ferdinando Romano, *professore ordinario di Igiene - Università La Sapienza, Roma e direttore scientifico dell’Accademia Nazionale di Medicina*

In collaborazione con: **Accademia Nazionale di Medicina**

Coordinamento editoriale: **Stefania Ledda, Gabriella Allavena, Paola Schiavo**

La Fondazione Giuseppina Mai di Confindustria, presieduta da Diana Bracco, ha assegnato al «Libro bianco sul latte e i prodotti lattiero-caseari» prodotto da Assolatte, il premio 2007 «La Catena della conoscenza», dedicato ai modelli di collaborazione tra pubblico e privato, come «esempio di integrazione tra industria, mondo scientifico e istituzioni»



direttore responsabile
ELIA ZAMBONI
coordinatore editoriale
Roberto Turno

Allegato al n. 45 del 20 novembre 2007
reg. Trib. Milano n. 679 del 7/10/98

Cenni storici, sociali e culturali sul consumo di latte e derivati: va sfatato il “mito” che lo lega all’infanzia

Latte e infanzia. È un collegamento istintivo in tutte le culture e in ogni tradizione, soprattutto se si parla di latte umano. Umano, e non necessariamente materno. Dal Medioevo, ma con un uso che arriva oltre il primo quarto del Novecento, era una balia la vera nutrice di un neonato, soprattutto se di origine aristocratica. Così si caratterizzava il rapporto madre-figlio escludendo quel tono di intimità affettiva che sembra oggi così normale. Del resto i medici hanno da sempre ribadito la superiorità del latte materno, ma per motivi biologici e nutrizionali più che morali e affettivi. In ogni caso, al latte si è sempre associata, nei testi laici come nella Bibbia, l’idea della vita che nasce in cui anche il colore bianco concorre a definire immagini di bontà e di purezza, spesso associato al miele come nutrimento candido e puro. I medici antichi e medievali consideravano il latte una sorta di sangue imbiancato, purificato. Nei primi tempi del cristianesimo il pasto sacro dei fedeli, che progressivamente si sarebbe orientato verso le due specie complementari del pane e del vino, comprendeva talora il latte (associato al pane o al miele) in alternativa al vino.

La profonda connessione culturale, oltre che fisiologica, tra il latte e l’infanzia costituisce anche un limite del ruolo e dell’immagine di questo prodotto come alimento per l’età adulta. Secondo i medici antichi, il latte animale non è alimento appropriato per l’uomo: pur riconoscendone l’alto potere nutritivo, sottolineano i numerosi

Dalle perplessità medievali sui formaggi al latte come “cassaforte energetica” e incontaminata, simbolo di vittoria sul tecnos

pericoli sotto il profilo igienico effettivamente esistenti in un’epoca in cui mancavano strumenti per il controllo igienico del prodotto e tecniche efficaci per la sua conservazione, soprattutto nella calda zona mediterranea. Non è sicuramente un caso che solo certe popolazioni del Nord Europa vengano descritte come consumatori abituali di latte animale.

Nel Medioevo come nell’Antichità, il latte animale per eccellenza era di pecora. Fino ai secoli dell’età moderna, infatti, l’allevamento vaccino ebbe un ruolo piuttosto marginale nel sistema alimentare: i bovini servivano a tirare carri e aratri, non certo a produrre latte.

Tuttavia il latte ebbe subito un ruolo preponderante nell’alimentazione sotto forma di formaggio nutriente quanto il latte e molto più sicuro e conservabile. Anche nei confronti del formaggio la cultura antica e medievale sembrava nutrire notevoli perplessità. I misteriosi meccanismi della coagulazione e della fermentazione erano

visti con un certo sospetto dalla scienza medica, e i trattati di dietetica invariabilmente mostravano diffidenza verso il formaggio, sconsigliandone il consumo o comunque ponendovi dei forti limiti, qualitativi e quantitativi.

Il successo alimentare e gastronomico del formaggio comincia nel Medioevo quando un dibattito molto acceso fra i medici riguarda la giusta collocazione del formaggio all’interno del pasto, ossia a che punto debba essere consumato (di solito si consigliava il fresco in apertura, lo stagionato in chiusura). Pantaleone da Confienza non manca di osservare che «i poveri, e quelli che la necessità spinge a mangiare tutti i giorni formaggio, non sono tenuti a osservare queste regole, poiché devono mangiarne all’inizio, alla metà e alla fine del pasto». In particolare il modello alimentare monastico nel Medioevo, con la rinuncia al consumo di carne e il ricorso a cibi sostitutivi quali pesce, uova e formaggio, a poco porta a una valorizzazione del prodotto sul piano economico, alimentare e culturale.

Se i formaggi “monastici” vengono talora prodotti e, magari, “inventati” all’interno del monastero, ciò avviene sempre con il concorso decisivo dei rustici che lavorano al servizio dei monaci. Grazie a loro l’itinerario continuerà e si espanderà in età rinascimentale e nei secoli successivi diminuirà la tradizionale supremazia del latte e dei latticini di pecora e di capra e i formaggi vaccini avranno un posto di rilievo nella *Summa lacticiniorum* di Pantaleone da Confienza, opera ricca di riferimenti alla letteratura scienti-

fica dell'epoca, ma anche di osservazioni originali, frutto dell'esperienza accumulata dall'Autore durante numerosi viaggi nei Paesi europei. L'uso di mescolare latte ovino e latte vaccino, attestato da Pantaleone come pratica recente, è il segno di una cultura alimentare in movimento, che dedica sempre più attenzioni al capitolo dei latticini.

Aspetti psicologici del consumo del latte e dei suoi derivati

Più di uno studioso ha messo in luce che in patologie quali anoressia, bulimia e obesità, l'immagine di sé è svincolata dal corpo reale. «I processi di costruzione dell'immagine corporea - scrive Paul Schilder - non avvengono soltanto nel campo della percezione, ma hanno anche i loro paralleli nella costruzione del campo libidico ed emotivo».

Il nostro corpo cresce, si modifica, si nutre, è in perenne trasformazione e trasmutazione, ma riposa costantemente su un'immagine di sé, che è la sua vera certezza.

Secondo Schilder questa «immagine di sé» è onto e filogenetica. Siamo seduti su un numero infinito di cellule, che nascono e muoiono incessantemente, eppure «qualcosa sa» che siamo esseri unici, differenti da ogni altra creatura umana, partecipanti della specie umana.

Ogni spazio della materia con cui veniamo in contatto non "nutre"

soltanto la biochimica del corpo, ma assume significato, calore, affettività per questo spazio intimo che è la nostra immagine corporea. Ogni alimento che viene in contatto con il nostro corpo automaticamente la chiama in gioco. Ogni volta che assumiamo un alimento, l'immagine corporea è chiamata a ritrovare le immagini del mondo a esso connesse. Non c'è rito della terra che non chieda alla bocca di compiere la trasformazione suprema - si pensi alla

Il latte è l'alimento per eccellenza che non dà sensi di colpa nell'immaginario collettivo

messa dei cattolici - e non c'è rito che non preveda le «sostanze innalzanti verso il cielo», quelle capaci di chiamare l'immagine corporea all'estasi, all'ebbrezza (si pensi al vino o alla sostanza fermentante di quasi tutti i riti).

Nasce così la categoria dei cibi "densi di sensi di colpa", come l'alcol, come l'abuso di carni, come le sensazioni di intorpidimento che ci assalgono dopo ogni abbuffata e quella dei cibi che riportano allo stato dell'innocenza, della purezza, dell'incontaminazio-

ne. Il latte è tra questi se non l'unico l'alimento per eccellenza che non dà sensi di colpa nell'immaginario collettivo, della rinascita, della vita spirituale, della assenza di impurità, ci chiama alla rinascita, alla delicatezza, all'innocenza del bianco, al pulito, al liberarsi dalle scorie, dalle tossine mentali, dai pensieri e più ancora dai pensieri di morte. Le libagioni di latte, nei culti antichi, erano considerate vere e proprie cerimonie di purificazione.

E oggi?

Oggi come allora il latte è vissuto come un rifugio energetico, come il luogo dove è rimasta intatta l'incontaminazione.

Il latte viene consumato principalmente al risveglio o la sera nelle due situazioni della giornata che più mimano la nascita e l'ingresso nel buio della notte. Al mattino questa bevanda diviene il simbolo della rinascita, del riallattamento della vita e la notte è l'elisir, il viatico che ci conduce in quell'abisso senza luce che è la notte.

Il bere il latte è forse l'ultimo atto arcaico, primordiale, l'ultima immagine naturale rimasta nell'alimentazione odierna, l'ultima immagine bucolica. Quando si pensa al latte, si evoca immediatamente la natura. Se il vino è il simbolo dell'ebbrezza e dell'estasi, il latte è per la nostra immagine corporea l'ultimo legame con il mondo della natura, della pace e della rinascita, della vittoria sul tecnos. ●

Capitolo I - Nella composizione del latte e dei suoi derivati un mix di elementi al servizio del benessere

Proteine del latte che contengono in quantità elevata tutti gli amminoacidi essenziali; grassi e colesterolo, questi ultimi ritenuti colpevoli di tante azioni negative per la salute, ma forse meritevoli di un giudizio di appello; carboidrati come lattosio, a volte responsabile di fenomeni di intolleranza, ma anche come oligosaccaridi in grado di svolgere un'azione benefica per la salute dei neonati. Sono questi i principali nutrienti del latte che è però un alimento importante anche per il contenuto di minerali, soprattutto di calcio e fosforo, in un rapporto ottimale, di magnesio, zinco, rame e selenio, e di vitamine come la vitamina A, E, e K, la vitamina C, l'acido folico e la riboflavina.

Non solo, nel latte e nei prodotti derivati sono presenti altre sostanze in grado di svolgere azioni diverse dal semplice nutrire: sono molecole antiossidanti, antipertensive, antinfiammatorie, immunomodulanti e altro ovvero svolgono "funzioni" fisiologiche benefiche per l'uomo. Sono i cosiddetti "componenti funzionali" del latte, yogurt, formaggi e burro.

Le proteine e gli amminoacidi

Le proteine e gli amminoacidi

Il latte è un alimento ricco di proteine e di amminoacidi essenziali per una corretta crescita del bambino e per molti processi di importanza fondamentale anche in un organismo adulto, quali la sintesi dei tessuti muscolari, la coagulazione del sangue ecc. Per questi motivi, il suo consumo non dovrebbe essere limitato solo al periodo della crescita, ma dovrebbe

Amminoacidi, carboidrati e zuccheri come "pacchetto base" per un alimento ricco di sostanze utili alla fisiologia dell'organismo umano

continuare nell'età adulta e avanzata, per assicurare, oltre a sali minerali e vitamine, un apporto proteico facilmente assimilabile. Le proteine, da 3,2 a 3,6 g per 100 g di latte sono costituite mediamente per l'80% dalle caseine e per il 20% dalle sieroproteine (principalmente β lattoglobulina e α lattalbumina), e contengono in quantità elevata tutti gli amminoacidi essenziali. Il latte contiene inoltre piccole quantità di circa sessanta enzimi diversi, tra cui la lattasi, che permette la digestione del lattosio.

Approcci analitici moderni per la valutazione dell'espressione delle

proteine (proteomica) permettono una fine caratterizzazione del latte di diverse specie e delle modificazioni della composizione proteica in dipendenza di fattori tecnologici e ambientali.

La percentuale di proteine del latte delle diverse specie di mammiferi è variabile e anche il rapporto tra caseine e sieroproteine del latte è specie-specifico. Le differenze nella composizione proteica sono responsabili di un differente potenziale allergenico del latte di specie diverse: per esempio, i bambini allergici al latte vaccino, a volte tollerano il latte di asina o quello di capra (*si veda la tabella in basso*).

Sebbene la digeribilità proteica del latte sia elevata (95%), esistono delle differenze di digeribilità tra le due frazioni, caseina e sieroproteine. La caseina, in conseguenza della sua conformazione scarsamente organizzata, ha una digeribilità molto elevata (95-98%) e molto simile a quella del latte in toto. Le sieroproteine, proteine globulari e quindi con struttura meno accessibile all'azione degli enzimi digestivi, hanno una digeribilità inferiore (ma sempre elevata), tra il 75 e il 90% (*si veda la tabella nella pagina seguente*).

Composizione in proteine del latte di diversi mammiferi (%)

Latte	Proteine totali	Caseina	Sieroproteine
Umano	1,1	0,5	0,6
Bovino	3,4	2,7	0,7
Bufala	4,3	3,5	0,8
Asina	2,7	1,8	0,9
Capra	3,7	2,9	0,8
Pecora	5,3	4,5	0,8

Fonte: dati Inran

Contenuto in proteine di latte commerciale e prodotti lattiero-caseari (g/100 g di prodotto edibile)

Prodotto	Proteine	Prodotto	Proteine
Latte di vacca, past. intero	3,3	Emmenthal	28,5
- parz. scremato	3,5	Feta	15,6
- scremato	3,6	Fiocchi di formaggio magro	9,7
- parz. scremato	3,2	Fontina	24,5
Condensato zuccherato	8,7	Formaggino	11,2
Panna o crema di latte	2,3	Gorgonzola	19,1
Yogurt, intero	3,8	Grana	33,9
- parz. scremato	3,4	Groviera	30,6
- scremato	3,3	Italico	21,2
Yogurt caprino	3,6	“Latteria” del Veneto	30,7
Yogurt greco	6,4	Mascarpone	7,6
Brie	19,3	Mozzarella di bufala	16,7
Burrini	22,1	Mozzarella di vacca	18,7
Butirro calabro	24,7	Parmigiano	33,5
Caciocavallo	37,7	Pecorino romano	26,0
Cacioricotta di capra	11,9	Pecorino siciliano	28,9
Caciotta romana di pecora	27,7	Provolone	28,1
Caciotta toscana	24,6	Ricotta di bufala	10,5
Caciottina fresca	17,3	Ricotta di pecora	9,5
Caciottina mista	26,9	Ricotta di vacca	8,8
Camembert	20,9	Robiola	20,0
Cheddar	25,0	Scamorza	25,0
Crescenza	16,1	Stracchino	18,5
Dolce verde	19,1	Taleggio	19,0

Fonte: tabelle di composizione degli alimenti, Inran-2000

Le proteine del latte contengono tutti gli aminoacidi essenziali ovvero quelli che il nostro organismo non è in grado di sintetizzare e di cui la dieta costituisce l'unica fonte. Gli aminoacidi arginina, isoleucina, leucina, lisina, treonina, triptofano, valina, le due coppie metionina-cisteina (amminoacidi solforati), fenilalanina-tirosina e l'istidina, aminoacido essenziale solo nella prima infanzia, presenti in quantità ottimale e in forma particolarmente biodisponibile, sono alla base dell'elevato valore biologico delle proteine del latte e dei prodotti derivati. Alla qualità nutrizionale concorre infatti anche la biodisponibilità dei singoli aminoacidi del latte, ovvero la possibilità per l'organi-

simo di utilizzarli per le proprie funzioni. Le proteine del latte risultano particolarmente ricche nei due aminoacidi essenziali lisina e leucina (si veda la tabella nella pagina seguente).

È possibile valutare la qualità di una proteina alimentare confrontandone la composizione in aminoacidi essenziali con quella di una proteina teorica di riferimento, indicata dalla Fao/Who in base al fabbisogno. Il risultato più basso ottenuto dal calcolo del rapporto tra i corrispondenti aminoacidi essenziali rappresenta il punteggio (indice) chimico e l'amminoacido corrispondente è l'amminoacido “limitante” la qualità della proteina in esame.

Nel caso del latte il rapporto è

superiore a 1 per tutti gli aminoacidi essenziali: questo indica che le proteine contengono ciascun aminoacido in quantità anche superiore a quella raccomandata. Il rapporto più basso (1,27) si osserva in corrispondenza del triptofano che rappresenta pertanto l'amminoacido limitante delle proteine del latte, o meglio il meno abbondante visto che la sua presenza è comunque superiore a quella raccomandata.

La dieta abituale degli italiani oggi non presenta problemi di carenza proteica, anzi, mediamente l'apporto di proteine supera abbondantemente i fabbisogni. Le fasce di popolazione che possono essere a rischio, sono rappresentate da vegetariani che rifiutano anche le uova, il latte e i derivati. In questi casi particolari si raccomanda la massima attenzione nel miscelare opportunamente gli alimenti per assicurare contemporaneamente all'organismo tutti gli aminoacidi necessari.

I fabbisogni di proteine si esprimono come g per kg di peso corporeo per giorno (g/kg p.c./die) e variano in funzione dell'età e del momento fisiologico (accrescimento, mantenimento, gravidanza, allattamento, senescenza). Nell'adulto e nell'anziano il fabbisogno è di 0,95 g/kg p.c./die. Nel bambino alla nascita è di 2,09 g/kg p.c./die, a 10 anni è di 1,25 g/kg p.c./die e si riduce progressivamente a 1g/kg p.c./die a 18 anni.

I grassi

La frazione grassa degli alimenti rappresenta una simbolica linea di confine tra i costituenti “positivi” e i costituenti “negativi” della nostra dieta. I lipidi sono infatti una classe di componenti importanti nella razione alimentare, nell'organismo umano esplicano funzioni indispensabili per la vita,

Composizione in amminoacidi delle proteine del latte vaccino (g/100 g di proteine)

Amminoacido	Proteine totali	Caseina	Sieroproteine
Arginina	3,6	4,1	3,3
Cisteina	0,8	0,3	3,0
Istidina	2,8	3,0	2,4
Isoleucina	6,2	5,7	7,0
Leucina	10,4	10,5	11,8
Lisina	8,3	8,2	9,6
Metionina	2,9	3,0	2,4
Fenilalanina	5,3	5,1	4,2
Treonina	4,8	4,4	8,5
Triptofano	1,5	1,5	2,1
Tirosina	5,4	6,1	4,2
Valina	6,8	7,0	7,5

Fonte: dati Inran

forniscono energia in quantità elevata, apportano acidi grassi essenziali, veicolano alcune vitamine. Tuttavia le moderne linee guida per una sana alimentazione raccomandano di ridurre il consumo dei grassi, particolarmente dei grassi saturi e del colesterolo. Peraltro non tutti gli acidi grassi saturi hanno lo stesso effetto sull'organismo. Per esempio l'acido stearico, acido grasso saturo a 18 atomi di carbonio (acido ottadecanoico), presente in prodotti animali come carni, burro ecc., viene considerato dai nutrizionisti come acido oleico, acido grasso monoinsaturo in posizione 9 della catena idrocarburica, in quanto la Δ^9 -desaturasi, enzima attivo nel nostro organismo, trasforma l'acido stearico introdotto con l'alimentazione in acido oleico. Caratteristica del latte è inoltre la presenza di acidi grassi saturi a catena corta (es. acido butirrico), gli stessi che si formano per fermentazione della fibra alimentare a opera della flora batterica del colon e ai quali si attribuiscono effetti positivi per la salute. Il grasso del latte contiene anche acidi grassi insaturi essenziali (Age) così definiti perché è essenziale che

essi siano introdotti con la dieta, in quanto l'organismo umano non ha la capacità di formarli partendo da altri acidi grassi. I due Age capostipiti, acido linoleico (n-6) e α -linolenico (n-3), sono contenuti nel grasso del latte in un rapporto n-6/n-3 che va da 2,4 a 3,3, con un contenuto di n-3 che va da 0,8 a 1,1% degli acidi grassi totali. Gli Age e tutti gli altri acidi grassi insaturi naturali presentano i doppi legami in una configurazione cis, ma isomeri trans si possono formare a partire dagli isomeri cis per ossidazione e idrogenazione. Ma l'idrogenazione delle sostanze grasse insature può avvenire anche attraverso l'azione di microrganismi (bio-idrogenazione). La bio-idrogenazione è caratteristica dei microrganismi del ruminante e ciò giustifica la presenza di acidi grassi trans nei prodotti lattiero-caseari.

Le quantità di acidi grassi con configurazione trans del doppio legame nel latte vaccino varia da 2,8 a 6,1% degli acidi grassi totali, con presenza degli stessi isomeri di posizione riscontrabili con l'idrogenazione catalizzata da nickel e con meccanismo di formazione con molta probabilità simi-

le (si veda la tabella nella pagina seguente).

La molecola con configurazione trans del doppio legame si comporta, a livello fisiologico, in maniera più simile al corrispondente acido saturo che non a quello insaturo cis corrispondente e quindi occorre limitarne l'ingestione. Uno studio condotto su popolazioni di Paesi occidentali ha documentato che l'individuo medio italiano introduce giornalmente circa 1,6 g di acidi grassi trans. Gli altri Stati europei partecipanti allo studio facevano registrare livelli di ingestione variabili tra 1,2 g/giorno (Grecia) e 6,7 g/giorno (Islanda). Indubbiamente in Italia il contributo massimo alla pur limitatissima ingestione di acidi grassi trans è dovuto ai prodotti lattiero caseari, ma non sono tutti negativi gli acidi grassi trans contenuti nei prodotti lattiero-caseari! Non dimentichiamo che i Cla "isomeri coniugati dell'acido linoleico" le cui fonti dietetiche principali sono proprio il latte e i prodotti derivati, sono isomeri trans. La loro genesi è attribuita all'azione bio-idrogenante del ruminante, sorta di reattore biologico dello stomaco dei ruminanti, che genera i Cla mediante isomerizzazione dell'acido linoleico e idrogenazione dell'acido linolenico. Tuttavia, prove condotte alimentando gli animali con sostanze grasse povere di acido linoleico risultavano associate a presenze relativamente elevate di Cla nel latte e ciò ha indotto a ipotizzare un'altra via di sintesi dall'acido vaccenico [acido trans-11-ottadecenoico, C18:1t n-7], normalmente biosintetizzato dall'attività ruminale, per azione della Δ^9 -desaturasi. Pertanto, la presenza di elevate quantità di acido vaccenico, che ha l'unico doppio legame in posizione 11 con la configurazione trans, va considerata positiva, per-

Composizione percentuale degli acidi grassi in alcuni prodotti lattiero-caseari

Alimenti	Acidi grassi %				
	Saturi	Mono-insaturi	Polinsaturi	Trans	Altri
Latte intero (estate)	63,6 ± 1,3	26,2 ± 0,5	2,5 ± 0,0	3,7 ± 0,1	4,0 ± 0,2
Latte intero (inverno)	64,5 ± 1,3	24,8 ± 0,5	2,5 ± 0,1	3,8 ± 0,1	4,3 ± 0,2
Yogurt	64,0 ± 1,4	26,4 ± 0,4	2,5 ± 0,1	3,1 ± 0,0	4,0 ± 0,3
Caciocavallo	64,5 ± 1,2	24,4 ± 0,3	2,4 ± 0,0	3,6 ± 0,1	5,0 ± 0,2
Caciotta romana pecora	65,0 ± 1,2	19,7 ± 0,6	3,1 ± 0,1	6,5 ± 0,1	5,6 ± 0,2
Crescenza	65,4 ± 1,3	23,2 ± 0,4	2,2 ± 0,0	3,6 ± 0,0	5,6 ± 0,2
Emmenthal	61,1 ± 1,3	24,1 ± 0,5	2,2 ± 0,0	6,1 ± 0,2	6,5 ± 0,3
Fontina	53,7 ± 1,4	28,8 ± 0,5	3,1 ± 0,0	7,1 ± 0,2	7,2 ± 0,3
Formaggini	63,9 ± 1,3	24,3 ± 0,3	2,4 ± 0,0	3,6 ± 0,1	5,9 ± 0,2
Gorgonzola	62,7 ± 1,0	25,4 ± 0,5	2,6 ± 0,0	4,3 ± 0,1	4,9 ± 0,1
Grana	63,5 ± 1,2	24,8 ± 0,6	2,6 ± 0,0	4,2 ± 0,1	4,9 ± 0,1
Groviera	60,4 ± 1,1	25,8 ± 0,4	2,2 ± 0,0	5,3 ± 0,2	6,2 ± 0,1
Mascarpone	63,6 ± 1,0	24,5 ± 0,3	2,5 ± 0,0	4,2 ± 0,1	5,1 ± 0,2
Mozzarella di bufala	64,2 ± 1,2	25,1 ± 0,5	1,7 ± 0,0	3,9 ± 0,0	5,1 ± 0,2
Mozzarella di vacca	63,4 ± 0,9	25,0 ± 0,3	2,4 ± 0,1	4,1 ± 0,1	5,1 ± 0,2
Parmigiano	64,3 ± 1,3	24,8 ± 0,3	2,5 ± 0,0	3,5 ± 0,0	4,9 ± 0,2
Pecorino romano	62,6 ± 1,3	22,7 ± 0,5	3,2 ± 0,1	6,7 ± 0,2	4,9 ± 0,1
Provola affumicata	64,8 ± 1,4	23,9 ± 0,6	2,1 ± 0,1	3,7 ± 0,1	5,5 ± 0,2
Provolone	63,5 ± 1,0	25,3 ± 0,6	2,5 ± 0,1	4,1 ± 0,1	4,6 ± 0,1
Ricotta di vacca	63,0 ± 1,0	25,2 ± 0,5	2,6 ± 0,1	4,2 ± 0,1	5,0 ± 0,1
Ricotta mista	66,0 ± 1,2	23,5 ± 0,4	2,0 ± 0,0	3,2 ± 0,0	5,2 ± 0,2
Scamorza	63,9 ± 1,3	24,9 ± 0,5	2,2 ± 0,1	3,8 ± 0,0	5,2 ± 0,2
Burro	64,3 ± 1,0	24,5 ± 0,3	2,5 ± 0,1	3,9 ± 0,1	5,0 ± 0,2

N.B. La deviazione standard si riferisce alle repliche analitiche

Fonte: dati Inran

ché trasformabile in Cla. Tale situazione è estremamente favorevole perché la Δ^9 -desaturasi è presente anche nell'organismo umano dove è in grado di generare rapidamente l'acido *cis*-9, *trans*-11-ottadecadienoico, il più interessante dei Cla. Studi condotti sui Cla che avevano lo scopo di stabilire le loro eventuali attività di tipo cancerogenico, hanno invece dimostrato un'elevata capacità anti-cancerogena. In particolare, l'attività è elevata nei confronti della prevenzione dei tumori al seno, per cui l'assunzione di una certa quantità di Cla, giornalmente può preservare dall'insorgenza di quella patologia. Oltre a ciò, i Cla sono considerati antiossidanti e hanno mostrato effetti positivi nei confronti della aterosclerosi, sono stimolatori del sistema im-

munitario, riducono la quantità di grasso corporeo, aumentando la massa magra. In realtà l'isomero *cis*-9, *trans*-11-ottadecadienoico (acido rumenico) è il Cla attivo, mentre sembra che il *trans*-10, *cis*-12-ottadecadienoico abbia addirittura un comportamento negativo, favorendo l'accumulo di grasso nel fegato e il relativo ingrossamento.

Il colesterolo

Come è noto, alti livelli di colesterolo nel sangue (ipercolesterolemia) rappresentano un serio rischio di malattie delle coronarie e del cuore e, negli ultimi anni, è stata dedicata sempre maggiore attenzione allo studio delle correlazioni esistenti tra dieta e livelli di colesterolemia totale. Il colesterolo è tuttavia una sostanza di im-

portanza fondamentale nel nostro metabolismo, è il precursore di numerosi ormoni, della vitamina D e degli acidi biliari ed è sintetizzato dall'organismo in quantità che vanno dagli 800 ai 1.500 mg. La sintesi endogena si sintonizza, in un soggetto sano, con l'assunzione alimentare e aumenta o diminuisce al diminuire o all'aumentare di questa. Quando l'equilibrio non è perfettamente "sincronizzato" si arriva alla ipercolesterolemia, il cui principale responsabile sembra quindi essere l'organismo più che la dieta.

Ma qual è il ruolo dei prodotti lattiero-caseari nel determinare l'apporto dietetico di colesterolo? Secondo l'indagine effettuata a livello nazionale nel periodo 1994-'96, i prodotti lattiero-caseari consumati in Italia contribuiscono

no al 10% del livello consigliato come valore massimo per il colesterolo (300 mg/die). Il ruolo di principale responsabile della ipercolesterolemia attribuito ai prodotti caseari è quindi probabilmente usurpato.

È invece importante sottolineare un altro aspetto legato alla chimica del colesterolo. Il colesterolo è una molecola stabile ma, in particolari condizioni di trattamento o di conservazione, seguendo meccanismi di reazione di tipo radicalico, può formare un numero elevatissimo di composti ossidati. I prodotti di ossidazione del colesterolo (ossisteroli o Cop) sono una serie di sostanze (oltre 70 le differenti sostanze già identificate) che hanno una molecola molto simile a quella del colesterolo, ma con l'inserimento di uno o più atomi di ossigeno con funzione chimica differente nelle varie molecole. Sono presenti nei prodotti alimentari che contengono colesterolo, quindi prevalentemente quelli di origine animale, in piccole o grandi quantità in relazione alla storia ossidativa dell'alimento stesso (materie prime, processo di trasformazione, conservazione). Prodotti di ossidazione del colesterolo sono stati osservati in vari alimenti di origine animale, trasformati e conservati, in particolare prodotti a base di uova, carne e prodotti ricchi di grasso sono riportati come possibili fonti di discrete quantità di prodotti di ossidazione del colesterolo. Quando i Cop sono rivelabili dai mezzi analitici attualmente a disposizione, l'ossidazione del colesterolo, presente in un alimento, è di circa 1/1.000; quando il colesterolo appare molto ossidato, l'ossidazione lo riguarda per circa 1/100 della sua presenza. Questo fa comprendere come fosse impossibile, fino a qualche tempo fa, rivelare modeste presenze di

Cop nei sistemi alimentari.

Una categoria di prodotti potenzialmente problematici avrebbe dovuto essere la categoria dei formaggi grattugiati confezionati in busta e i latti in polvere, a causa delle loro condizioni di forma fisica e dei tempi di conservazione. Le misure condotte su molti campioni di prodotti commercializzati in Italia hanno mostrato presenze molto modeste e rassicuranti, che sono state interpretate come il risultato dell'integrità delle membrane dei globuli di grasso nei prodotti lattiero-caseari, membrane che attuano un'ottima protezione del colesterolo nei confronti dell'ossidazione.

Grattugiati, in busta, in polvere: performance rassicuranti sull'ossidazione del colesterolo

Quando un alimento subisce un'ossidazione, le modifiche a carico degli acidi grassi possono essere facilmente individuate grazie al precoce sviluppo di aromi sgradevoli che rendono il prodotto poco appetibile. L'ossidazione del colesterolo è invece più subdola e non produce alcun "segnale" così facilmente rilevabile. Eppure il problema esiste ed è importante. Studi scientifici recenti hanno dimostrato il possibile ruolo proprio di questi prodotti di ossidazione, piuttosto che dello stesso colesterolo, nella formazione delle placche aterosclerotiche ed è inoltre provata l'elevata tossicità e cancerogenicità di alcuni di questi ossidi.

Fortunatamente, negli alimenti e nell'organismo umano, esistono dei meccanismi di difesa contro le reazioni ossidative. Tra i composti bio-attivi contenuti nel latte, le molecole antiossidanti partecipano efficacemente a questi meccanismi. Alcuni di questi composti possono agire infatti a livello "merceologico", garantendo una maggiore conservabilità e stabilità del prodotto, ma anche a livello "fisiologico" in quanto continuano a esercitare questa loro peculiare attività anche all'interno dell'organismo umano, dopo l'ingestione.

I carboidrati

Con le proteine e i lipidi, i carboidrati sono i componenti più abbondanti (dal 7 al 10 g/100ml) nel latte delle diverse specie animali. Molto studiato, come molecola chimicamente reattiva, come nutriente e come componente della dieta è il lattosio (β -D-galattopiranosil (1 \rightarrow 4) β -D-glucopiranosio) che rappresenta circa il 90% di questa frazione ed è contenuto nel latte in quantità variabile con la specie animale da 5,1-5,2 g/100g nel latte di bufala e di pecora a 4,7-4,9 nel latte di capra e di vacca, nei latti fermentati e nei formaggi freschi in quantità variabile con il tempo di maturazione. A differenza di altri monosaccaridi e disaccaridi ha un potere dolcificante piuttosto basso. In una scala che dà al saccarosio il valore 100, il potere dolcificante del lattosio è 39, quello del galattosio e del glucosio è 63 e 69 rispettivamente. Nell'intestino tenue, grazie alla presenza dell'enzima specifico chiamato "beta galattosidasi" o "lattasi", il lattosio è idrolizzato in glucosio e galattosio, che possono essere assorbiti e utilizzati dall'organismo. Una mancante o ridotta sintesi della lattasi, può impedire o limitare l'idrolisi del

lattosio e quindi la sua utilizzazione. L'impossibilità di digerire il lattosio è alla base della cosiddetta "intolleranza al lattosio" cui si associano sintomi come diarrea, gonfiore, flatulenza e dolore addominale che di fatto impediscono il consumo del latte. Esistono soggetti geneticamente intolleranti al lattosio, sono generalmente individui appartenenti alle popolazioni dell'Africa, del Medio Oriente e dell'India. In Europa, la carenza di lattasi si manifesta nel 5% circa della popolazione bianca ed è dovuta essenzialmente a disabitudine al latte o a stati patologici particolari. Questi soggetti potranno consumare senza alcun problema i formaggi stagionati che non contengono lattosio, oppure lo yogurt o altri prodotti fermentati che, pur potendo contenere fino al 70% del lattosio presente nel latte di partenza, sono generalmente ben tollerati, probabilmente per la presenza, insieme con il lattosio, delle lattasi dei microrganismi fermentativi. Una certa percentuale di questo enzima batterico è in grado di "sopravvivere" al passaggio della barriera gastrica umana e di agire efficacemente sul lattosio. Altri prodotti destinati ai soggetti intolleranti al lattosio sono i lattici detti "ad alta digeribilità" o "delattosati" nei quali il lattosio è stato, a livello industriale, quasi completamente idrolizzato. Durante i trattamenti termici a cui il latte è sottoposto, il lattosio può dare luogo a diverse reazioni chimiche, la più importante delle quali è la reazione di Maillard. Questa reazione, estremamente complessa, procede per stadi e ha inizio con una condensazione tra il gruppo amminico libero di un amminoacido (per esempio l'epsilone ammino gruppo della lisina o il gruppo amminico terminale di una catena proteica) e il gruppo carbonilico libero di carboidrati

riducenti (per esempio il lattosio) da cui si forma la base di Schiff e, per riarrangiamento molecolare, il composto di Amadori (es la lattulosil-lisina). Già a questo punto della reazione le conseguenze nutrizionali possono essere importanti in condizioni drastiche: la biodisponibilità della lisina, amminoacido "essenziale" di cui i prodotti lattiero-caseari sono una ricca fonte, può ridursi significativamente. I primi stadi della reazione di Maillard possono essere monitorati nel latte con lo studio della furosina (ϵ -N-2-furoilmetil-L-lisina). Questa molecola non è presente nel latte, anche se trattato in condizioni estremamente se-

Pensati su misura per i soggetti intolleranti i "delattosati" frutto dell'idrolisi del lattosio

vere, ma è un artefatto preparato per fini analitici dalla lattulosil-lisina (composto di Amadori presente nel latte trattato termicamente) per idrolisi acida a oltre 100°C per 24 ore. Dalla quantità di furosina è possibile risalire alla quantità di lisina non più biodisponibile.

La reazione di Maillard provoca una più significativa riduzione della biodisponibilità della lisina quando vengono usati trattamenti termici particolarmente drastici (latte in polvere, latte concentrato). Mediamente la quota di lisina non biodisponibile varia tra il 10% e il 20% della lisina totale presente nell'alimento, ma ciò non provoca normalmente conse-

guenze nutrizionali gravi grazie agli alti livelli iniziali di questo amminoacido e alla significativa presenza dei prodotti caseari nella nostra dieta.

Un'altra importante reazione a carico del lattosio è l'isomerizzazione. Il lattosio può isomerizzarsi a lattulosio (4-O- β -galattopiranosil-D-fruttosio) durante i trattamenti termici. Il processo di isomerizzazione è strettamente legato al pH, al tempo e alla temperatura del trattamento termico. Il lattulosio non è presente nel latte fresco pastorizzato e pastorizzato ad alta temperatura ma solo nel latte Uht e nel latte sterilizzato. Per tali caratteristiche il lattulosio è stato scelto dalla International Dairy Federation come indice di trattamento termico e in particolare è stato proposto un limite di lattulosio fino a 600mg/l per il latte Uht e oltre questo valore per il latte sterilizzato.

Recentemente il lattulosio ha riscosso un grande interesse anche in nutrizione clinica in quanto non viene digerito dagli enzimi digestivi e sembra agire come sostanza prebiotica in grado di promuovere la crescita del *Bifibacterium bifidus*.

Oltre al lattosio sono presenti nel latte gli oligosaccaridi, carboidrati formati da un numero di monosaccaridi non superiore a 10. Nel latte umano se ne possono trovare quantità variabili tra 5 e 8 grammi per litro, tra i campioni di latte fino a oggi analizzati, solo il latte di elefante risulta contenerne quantità confrontabili. Per quanto a livelli molto più bassi che nel latte umano, gli oligosaccaridi sono presenti anche nel latte ovino e caprino. Alcuni studi hanno inoltre dimostrato che nel latte di capra la frazione oligosaccaridica è presente in maggiore quantità che nel latte vaccino commerciale. Gli oligosaccaridi vengono sin-

tetizzati *in vivo* per glicosilazione del lattosio a opera di glicosil transferasi specifiche. I residui monosaccaridici presenti nella molecola degli oligosaccaridi sono essenzialmente galattosio, glucosio, N-acetil glucosamina, fucosio e acido sialico. Nel latte umano sono principalmente presenti glicosidi N acetilati, noti come fattori di crescita del *Lactobacillus bifidus* e caratterizzati da una positiva influenza sulla flora intestinale dei bambini allattati al seno. Prerequisito indispensabile perché ciò avvenga è che gli oligosaccaridi siano assorbiti come tali nell'intestino tenue e infatti oligosaccaridi intatti sono stati ritrovati nelle urine di neonati allattati al seno. Saggi microbiologici *in vitro* effettuati utilizzando diverse frazioni di oligosaccaridi isolati da latte umano, hanno anche dimostrato una inibizione della adesività di germi patogeni a cellule epiteliali in coltura. Gli oligosaccaridi sono inoltre coinvolti in molti processi di riconoscimento cellulare e posseggono numerose attività biologiche quali quella immunostimolante, antiinfiammatoria, anti virale e immunologica.

Nel latte, sia nella frazione grassa che in quella acquosa, è stata evidenziata la presenza, in quantità non ben definita, di glicosaminoglicani: con questa denominazione si identifica una classe di molecole naturali regolatrici di primarie attività biologiche quali tra l'altro l'interazione con i fattori di crescita e la regolazione delle funzioni di coagulazione del sangue, antitrombotiche, antivirali e antinfiammatorie.

Il concetto di prebiotico inteso come ingrediente non digeribile che agisce positivamente sulla salute dell'ospite stimolando la crescita di batteri probiotici si addice perfettamente agli oligosaccaridi naturali del latte che, anche nell'or-

Contenuto medio in calcio e fosforo di alcuni tipi di latte				
Elemento	Latte di vacca	Latte di pecora	Latte di capra	Latte di bufala
Calcio mg/100g	119	180	141	198
Fosforo mg/100g	93	96	106	121

ganismo adulto, non vengono digeriti e assorbiti nella parte alta dell'intestino e giungono nel colon dove possono agire da substrato di crescita e di selezione per la microflora.

I minerali

La componente minerale del latte è importante soprattutto, ma non solo, per la presenza di calcio. Il calcio contrasta l'insorgenza di malattie ossee come l'osteoporosi e assicura un corretto apporto per lo sviluppo dei denti.

Esistono altri alimenti ricchi di calcio, come alcuni vegetali e i cereali nei quali però il calcio è presente come ossalati, fitati, fosfati e acidi uronici (fibra alimentare), forme chimiche che non ne facilitano l'utilizzazione fisiologica.

Nel caso del latte il calcio è altamente biodisponibile e, considerato l'elevato fabbisogno giornaliero, da 800 mg a 1.200 mg a seconda di età e sesso, il latte e i suoi derivati devono essere considerati una fonte difficilmente sostituibile e contribuiscono per circa il 55% all'ingestione totale di questo elemento.

Il secondo minerale presente in concentrazione rilevante è il fosforo il cui rapporto con il calcio risulta nel latte ottimale per una corretta regolazione dei processi di riparazione e formazione ossea. La conservazione di questo rapporto molare in valori compresi tra 0,9 e 1,7 risulta particolarmente importante nell'età evolutiva, mentre può variare in intervalli più ampi nell'adulto. Gli alimenti più ricchi di fosforo sono quelli ricchi di proteine, i cereali, i legumi, le carni e le uova che

però presentano un rapporto calcio fosforo inferiore a 1 e quindi non favoriscono l'instaurarsi del valore ottimale.

Il consumo di latte e derivati e di verdure a foglie verdi che presentano valori di concentrazione di calcio superiori a quelli del fosforo, favorisce invece il raggiungimento di questo rapporto.

In generale per gli adulti i livelli raccomandati di assunzione di fosforo sono corrispondenti a quelli del calcio, mentre per quanto riguarda i lattanti si raccomanda un'ingestione più elevata di calcio. Questi livelli di assunzione raccomandati sono facilmente raggiungibili con il consumo di una normale dieta equilibrata e di fatto raggiunti dalla dieta media italiana.

Per quanto riguarda il magnesio non si rilevano stati di carenza alimentare sia per la presenza di questo elemento in pressoché tutti gli alimenti, anche se con concentrazioni significativamente diverse, sia per la capacità del rene di trattenerlo in caso di necessità (*si veda la tabella in alto*).

Per quanto riguarda gli oligoelementi, zinco, rame e selenio, tutti definiti essenziali per l'uomo, è possibile esprimere alcune valutazioni sul significato del contributo dovuto al consumo di latte e derivati.

Tenendo conto delle quantità mediamente consumate, delle concentrazioni presenti nel latte e dei fabbisogni giornalieri, si può verificare che per lo zinco è possibile ottenere un contributo significativo, di circa il 16% al raggiungimento del fabbisogno.

I fabbisogni di questi oligoelemen-

Livelli di concentrazione di alcuni minerali in derivati del latte

Derivati del latte	Na	K	Fe	Ca	P	Mg	Zn	Cu	Se
	mg/100 g								
Latteria				1.057					
Emmental	450	107	0,3	1.145	700				
Caciocavallo			0,3	860	590				
Pecorino siciliano	450	55	0,3	1.162	798				
Parmigiano	600	102	0,7	1.159	678	4	4,0	0,8	12,0
Pecorino romano				900	589				
Grana	700	120	0,1	1.165	692	63	11,0	0,5	12,0
Caciotta pecora									
Butirro calabro				135	202				
Pecorino	1.800	90	0,6	607	590	4	3,4		6,3
Cheddar	610	120	0,5	810	545				
Formaggio molle				604	480				
Provolone	860	139	0,5	720	521	40	4,2		13,1
Caciotta mista						30	3,7		7,7
Fontina	686		0,3	870	561	27	4,3		
Caciottina mista				360	300				
Caciotta toscana	514	145	0,6	531					
Mascarpone	86	53	0,2	68	97				
Scamorza			0,3	512	299				
Caciottina di vacca									
Brie	700	100	0,8	540	390				
Camembert	650	100	0,0						
Gorgonzola	600	111	0,3	401	326	20	2,8		7,3
Taleggio	873	89	0,1	433	328				
Formaggino	1.000	108	0,3	430	650				
Stracchino			0,3	507	374				
Caciotta fresca									
Fior di latte			0,4	162,00	355,00				
Mozzarella bufala			0,2	210,00	195,00				
Formaggino crem	1.000		0,3	430,00	665,00				
Feta	1.440	95	0,2	360,00	280,00				
Crescenza	350	110	0,1	557,00	285,00	20	2,3		6,4
Crema-panna	34	100	0,0	78,00	61,00	9	0,3		
Mozzarella vacc	200	145	0,4	160,00	350,00	10	2,6		2,5
Formaggino spalmabile	330	150	0,1	110,00	130,00				
Ricotta di bufala				340,00	380,00				
Cacioricotta capra				396,00	240,00				
Formaggino spalmabile									
Ricotta di pecora	85	98	0,3	166,00	153,00	15	0,2	0,1	
Ricotta di vacca	78	119	0,4	29,50	237,00	17	0,5	0,0	3,9
Yogurt	48	7	125	105,00	12,00	0,4			

Fonte: dati Inran

ti, pur se non definiti in modo preciso sono dell'ordine di 7 -10 mg per lo zinco, 1-1,5 mg per il rame, intorno ai 55 µg per il selenio.

Per quanto riguarda lo zinco è anche da considerare che quello contenuto nel latte e nei derivati risulta maggiormente biodisponibile

rispetto a quello presente negli alimenti di origine vegetale ed è anche opportuno ricordare l'effetto benefico indiretto esercitato dai

Contenuto in vitamine ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$) nel latte	
Vitamine	Latte di mucca ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)
A (retinolo)	10-90
Carotene	5-40
D (calciferolo)	0,01-0,2
E (tocoferolo)	20-200
K	tracce-17
B1 (tiamina)	20-80
B2 (riboflavina)	80-260
B6 (piridossina)	17-190
B12 (cobalamina)	0,2-0,7
Acido folico	1-10
Acido pantotenico	260-490
C (acido ascorbico)	500-3.000
Colina	5.000-45.000
H (biotina)	1-7
PP (acido nicotinico)	30-200

peptidi bioattivi di derivazione lattiero-casearia sull'assimilazione del ferro e dello zinco comunque presenti nella dieta (*si veda la tabella nella pagina precedente*).

Le vitamine

Nel latte le vitamine presenti in maggiore quantità sono la vitamina A, E, e K tra le vitamine liposolubili, e la vitamina C, acido folico e riboflavina tra le vitamine idrosolubili. I prodotti lattiero-caseari non rappresentano certo la fonte principale di queste vitamine, ma il loro apporto diventa significativo considerato il grande consumo di questi alimenti, e l'importanza che il latte ha in alcuni periodi dello sviluppo. Il contenuto di vitamina A e di Vitamina E è influenzato da vari fattori come l'alimentazione, il periodo di lattazione, le condizioni climatiche e di allevamento del bestiame. Il latte raccolto durante l'inverno è in genere più povero rispetto al periodo estivo e l'allevamento al pascolo contribuisce

ulteriormente all'aumento di queste vitamine. La quantità di vitamina K è indipendente dalla quantità di grassi presenti, ma presenta variazioni stagionali legate al tipo di alimentazione e allo stato di allattamento. La vitamina è sensibile alla luce e agli alcali, relativamente stabile all'ossigeno e al calore. Il contenuto di vitamina C (acido ascorbico) nel latte è di circa 10 mg/l.

Se si paragona il contenuto di vitamina C del latte con quello di altri alimenti che ne sono ricchi, come agrumi, pomodori e peperoni (circa 50-150 mg/100 gr), si deduce che il latte non offre un apporto fondamentale di questa vitamina. Tuttavia, nei periodi in cui il latte rappresenta l'unico o uno dei maggiori alimenti, come lo svezzamento e la prima infanzia, il ruolo del latte diventa preponderante anche come apporto di vitamina C.

Il contenuto di acido folico nel latte può presentare ampie variazioni probabilmente dovute a fattori quali l'alimentazione dei bovini, la presenza di vitamine antiossidanti, e la presenza dell'ossigeno. Nei lattici fermentati il suo contenuto può variare notevolmente in dipendenza dei fermenti lattici usati e sono stati rilevati fino a 142 $\mu\text{g}/\text{l}$ negli yogurt. Il latte contiene quantità apprezzabili di riboflavina, pari a circa 1-2 mg/l. Nel latte di mucca intero pastorizzato si aggira intorno a 1,8 mg/l, mentre nel latte di capra è di 1 mg/l. La vitamina B2 è particolarmente fotosensibile. Questa è la ragione per cui il latte dovrebbe essere venduto in involucri che lo mettano al riparo dalla luce. Invece non subisce variazioni in funzione della temperatura di trattamento ed è stabile anche alle temperature più alte, come nel caso di latte Uht (*si veda la tabella in alto a sinistra*).

L'energia

La "chilocaloria (kcal)" è l'unità di misura tradizionalmente impiegata per esprimere la quantità di energia termochimica fornita dagli alimenti ed è definita come energia necessaria per alzare di 1°C, da 14,5 a 15,5 °C, 1 kg di acqua. Questa unità di misura non è in realtà la più idonea per misurare una energia termochimica ed è stato più volte raccomandato di sostituirla con il Joule (J), unità di misura del Sistema internazionale (Si) che esprime l'energia come "lavoro" necessario a sollevare di 1 metro una massa di 1 Kg, applicando una forza di 1 Newton. Inoltre, poiché l'energia coinvolta nella funzione alimentare è piuttosto elevata, così come si utilizza la chilocaloria, si raccomanda di utilizzare il kJ (1kJ=1000J). Nonostante l'indicazione di impiegare esclusivamente il Joule risalga a oltre 30 anni fa, nutrizionisti e consumatori trovano ancora difficile abbandonare l'uso della Caloria. Attualmente Joule e Caloria continuano a essere riportati insieme non solo sulle etichette dei prodotti alimentari, ma anche nei documenti dei gruppi di lavoro e delle commissioni internazionali.

Per quanto riguarda i prodotti lattiero-caseari, i componenti in grado di fornire energia sono proteine, grassi e carboidrati nel caso dei prodotti freschi e del latte, proteine e grassi nel caso dei prodotti stagionati. Per la determinazione quantitativa di questi componenti esistono metodi di analisi ufficiali, validati in ambito nazionale e internazionale, e costantemente aggiornati da un'apposita «Commissione dei metodi ufficiali d'analisi - sottocommissione latte e formaggi», del ministero delle Politiche agricole, alimentari e forestali.

I coefficienti di conversione at-

Contenuti energetici di prodotti lattiero-caseari e contributo di ciascun gruppo di nutrienti

Prodotto	Energia		Contributo all'energia (%)		
	kcal/100g	kJ/100g	proteine	grassi	carboidrati
Latte, yogurt e formaggi freschi					
● Latte intero	65	273	20	50	30
● Latte parzialmente scremato	48	200	29	28	42
● Latte scremato	37	159	39	5	57
● Yogurt	68	282	23	52	25
● Latte di bufala	115	478	16	67	18
● Latte di capra	78	324	20	56	24
● Latte di pecora	104	434	20	60	20
● Crescenza	282	1.168	23	74	3
● Mozzarella	253	1.050	30	69	1
● Ricotta	175	725	19	74	7
Formaggi stagionati					
● Asiago d'allevio	382	1.586	29	71	0
● Bra	331	1.378	42	58	0
● Caciocavallo silano	359	1.490	31	69	0
● Canestrato pugliese	390	1.617	26	74	0
● Casera	348	1.447	39	61	0
● Castelmagno	398	1.652	27	73	0
● Gorgonzola	320	1.327	24	76	0
● Grana padano	392	1.631	35	65	0
● Montasio	410	1.700	25	75	0
● Murazzano	252	1.046	24	76	0
● Parmigiano reggiano	387	1.609	35	65	0
● Pecorino	402	1.667	26	74	0
● Provolone	361	1.499	31	69	0
● Quartirolo	295	1.221	25	75	0
● Ragusano	377	1.566	30	70	0
● Taleggio	303	1.254	24	76	0
● Toma piemontese	321	1.334	28	72	0

Fonte: dati Inran

tualmente accettati per il calcolo dell'energia sono quelli indicati dalla direttiva 90/496/Cee:

- carboidrati 4 kcal/g - 17 kJ/g;
- proteine 4 kcal/g - 17 kJ/g;
- grassi 9 kcal/g - 37 kJ/g.

Dopo aver determinato analiticamente la composizione del prodotto, ovvero i grammi di proteine, carboidrati e grassi presenti in 100 g o in una porzione, il calcolo dell'energia viene effettuato semplicemente applicando le seguenti equazioni:

- energia (kcal) = 4 x (g proteine + g carboidrati) + 9 x (g grassi);
- energia (kJ) = 17 x (g proteine

+g carboidrati) + 37 x (g grassi) (si veda la tabella in alto).

Componenti funzionali

Il latte e i suoi derivati contengono diverse sostanze che, a volte presenti in piccole quantità e/o non sempre nutrienti, sono in grado di migliorare il benessere del consumatore. Sono queste le cosiddette molecole funzionali ovvero in grado di svolgere "funzioni" favorevoli per l'uomo anche se non necessariamente nutrienti.

A seguito della digestione o dei trattamenti proteolitici industriali, si liberano dalla caseina e dalle

sieroproteine, delle sequenze aminoacidiche dotate di bioattività multifunzionali, quali attività oppioide (encefaline), ipotensiva (casochinine), immunostimolante (immunopeptidi), antitrombotica (casoplateline) e di trasporto di minerali (fosfopeptidi). La produzione su scala industriale di alcuni di questi peptidi, ha aperto il campo all'applicazione di tali sostanze come ingredienti in supplementi dietetici e in preparati farmaceutici.

In particolare, ad alcuni peptidi derivati dalla lattoferrina è stata attribuita una potente attività anti-

Peptidi bioattivi derivati dalle proteine del latte

Peptidi bioattivi	Proteina precursore	Bioattività principale
casomorfine	α -, β - caseina	Agonisti oppioidi
casochinine	α -, β - caseina	Anti-ipertensivi
casoxine	k- caseina	Antagonisti oppioidi
casopiastrine	k- caseina, transferrina	Antitrombotici
α -lattorfine	α - lattoalbumina	Agonisti oppioidi
β - lattorfine	β - lattoglobulina	Agonisti oppioidi
lattoferroxine	lattoferrina	Antagonisti oppioidi
immunopeptidi	α -, β - caseina	Immunoregolatori
fosfopeptidi	α -, β - caseina	Carriers di minerali

microbica, più elevata di quella esercitata dalla stessa lattoferrina. Tale attività è stata descritta per la lattoferrina: essa è altamente efficiente contro un largo spettro di batteri Gram-positivi e Gram-negativi che includono la *Lysteria*, l'*Escherichia coli*, la *Salmonella* e il *Campylobacter*, ma non contro alcuni ceppi di *Bifidobacterium*. La lattoferrina agisce contro la *Candida albicans* che è il più importante patogeno fungino per l'uomo. Si è supposto che l'effetto battericida sia dovuto a un aumento della permeabilità delle membrane, sono necessari comunque ulteriori studi per approfondire questa ipotesi (*si veda la tabella in alto*).

Il latte e i suoi derivati contengono anche diverse sostanze dotate di attività antiossidante, che svolgono un importante ruolo nella protezione dell'alimento stesso dai fenomeni ossidativi e contribuiscono ad aumentare il pool di antiossidanti assunti con la dieta (*si veda la tabella nella pagina seguente*).

Altri componenti

Fermenti lattici

L'arte di fermentare il latte divenne scienza quando furono esattamente individuate le specie e i ceppi tipici e i fattori che ne influenzano lo sviluppo.

Oggi, nelle produzioni casearie, si fa ricorso a innesti naturali in latte o in siero ottenuti per riproduzione in condizioni controllate della microflora naturalmente presente nel latte.

Per ovviare ai difetti insiti nelle condizioni empiriche della fermentazione spontanea e ottenere produzioni qualitativamente ineccepibili e costanti si addiziona al latte una opportuna selezione di uno o più ceppi appartenenti a una o più specie (fermenti lattici o più precisamente *starter*), che in maniera sinergica svolgono il processo di trasformazione.

È proprio grazie alla accurata e continua selezione degli starter che si riescono a produrre numerosi latt fermentati e circa 4.000 tipi di formaggi, diversi per aroma e/o consistenza. Ma l'interesse per i fermenti lattici non deriva solo dalle implicazioni tecnologiche che la moderna scienza delle tecnologie lattiero-casearie ha riconosciuto, ma anche dalla vantata importanza che a essi è da tempo associata nel mantenere l'equilibrio della popolazione microbica del tratto intestinale al punto che ne viene consigliata l'assunzione sia sotto forma di preparazioni in forma liofilizzata sia come prodotti lattiero-caseari fermentati.

Caglio

Il caglio è un complesso enzimatico di origine vegetale, animale, microbica utilizzato da lunga data per la coagulazione del latte e per la produzione di tante varietà di suoi derivati. La coagulazione enzimatica del latte è legata a un processo idrolitico a carico delle caseine (α , β , κ) del latte ed è caratterizzato da due fasi distinte: la prima, di natura enzimatica, determina la scissione di un peptide caseinico solubile; la seconda comporta l'aggregazione della caseina così modificata, in presenza di ioni Ca^{++} , con formazione di un gel continuo. La diversa specificità per le frazioni caseiniche che i vari tipi di caglio mostrano, fa sì che l'uso di enzimi di natura diversa nella preparazione della cagliata influenzi la struttura del reticolo caseinico e quindi le proprietà reologiche dei formaggi. Il sistema di coagulazione che riveste maggior interesse sotto il profilo scientifico e applicativo è quello realizzato mediante l'impiego di caglio animale o biotecnologico in quanto agisce in maniera più elettiva rispetto ai coagulanti di altra origine, generando un coagulo più compatto.

Per quanto riguarda gli enzimi d'origine vegetale, nel corso dei secoli, gli estratti di circa 35 piante differenti sono stati utilizzati per coagulare il latte e preparare formaggi. Tra i più impiegati meritano di essere ricordati il *Galium*, l'erba medica, il fico, il cavolo, il cardo, il carciofo. Ancora oggi resistono nicchie d'impiego, come la produzione di formaggi senesi con caglio fiore (estratto di cardo), o come la produzione del pecorino di Farindola in Abruzzo, coagulato con lo stomaco ben lavato del maiale, tagliato a listarelle e immerso in vino rosso (Montepulciano d'Abruzzo). Continua a vivere, in Puglia, persino la tradizione di

Principali molecole funzionali ad azione antiossidante presenti nel latte
Frazione azotata proteica
● Caseina e caseinofosfopeptidi
● Lattoferrina
● Sieroalbumina
● Enzimi antiossidanti (superossidodismutasi, catalasi, glutatione perossidasi)
Frazione azotata non proteica
● Acido urico
● Poliammine (spermina, spermidina, putrescina)
Vitamine antiossidanti
● Vitamina C
● Vitamina E
● Caroteni
Microelementi
● Selenio

adoperare il succo del fico nella preparazione del cacio-ricotta.

In coincidenza con l'isolamento e l'identificazione dell'enzima chimosina dall'abomaso del vitello lattante, gli enzimi di origine vegetale e di origine animale diversa sono caduti in disuso. L'introduzione sul mercato di caglio purificato ad alta concentrazione in chimosina ha soppiantato non solo gli enzimi vegetali, ma anche il caglio naturale di produzione casalinga.

Additivi

Come abbiamo già avuto modo di ricordare, latte e prodotti lattiero-caseari sono alimenti generalmente privi di additivi e conservanti. La loro conservabilità, infatti, è quasi sempre ottenuta mediante altri procedimenti: trattamenti termici, refrigerazione, stagionatura, abbassamento dell'acidità. Ciò non toglie che in alcuni prodotti sia invece necessario ricorrere all'impiego di additivi. Questo è armonizzato in tutta Europa da alcune direttive, recepite in Italia dal decreto del ministero della Sanità n. 209 del 27 febbraio 1996 e suc-

cessive integrazioni. Perché un additivo possa essere autorizzato e impiegato è necessario che esso presenti vantaggi dimostrabili per i consumatori. I produttori devono quindi fornire prova di questa necessità, del fatto che l'additivo non presenti rischi per il consumatore e che la sostanza serva per raggiungere un obiettivo non raggiungibile con nessun altro mezzo. Il decreto elenca anche - prodotto per prodotto - quali sono le sostanze che rispondono ai requisiti sopra elencati.

L'organismo europeo di valutazione è l'Efsa (European Food Safety Authority).

Gli additivi specificamente impiegati nel settore lattiero-caseario sono:

- *«conservanti»* le sostanze che prolungano il periodo di conservazione dei prodotti alimentari proteggendoli dal deterioramento provocato da microrganismi;
- *«antiossidanti»* le sostanze che prolungano la conservazione dei prodotti alimentari proteggendoli dall'ossidazione, come l'irrancidimento dei grassi e le variazioni di colore;
- *«correttori di acidità»* le sostanze che modificano o controllano l'acidità o l'alcalinità di un prodotto alimentare;
- *«sali di fusione»* le sostanze che disperdono le proteine contenute nel formaggio realizzando in tal modo una distribuzione omogenea dei grassi e altri componenti;
- *«antiagglomeranti»* le sostanze che riducono la tendenza di particelle individuali di un prodotto alimentare ad aderire una all'altra;
- *«addensanti»* le sostanze che aumentano la viscosità di un prodotto alimentare.

Altri additivi alimentari contemplati nel Dm n. 209/1996 sono di scarsa rilevanza nel settore lattiero-caseario, eccezion fatta per i

gas propellenti, tra cui il protossido d'azoto comunemente impiegato per la produzione di panna spray. Vi sono, inoltre, alcuni edulcoranti sostitutivi del saccarosio che possono essere utilizzati in talune bevande o dessert a base di latte.

Nel complesso gli additivi impiegati per i prodotti lattiero-caseari sono stati tra i primi a essere valutati sotto il profilo della sicurezza e autorizzati nell'industria alimentare. La ricerca in questo settore è comunque in continua evoluzione per l'identificazione di nuove sostanze o di nuovi effetti a esse collegati. Tuttavia, il progressivo miglioramento delle materie prime e delle tecnologie produttive impiegate ha consentito una progressiva riduzione del numero di sostanze e delle dosi utilizzate.

Aromi

Le sostanze aromatiche sono composti volatili appartenenti a diverse classi di molecole chimiche che, in funzione della loro concentrazione, possono essere percepite dai recettori della mucosa olfattiva, raggiunti attraverso due vie differenti: le narici (via orthonasale - diretta) durante l'inhalazione dell'aria, e la rinofaringe (via retronasale - indiretta), durante la degustazione dell'alimento.

Nei prodotti lattiero-caseari sono state individuate decine di composti aromatici, sebbene solo una piccola parte contribuisce all'odore/aroma degli stessi perché presenti in concentrazioni superiori al relativo valore soglia.

Le sostanze volatili presenti nel latte crudo, materia prima di partenza di tutti i prodotti lattiero-caseari, derivano da fonti diverse e variano con il concorso di un ampio numero di fattori, tra cui la *specie animale* (i componenti dell'aroma del latte bovino, ovino,

caprino e bufalino sono simili dal punto di vista qualitativo; il diverso odore percepito in ciascun caso dipende principalmente da differenze nella concentrazione relativa con cui tali componenti sono presenti nel latte delle diverse specie) e *l'alimentazione e il sistema di allevamento* (composizione botanica del pascolo, influenzata dalla stagione, utilizzo di insilati o altri foraggi, integrazione con mangimi ecc.).

Dalla mungitura in poi, il latte va incontro a reazioni di natura biochimica che hanno un ruolo fondamentale nella formazione di ulteriori composti aromatici e che vedono coinvolti i principali costituenti: i carboidrati (*fermentazione* del lattosio), la materia grassa (*lipolisi e ossidazione*) e le proteine (*proteolisi*).

I composti volatili che derivano da tali reazioni sono talvolta indesiderati (gli off flavor) oppure possono contribuire all'aroma caratteristico di un determinato prodotto derivato (composto impattato).

Le sostanze responsabili delle sensazioni gusto-olfattive (flavour) dei formaggi provengono sia dal latte di partenza (bovino, ovino, caprino, bufalino), sia dalla tecnologia utilizzata nella lavorazione (tipo di coagulazione, grado di sineresi, presenza o meno di stagionatura ecc.).

Nei formaggi freschi, la cui lavorazione non prevede una fase di stagionatura, il tipo di coagulazione - acida, enzimatica, mista - rappresenta un fattore di grande influenza sul profilo aromatico.

Gli odori e aromi più frequenti in questi tipi di formaggio sono raggruppabili nella famiglia degli aromi "latte", "cagliata fresca", nonché nella famiglia "animale", con odore caratteristico del latte relativo alla specie di origine. Nei formaggi a coagulazione acida è

presente inoltre l'odore/aroma di "latte acido".

I formaggi in cui è prevista una fase di stagionatura sperimentano profondi cambiamenti fisici e biochimici. L'acido lattico, presente nel formaggio fresco, oltre a contribuire al sapore, è precursore di diversi aromi generati nei processi che si verificano durante la maturazione (glicolisi, proteolisi e lipolisi).

Inoltre, l'acidità provocata dalla sua concentrazione opera una selezione di determinati batteri, creando un ambiente favorevole allo sviluppo della microflora chiave nella maturazione, la cui base è rappresentata da particolari star-

Latte di partenza, coagulazione, stagionatura: ecco tutti i segreti alla radice del flavour finale

ter oppure da latte o sieroinnesti. La concentrazione dei composti volatili chiave nell'aroma del burro varia a seconda del metodo di burrificazione eseguito, soprattutto per quanto riguarda la tecnica di estrazione della crema dal latte. Infatti, il burro derivato da creme "dolci", estratte tramite un processo alquanto rapido di centrifugazione, presenta un aroma globale più tenue rispetto a quello derivato da creme di affioramento, "acide", in cui il lungo periodo di stazionamento del prodotto favorisce lo sviluppo della microflora che comporrà la formazione, oltre che di acido lattico, di metaboliti aromatizzanti.

I trattamenti di risanamento del

latte crudo (pastorizzazione, sterilizzazione, Uht), qualora non eseguiti correttamente, possono portare a particolari profili sensoriali ("caramellato", "fruttato"...).

Tra gli aromi indesiderati ricordiamo l'aroma "rancido" del quale sono responsabili gli acidi grassi liberi a catena corta che si sviluppano per azione della lipasi. In determinate condizioni di temperatura, con la conservazione o a seguito di trattamenti del latte, l'enzima provoca l'idrolisi dei trigliceridi, con il conseguente accumulo di acidi grassi liberi di basso peso molecolare (C4-C12), e lo sviluppo del caratteristico odore rancido, anche descritto come "butirrico", "caprino", o "di sapone". Un altro fenomeno che è causa di difetti nel latte è l'ossidazione. L'ossidazione degli acidi grassi insaturi per azione dell'ossigeno, coadiuvata da enzimi, provoca la formazione di idroperossidi che instaurano reazioni a catena e decompongono in prodotti secondari di ossidazione quali aldeidi, alcoli e chetoni, tutti composti volatili responsabili di sensazioni indesiderate descritte come: di "cartone", di "lattina", di "metallo", di "pesce", di "vernice di sego", che sono assimilabili alla categoria più generale di ossidato. Le reazioni ossidative avvengono sempre in presenza di ossigeno e sono catalizzate da metalli.

Altra causa dell'attivazione di processi ossidativi nel latte è la luce che agisce sulla componente lipidica provocandone la fotossidazione. Oltre che sui grassi, l'esposizione alla luce del sole o a luce fluorescente avvia fenomeni ossidativi a carico delle proteine che portano allo sviluppo del tipico difetto indotto dalla "luce". Tale difetto è stato descritto con vari termini, i più comuni sono "cavolo", "chimico", "proteine bruciate", "piume bruciate", "fun-

go". L'amminoacido metionina è la molecola target per lo sviluppo di questo aroma indotto dalla luce. Attivata dalla luce, la metionina subisce una degradazione ossidativa che porta alla formazione di metionale, composto responsa-

bile del difetto. L'aroma è più facilmente percepito all'odore per via esterna che con la degustazione (via retronasale).

L'azione dei microrganismi può dar luogo a sensazioni gusto-olfattive di diversa natura che dipendo-

no dal tipo di metaboliti accumulati. La sensazione più comune è il gusto "acido" dovuto all'accumulo di acido lattico che si ottiene dalla fermentazione del lattosio, o per aggiunta di acidi nei prodotti acidificati. ●

Capitolo II - Le misure e i percorsi scelti dall'Europa per garantire sorveglianza e sicurezza degli alimenti

I tema della sicurezza alimentare è riemerso in tutta la sua drammaticità in occasione delle crisi della diossina e della Bse (1996-2000). Questi avvenimenti hanno evidenziato i limiti esistenti in tema di prevenzione e controllo e soprattutto la mancanza di coordinamento in ambito internazionale. L'abbattimento delle barriere doganali e la creazione di un mercato unico rende indispensabile dotarsi di strumenti comuni per consentire una rapida e focalizzata reazione ai casi di contaminazione alimentare. La possibilità di ritirare dal mercato europeo il prodotto sotto accusa assicura un più elevato livello di protezione della salute del cittadino e una maggiore tutela degli interessi economici e sociali di tutti i soggetti coinvolti. Questa nuova impostazione venne ufficializzata nel 2000 con la pubblicazione del Libro Bianco sulla sicurezza alimentare che, sulla base delle esperienze appena fatte, delinea un programma di sorveglianza da attuarsi negli anni immediatamente successivi per rispondere in modo efficace alle nuove esigenze di sicurezza alimentare.

I sistemi di sorveglianza

I sistemi di sorveglianza rappresentano lo strumento indispensabile per il monitoraggio delle produzioni alimentari e per poter garantire al consumatore il raggiungimento di un elevato livello di sicurezza alimentare all'interno dell'Unione europea. Sorvegliare una determinata filiera significa raccogliere, in modo sistematico, una serie di informazioni necessarie per poter garantire il controllo

Le regole in vigore impongono la tracciabilità di filiera e di prodotto in tutte le fasi: dalla materia prima alla vendita

del prodotto o dei prodotti collegati. Nel caso del latte questa attività di sorveglianza garantisce da decenni la sicurezza del consumatore e poiché la qualità delle produzioni ha ricadute dirette sul reddito, esiste un interesse di tutti al continuo miglioramento del prodotto.

Efsa (european food safety authority)

È stata istituita con il Regolamento (Ce) n. 178/2002 e ha la sua sede a Parma. Questa Authority rappresenta una svolta decisiva ed è un'Autorità europea indipendente con particolari responsabilità relative sia alla valutazione che alla comunicazione del rischio. Efsa è quindi l'Autorità di riferimento per pareri e assistenza scientifica e tecnica, studi scientifici, raccolta dati e individuazione di rischi emergenti. Essa ricopre poi un ruolo importante nelle situazioni di crisi nel sistema di allerta rapido. Infatti è la sede in cui si raccolgono tutte le informazioni che vengono analizzate e va-

lutate al fine di fornire alla Commissione e agli Stati membri le raccomandazioni per l'analisi del rischio.

Haccp (Hazard analysis critical control point)

L'Haccp è uno strumento obbligatorio di controllo per le imprese alimentari che consente di ottenere risposte rapide circa lo stato di salute del processo e consente, quindi, di prendere immediati provvedimenti nel caso di deviazione dagli standard definiti. Si tratta di un metodo, applicato dal settore lattiero-caseario fin dal 1992, che permette di gestire un'attività tenendo sotto controllo i punti del processo considerati critici. Ciò consente di concentrare gli sforzi solo nei punti di maggior rischio, evitando di disperdere le energie in una miriade di controlli di difficile valutazione e interpretazione.

Tracciabilità e rintracciabilità di filiera

Sono elementi strategici irrinunciabili per le imprese agro-alimentari, soprattutto alla luce del Regolamento (Ce) n. 178/2002 che impone agli operatori del settore di disporre di sistemi e procedure atte a individuare sia la fonte di approvvigionamento delle materie prime, che le imprese destinatarie dei loro prodotti. L'intenzione del legislatore comunitario è quella di ricostruire e seguire il percorso compiuto dagli alimenti in tutte le fasi della produzione, della trasformazione e distribuzione, in modo da rendere possibile un intervento efficace e una rapida individuazione delle responsabilità, in caso di irregolarità, in

qualsiasi fase della filiera alimentare.

Il regolamento prevede l'obbligo da parte degli operatori della filiera alimentare di registrare le materie prime in entrata e le consegne in uscita. Devono essere indicate la natura e la quantità di materia prima e prodotto, nome e indirizzo del cliente, data di ricevimento e di consegna.

I concetti base della sicurezza

- Il **rischio zero non esiste** in nessuna attività umana, si possono però mettere in atto tutte le misure necessarie per prevenire o ridurre il rischio;
- la **contaminazione ambientale**, non è trascurabile rispetto alla contaminazione da materie prime;
- in ogni anello della filiera alimentare esistono **situazioni a rischio** per la qualità e la sicurezza dei prodotti;
- le contaminazioni possono provenire **da ogni parte della terra** in tempi e modi imprevedibili;
- il consumatore ha diritto di essere formato e informato su ciò che può influenzare la sua salute (principio del **massimo livello di trasparenza e informazione**);
- il consumatore ha il diritto di poter contare su alimenti sicuri e di qualità e di essere informato sulla natura e le caratteristiche dei prodotti che assume, in modo da poter effettuare la scelta più adatta alle sue esigenze.

I controlli ufficiali

Una parte fondamentale della sicurezza alimentare si basa sul sistema dei controlli ufficiali che interagiscono con le procedure di autocontrollo delle aziende.

La nuova normativa sanitaria ha maggiormente organizzato l'azione dei controlli ufficiali, soprattutto sotto l'aspetto dell'integrazione sull'intera filiera.

Tabella I - Pericoli chimici potenzialmente presenti nel latte e suoi derivati e relative fonti di contaminazione

Pericoli chimici	Fonti
Ambientali	
Diossine e policlorobifenili	Emissioni veicolari industriali, inceneritori, discariche, impianti nucleari
Idrocarburi policiclici aromatici	
Elementi in traccia tossici	
Radionuclidi	
Da tecnologie di produzione primaria	
Residui di prodotto fitosanitari	Pratiche agronomiche e zootecniche, medicina veterinaria
Residui di farmaci veterinari	
Residui di ormoni	
Da tecnologie di produzione secondaria	
Nitrati, nitriti e nitrosammine	Processi di produzione alimentare
Idrocarburi policiclici aromatici	
Ammine biogene	

Rientrano tra le attività del controllo ufficiale l'ispezione, l'audit, il monitoraggio e la sorveglianza.

La presenza di contaminanti chimici

Sulla base della loro origine i contaminanti chimici degli alimenti possono essere classificati come derivanti dall'ambiente o dalle tecnologie di produzione primaria (pratiche agronomiche, zootecniche e veterinarie) e secondaria. Per ragioni di carattere storico, più che scientifico, anche le tossine naturalmente presenti in taluni alimenti si fanno rientrare nella categoria dei contaminanti chimici.

I veicoli di trasmissione dei contaminanti dall'ambiente al latte sono rappresentati in misura quasi totale da foraggi, mangimi e acqua. Nella tabella I sono indicati i principali pericoli chimici e le relative fonti.

I contaminanti chimici hanno, rispetto all'effetto acuto dei contaminanti biologici, effetti dannosi sulla salute di tipo subcronico o cronico, che si manifestano, tuttavia, solo nel caso di ingestione di alimenti contaminati per lunghi periodi di tempo. La valutazione

del rischio è legata alla definizione dei limiti massimi (Lm), ovvero le massime concentrazioni legalmente consentite per uno specifico contaminante in un dato alimento. I limiti massimi sono individuati da studi su animali, studi *in vitro*, studi epidemiologici, informazioni sui livelli di contaminante in alimenti e diete e sulle conseguenti ingestioni ma, anche, sulla base di considerazioni tecnologiche. Se le sostanze sono particolarmente pericolose non si definisce un limite massimo, ma si raccomanda un limite Alara, acronimo che indica una concentrazione «tanto bassa quanto ragionevolmente raggiungibile».

La presenza di contaminanti microbici (Vedi capitolo III - La salute - Malattie trasmissibili all'uomo)

I residui di farmaci veterinari

Gli animali possono essere colpiti da malattie infettive sistemiche o localizzate in determinati organi e tessuti e possono essere di origine infettiva o metabolica. Nella maggior parte dei casi esistono strumenti di intervento adeguati a risolvere i diversi problemi che si presentano, che comunque richie-

dono una notevole professionalità.

Nel caso di malattie infettive che possono diffondersi tra tutti gli animali presenti in un allevamento, si ricorre spesso alla terapia di massa che può essere effettuata miscelando i farmaci nel mangime o nell'acqua di bevanda, oppure trattando allo stesso modo l'intero gregge o mandria; tale situazione si verifica in caso di malattie parassitarie o anche batteriche altamente diffuse ed è finalizzata a estinguere i focolai.

Nel caso di malattie che colpiscono singoli soggetti e con un rischio di diffusione modesto o assente vengono fatti trattamenti specifici per via parenterale o orale finalizzati alla cura individuale. Nel latte possiamo quindi avere dei residui, intendendo con questo termine sia il farmaco nella sua forma originale, che i diversi metaboliti, in una forma idrosolubile, liposolubile oppure legato alle proteine.

L'ingestione di latte contaminato con residui di farmaci antibatterici può arrecare danni alla flora batterica intestinale alterandone gli equilibri esistenti e, di conseguenza, provocare disturbi enterici di entità variabile in funzione delle concentrazioni dell'antibatterico, della sua biodisponibilità per la flora intestinale e anche delle condizioni di salute dell'individuo che viene esposto al latte contaminato.

Pertanto l'impiego dei farmaci deve essere fatto nella massima sicurezza sia per evitare patologie iatrogene negli animali, che il pericolo di residui pericolosi per il consumatore.

Per tali motivi sono state definite delle regole di impiego dei farmaci molto rigorose e che si basano sui seguenti principi:

- impiego di specialità medicinali veterinarie con principi attivi

per i quali sia stato definito un Limite massimo di residui (Lmr);

- diagnosi della malattia da parte di un medico veterinario che è l'unico a poter prescrivere il farmaco;

- distribuzione da parte di farmacie e utilizzo sotto controllo veterinario che deve indicare le modalità di impiego inclusi i tempi di sospensione;

- tenuta di un registro dei trattamenti presso l'allevamento.

La normativa comunitaria, costantemente aggiornata, stabilisce per tutte le sostanze farmacologiche autorizzate un limite massimo di residuo.

L'informazione al consumatore ha un ruolo chiave nella fase critica che separa acquisto e consumo

Una corretta gestione dei farmaci veterinari e il rispetto dei tempi di sospensione previsti garantiscono l'assenza di rischi significativi per i consumatori. Esiste però un sistema di controllo, sistematico per ogni conferimento, che vede coinvolte le industrie lattiere che controllano le partite per verificare l'assenza di residui con procedure analitiche semplici ed efficaci. Anche i servizi veterinari delle Asl effettuano prelievi sistematici per effettuare controlli previsti e organizzati dalle Autorità centrali.

I laboratori esistenti negli Istituti zooprofilattici sperimentali, nei vari Centri latte e i laboratori privati che operano sul territorio nazionale assicurano lo svolgimento

to delle analisi con un ottimo livello di garanzia.

Sicurezza anche in casa

Meno tutelato, fondamentalmente perché meno tutelabile, il mantenimento di livelli accettabili di sicurezza d'uso quando il prodotto ha già percorso tutta la catena della produzione e della distribuzione nel rispetto della catena del freddo, principio ribadito dalla normativa comunitaria in materia di igiene. A questo punto il ruolo centrale è svolto dall'informazione al consumatore: cosa deve fare per conservare gli alimenti in modo che non mettano in pericolo la salubrità dell'intera dieta.

Il latte e i suoi derivati freschi

Il tempo che trascorre dall'acquisto al consumo rappresenta probabilmente la fase più critica della vita commerciale dei prodotti lattiero-caseari, soprattutto quelli freschi. Il latte fresco è un prodotto particolarmente vulnerabile dal punto di vista microbiologico e chimico e un aumento di temperatura - pur se limitato alla distanza che separa il negozio dal nostro frigorifero - può avere effetti negativi sulle sue caratteristiche organolettiche e igieniche. Soprattutto nei mesi estivi e nelle località più calde, è quindi consigliabile, per il trasporto fino a casa, l'impiego di una borsa termica.

In casa è opportuno seguire sempre le condizioni di conservazione riportate in etichetta: alcuni prodotti, come latte fresco, latte fermentato e yogurt, burro, formaggi freschi, richiedono la refrigerazione a 4° C per la conservazione casalinga che è garantita solo finché la confezione è sigillata. Dopo l'apertura, l'ambiente sicuramente non sterile del frigorifero, può prendere il sopravvento sui microrganismi selezionatissimi contenuti nello yogurt o inquina-

nare il latte, dando inizio a un rapido deterioramento del prodotto. È quindi consigliabile comprare il latte in quantità proporzionata al consumo del nucleo familiare, oppure in confezioni richiudibili, e lo yogurt in confezioni da 125 g. Sempre più spesso anche alcuni formaggi freschi, come mozzarella o stracchino, e la ricotta sono disponibili in confezioni mono-dose per garantire una maggiore conservabilità.

Il latte Uht e lo sterilizzato possono essere conservati a temperatura ambiente. Il trattamento Uht e il confezionamento asettico lo consentono, ma una volta aperto il contenitore il prodotto perde la sua "sterilità" e da quel momento deve essere trattato come un latte fresco, da conservare in frigorifero.

È inoltre opportuno non lasciare a lungo il latte sul tavolo della colazione, ma prelevare dal frigorifero solo la quantità necessaria per il consumo e richiudere il contenitore con attenzione. La pulizia del frigorifero deve essere massima per garantire un ambiente il più possibile salubre, non solo per il latte, ma anche per tutti gli altri alimenti che vi conserviamo.

I prodotti che acquistiamo, qualsiasi sia la categoria merceologica, sono sicuri dal punto di vista igienico-sanitario e non richiedono alcun trattamento prima del consumo. Bere il latte freddo o caldo è solo una scelta di gusto. La gran parte del latte che consumiamo ha infatti già subito un trattamento industriale di risanamento. Basta leggere l'etichetta per rendersene conto. Questa certezza ci consente di utilizzare un alimento con una più elevata qualità nutrizionale. È noto infatti che più "energico" è il trattamento termico, maggiori sono le perdite a carico di alcuni nutrienti sensibili al

calore (vitamine e antiossidanti naturali per esempio). Inoltre, come gli intenditori di latte ben sano, anche l'aroma e il gusto possono essere negativamente modificati dal trattamento di bollitura. L'operazione di bollitura è sicuramente consigliabile nel caso del latte crudo. In questa situazione sarebbe anzi raccomandabile non limitarsi a scaldare il latte finché inizia a "salire". Infatti questo fenomeno si verifica, a pressione ambiente, a una temperatura di soli 80° C.

Per ottenere in casa un latte "sicuro" dal punto di vista igienico-sanitario, dovremmo continua-

**Per garantirsi
massima sicurezza
vanno rispettate
le modalità
di conservazione
in etichetta**

re per qualche minuto il riscaldamento, abbassando la fiamma del fornello e rompendo con un cucchiaino la pellicola proteica superficiale.

I formaggi freschi (stracchino, robiola, caprini, mozzarella) e la ricotta, una volta aperta la confezione di vendita, vanno conservati in recipienti chiusi (di plastica o di vetro) per impedire variazioni nel contenuto in acqua da cui dipendono le particolari caratteristiche organolettiche. Quando fosse presente del liquido di governo, come nel caso delle mozzarelle, è consigliabile lasciare il prodotto immerso fino al momento del consumo. In alternativa al liquido di governo si può utilizzare dell'acqua con un pizzico di sale.

I formaggi stagionati interi, grattugiati, a fette

I notevoli cambiamenti che, negli ultimi anni, si sono verificati nella struttura e nelle abitudini delle famiglie italiane hanno indotto l'industria casearia a modificare i prodotti offerti cercando di rispondere alle nuove esigenze. Sono oggi disponibili, a esempio, formaggi in porzioni individuali o in grosse pezzature, ma sempre presentati in forma accattivante e in confezioni pratiche e igieniche, in vista delle diverse necessità del consumatore "single", o della famiglia più o meno numerosa.

Una corretta conservazione del formaggio consente di bloccare la maturazione, salvaguardandone le caratteristiche organolettiche, e anche di difenderlo da microrganismi esterni che porterebbero a uno scadimento delle caratteristiche igieniche.

Per la conservazione casalinga del formaggio stagionato la soluzione migliore sarebbe quella di un locale privo di luce, leggermente umido, con una temperatura mantenuta dai 6 ai 7° C. In pratica si ricorre al frigorifero, sistemando i formaggi nella zona meno fredda, chiusi singolarmente in contenitori di vetro, sacchetti, film di plastica o di alluminio in modo che non si mescolino gusti e aromi. Con questi accorgimenti il grado di conservazione dei formaggi supera largamente quello della carne e anche di molte verdure.

Il confezionamento "sottovuoto", realizzato con macchine di tipo casalingo, può sicuramente allungare di qualche giorno la conservabilità in frigorifero dei formaggi o di altri alimenti. Attenzione, però, queste macchine non hanno generalmente la potenza dei sistemi industriali e l'operazione di confezionamento - per quanto si possa essere attenti alla pulizia dei materiali impiegati, comprese

le nostre mani - non avviene sicuramente in condizioni di sterilità. Non si può quindi pensare di utilizzare questa tecnica per conservazioni troppo prolungate.

Consideriamo infine lo “stato fisico” del nostro formaggio. Una indicazione molto generale potrebbe essere questa: maggiore è la superficie di formaggio esposta alla luce e all’aria, maggiore è la possibilità che il prodotto si deteriori rapidamente. Potremmo quindi facilmente prevedere che, a parità di condizioni di conservazione, una forma intera si conservi più a lungo di un formaggio affettato e quest’ultimo più a lungo di un formaggio grattugiato.

Spesso, nelle nostre case, ma anche nei ristoranti, i formaggi vengono consumati a temperatura bassa (7-10° C), appena estratti dal frigorifero. Dal punto di vista igienico-sanitario ciò è assolutamente corretto in quanto la crescita dei microrganismi è più rapida a temperatura ambiente, ma sfortunatamente queste sono anche le condizioni peggiori per gustare un formaggio. A una temperatura così bassa i formaggi piccanti risultano troppo pungenti e i semistagionati lasciano in bocca una sensazione “burrosa”. Di profumo non se ne parla proprio, a 7-10° C il nostro naso percepisce ben poco. E allora cosa fare? For-

se si dovrebbe prestare ai formaggi la stessa attenzione che si dedica ai vini di pregio per i quali la temperatura di degustazione è un parametro fondamentale. Magari togliamo dal frigorifero solo la quantità di formaggio che pensiamo di consumare e lasciamola a temperatura ambiente per una mezz’ora prima di servirla in tavola.

Ciascun formaggio va tagliato nel modo giusto, a seconda della forma e della consistenza. I formaggi rotondi a spicchi, quelli rettangolari prima a metà (per avere una “faccia” libera dalla crosta) poi a fette, quelli ovali a fette rotonde partendo da una estremità. ●

Capitolo III - Alimentazione e salute: le conoscenze avanzate su come stiamo in base a ciò che mangiamo

L'alimentazione è uno dei fattori che maggiormente influenzano lo stato di salute dell'uomo, il mondo scientifico è ormai concorde nel sostenerlo. Ma non è sicuramente facile scendere da questa dichiarazione generale ad affermazioni più mirate e concrete. Questo è soprattutto vero per i prodotti lattiero-caseari che più di altri necessitano di una rivalutazione nel panorama alimentare e nutrizionale e di un aggiornamento delle relazioni esistenti tra il loro consumo e la salute, alla luce delle nuove scoperte.

L'allergia alle proteine del latte vaccino nell'infanzia

Nella storia clinica di un individuo allergico, l'allergia al latte vaccino è la prima a manifestarsi. Misura utile per la prevenzione dell'allergia al latte vaccino è il protrarsi dell'allattamento al seno come suggerito dalle linee guida europee e americane, ma il latte vaccino, o un suo derivato, sarà comunque uno dei primi alimenti che il bambino svezzato consumerà. Non c'è da stupirsi che il primo antigene che il nostro organismo incontra possa produrre un maggior numero di reazioni avverse (Ra) di altri alimenti nella prima infanzia. Le Ra allergiche (da ipersensibilità) seguono un meccanismo immunologico e si possono distinguere le forme mediate da IgE (ipersensibilità immediata o allergia) e quelle dovute a meccanismi non-IgE. Le prime sono caratterizzate da alti livelli sierici di IgE specifiche per proteine del latte vaccino, le seconde

In particolare per i prodotti lattiero-caseari è necessaria una rivalutazione nel panorama nutrizionale in rapporto alle nuove scoperte

presentano un aumento di immunoglobuline appartenenti ad altre classi, immunocomplessi circolanti e risposte cellulo-mediate. Questo tipo di reazioni sono ben identificabili per l'evidenza di una relazione stretta tra l'assunzione dell'alimento e l'insorgenza dei sintomi e per la disponibilità di ben standardizzati metodi diagnostici.

Nonostante la caseina e la β -lattoglobulina sembrino le molecole maggiormente coinvolte, tutte le proteine del latte (circa 35) possono essere allergeni, anche se presenti solo in tracce. Il risultato di questo differente repertorio di riconoscimento da parte del sistema immunitario si traduce in una grande variabilità di sintomi che tendono a essere aspecifici e difficili da riconoscere (soprattutto nelle rare forme dell'adulto). Come avviene per altre forme di allergia alimentare, tutti i test in vivo e in vitro, compreso il test di liberazione di istamina, non appaiono sufficienti di per sé per una corretta diagnosi. Solo il Tpo (a

doppio cieco contro placebo) è in grado di consentire una diagnosi certa. Tuttavia questo test è poco applicabile nella pratica clinica. Il trattamento prevede una sospensione dell'alimento per almeno un anno con la somministrazione di alimenti sostitutivi. In questo periodo il bambino deve venire monitorato per escludere la malnutrizione. Da quanto detto appare chiaro che la diagnosi, la terapia e il "management" dei pazienti costituisce un problema cruciale di questa patologia. Sicuramente la problematica non è irrilevante, nella popolazione generale in media attorno al 2-3% dei bambini e a circa l'1% degli adulti ne soffre.

Anche il lattosio contenuto nel latte vaccino può essere causa di una specifica intolleranza nei soggetti portatori di un difetto congenito o acquisito di beta galattosidasi. Questo enzima presente nell'intestino tenue garantisce l'idrolisi del lattosio in glucosio e galattosio. In sua assenza quote più o meno cospicue di lattosio raggiungono il colon dove esso viene degradato in H_2O , C_2O_2 e H_2 dalla flora batterica intestinale con comparsa di disturbi gastroenterici. La possibilità che le reazioni avverse al latte possano dipendere da più meccanismi, sia immunologici sia non immunologici, rendono a volte complessi la diagnosi e l'inquadramento di queste situazioni.

Densità minerale ossea e osteoporosi

Un ridotto apporto di calcio può alterare il processo di acquisizione della massa ossea esponendo il bambino, e soprattutto l'adole-

scente, a un aumentato rischio di fratture. Sebbene non vi sia uniformità negli apporti raccomandati di calcio durante l'età evolutiva, introiti di calcio superiori a quelli generalmente consigliati potrebbero determinare un maggiore accumulo di massa ossea sia nel bambino che nell'adolescente. Non è noto se è possibile aumentare i valori del picco di massa ossea attraverso una prolungata supplementazione di calcio durante l'età evolutiva, ma sicuramente l'apporto di calcio derivante dall'assunzione di latte e di prodotti lattiero-caseari è da preferirsi alla somministrazione farmacologica. Quest'ultima è indicata solo nei soggetti nei quali l'apporto di alimenti a elevato contenuto di calcio è limitata per intolleranza-allergia o per scarso gradimento degli stessi. Contrariamente a quanto ritenuto alcuni anni fa studi recenti hanno dimostrato che a livello delle vertebre lombari e del collo femorale che rappresentano, insieme al polso, le sedi più frequenti di fratture da osteoporosi, il picco di massa ossea viene raggiunto alla fine dell'adolescenza. In altre sedi scheletriche, come il radio, il cranio e le falangi della mano, il picco di massa ossea viene invece acquisito più tardivamente, nell'età giovane-adulta.

La triade, ereditarietà, attività fisica e alimentazione, domina il destino delle nostre ossa. I fattori genetici influiscono molto, soprattutto nel periodo giovanile di formazione del picco osseo, ma tuttora l'attività fisica e l'apporto alimentare o l'integrazione farmacologica di calcio sono i soli aspetti controllabili a piacimento da chiunque e sui quali possiamo fondare una strategia preventiva dell'osteoporosi. Tutti gli studi condotti su pazienti di oltre 65 anni di età hanno confermato

l'utilità del calcio (alimentare o da integratori) nel ridurre la perdita di massa ossea età-correlata.

Un aspetto importante da considerare è che non è semplice assicurare apporti elevati di calcio escludendo dalla dieta il latte e i prodotti lattiero-caseari. La supplementazione farmacologica di calcio dovrebbe essere utilizzata quando non è possibile utilizzare le fonti alimentari di calcio o per integrare un apporto insufficiente con gli alimenti, tenendo presente che una prolungata somministrazione farmacologica di elevate dosi di calcio può causare, qualora venga superata la soglia indivi-

Tutti gli studi sugli over-65 confermano che il calcio frena la perdita di massa ossea

duale di ritenzione, un aumento della sua escrezione urinaria con possibile rischio di nefrotossicità. I prodotti lattiero-caseari forniscono circa il 70% della quota di calcio raccomandata dagli esperti per il raggiungimento del massimo livello di mineralizzazione della struttura ossea e permettono un apporto congruo del minerale anche quando ne occorrono quantitativi giornalieri molto alti, come in gravidanza, nell'allattamento o negli anziani.

Obesità

Pur essendo scontata l'utilità dei prodotti lattiero-caseari in qualsiasi schema alimentare, esiste talvolta una sproporzionata preoccupazione dei consumatori per il

contenuto energetico dei formaggi e per l'aliquota di grassi di questi prodotti. In realtà, è possibile e opportuno prescrivere diete che alternino anche i prodotti lattiero-caseari nell'alimentazione sia degli obesi, sia dei diabetici di primo o di secondo tipo.

A partire dai primi esperimenti che hanno dimostrato una possibile relazione inversa tra consumo di prodotti lattiero-caseari e obesità, sono stati raccolti numerosi dati a conferma di questa ipotesi, soprattutto nella popolazione adulta. I dati disponibili nei bambini e negli adolescenti sono pochi, ma incoraggiano a ipotizzare che, anche in queste fasce di età, un elevato consumo di latte e derivati sia associato a un minore accumulo di grasso in eccesso. Diversi meccanismi sono stati proposti per spiegare questo fenomeno, ma allo stato attuale non sono ancora disponibili nella letteratura scientifica dati che possano documentare inequivocabilmente le basi biologiche dell'associazione osservata in termini di relazione causa-effetto. Se confermati, questi dati potranno fornire un importante contributo per la prevenzione precoce dell'obesità in età pediatrica e dell'adulto.

Studi recenti hanno suggerito che una dieta ricca in calcio possa ridurre la sintesi di grassi all'interno dell'adipocita, la cellula nella quale viene accumulato il grasso come riserva energetica dell'organismo. Numerosi studi, condotti per lo più in popolazioni di adulti, hanno dimostrato un'associazione inversa tra apporto di calcio e adiposità.

Questi dati sono stati comunque confermati nel corso di un più recente screening condotto su un campione ancora più ampio di popolazione in età scolare: questa analisi, oltre a ribadire l'associazione inversa tra consumo di latte

e indice di massa corporea, ha anche dimostrato che un maggior consumo di latte è associato a un minore accumulo di grasso in sede addominale, fattore questo importante nella determinazione del rischio cardiovascolare individuale.

I dati disponibili in letteratura suggeriscono che, anche in età pediatrica, un elevato consumo di prodotti lattiero-caseari è associato a un minor accumulo di massa grassa. Gli studi pubblicati sull'argomento non sono numerosi ma concordano nei risultati: non è tuttavia possibile trarre ancora conclusioni su meccanismi di tipo causa-effetto. Inoltre, in tutti gli studi disponibili, è evidente che il possibile effetto protettivo dei prodotti lattiero-caseari, va necessariamente inserito in un contesto *multifattoriale* in cui cioè altri fattori "causali", sia genetici che ambientali, devono essere presi in considerazione. I dati disponibili per gli adolescenti sono per lo più estrapolati da ampie casistiche che includono in gran parte soggetti in età adulta e pertanto da interpretare con la dovuta cautela. I risultati delle osservazioni epidemiologiche disponibili incoraggiano a proseguire in questa linea di ricerca che potrebbe avere importanti implicazioni nella prevenzione precoce dell'obesità infantile. Nel caso specifico del latte poi, bisogna ricordare che questo alimento è ricco in peptidi bioattivi, ovvero molecole con funzioni biologiche, che potrebbero agire sull'accumulo di grasso anche attraverso meccanismi indipendenti, del tutto o in parte, dal calcio. Tra queste molecole, rivestono notevole importanza i peptidi del latte ad azione inibitoria sulla sintesi di angiotensina: studi recenti hanno dimostrato che questa sostanza, prodotta anche a livello degli adipociti, svolge un'azione di sti-

molo sulla lipogenesi. L'inibizione della sua sintesi potrebbe quindi avere un ruolo importante nella regolazione del peso corporeo e, se il dato fosse confermato, la rilevanza dei peptidi bioattivi presenti nel latte potrebbe essere ulteriormente valorizzata.

Pressione arteriosa

Numerose evidenze disponibili in letteratura documentano la presenza di anomalie del metabolismo del calcio in soggetti affetti da ipertensione arteriosa. Su questa base, numerosi studi hanno valutato la rilevanza del consumo di prodotti lattiero-caseari, e in gene-

**Più latte e derivati,
frutta e vegetali;
sodio e grassi
al lumicino:
così la pressione
viaggia a regime**

rale di un aumentato apporto di calcio con la dieta, nella prevenzione e terapia non farmacologica dell'ipertensione arteriosa. Alcune di queste anomalie del metabolismo del calcio sono state trovate associate alla pressione arteriosa anche in bambini e adolescenti, ma i risultati degli studi di intervento con diete ricche in calcio hanno fornito risultati controversi. I dati disponibili in letteratura suggeriscono che gli effetti sulla pressione arteriosa di un consumo elevato di latte e derivati sono più evidenti se inseriti in un modello alimentare caratterizzato da un elevato consumo di frutta e vegetali e da un ridotto apporto di sodio e grassi.

È stato dimostrato che (Studio

Dash, 1997- Dietary approaches to stop hypertension) la dieta ricca in prodotti lattiero-caseari a basso contenuto in grassi e ricca in frutta e vegetali determinava la maggiore riduzione della pressione arteriosa quando associata a un dieta moderatamente povera in sodio.

In questa ottica, nell'ambito dei prodotti lattiero-caseari, un discorso a parte va fatto per il latte, che è solitamente il principale alimento di questa categoria consumato nell'infanzia: il latte è una complessa miscela di macro- e micronutrienti, ricca in calcio ma anche ricca in potassio e magnesio, e relativamente povera in sodio, una combinazione questa particolarmente favorevole per la riduzione dei valori pressori. È stata inoltre documentata la presenza nella frazione proteica del latte di molecole (peptidi) ad azione inibitrice sulla sintesi di angiotensina - un potente vasocostrittore - che in teoria possono influenzare la regolazione della pressione arteriosa. Sono stati ottenuti diversi tipi di latte fermentati ricchi in questi peptidi bioattivi, che hanno mostrato un effetto antiipertensivo in ratti ipertesi e normotesi. Di recente, è stato osservato in pazienti ipertesi che il consumo quotidiano di questo tipo di latte - somministrato per un periodo di 21 settimane - è associato a una significativa riduzione della pressione arteriosa. Questi risultati, sebbene molto preliminari, aprono un'interessante prospettiva nella comprensione del possibile ruolo del latte e dei suoi derivati nella regolazione della pressione arteriosa. Le nuove evidenze sul favorevole ruolo dell'assunzione di prodotti lattiero-caseari sulla pressione arteriosa hanno indotto il governo americano a rivedere le precedenti raccomandazioni sul trattamento dell'ipertensione. Nel maggio

del 2003 un gruppo di esperti del Us national heart lung and blood institute ha pubblicato un Report - The Dash eating plan - rivolto al pubblico e ai pazienti nel quale indicava i nuovi obiettivi nutrizionali per la prevenzione e il controllo dell'ipertensione nella popolazione americana. Essi consistono nell'assunzione della dieta Dash, contenente 5-6 porzioni giornaliere di frutta e verdura e 3-4 porzioni di derivati del latte a basso contenuto in grassi (latte, yogurt e formaggi magri). Secondo questo Report, il conseguimento di questi obiettivi nutrizionali è più efficace della sola restrizione dell'assunzione del sale sia nella prevenzione dell'ipertensione che nel suo trattamento. Il modello della dieta Dash dovrebbe pertanto essere adottato da tutti e soprattutto dai pazienti con ipertensione moderata.

Malattie cardiovascolari e fattori di rischio

Si stanno recentemente accumulando in letteratura una serie di dati, epidemiologici, clinici e biochimici che mettono in relazione il consumo di prodotti lattiero-caseari con la diminuzione dei rischi per malattie cardiovascolari e dei principali fattori di rischio (obesità, insulinoresistenza, dislipidemia, ipertensione ecc).

Le malattie cardiovascolari rimangono una delle principali cause di morte e di inabilità nella società moderna e la causa è da ascrivere a un denominatore comune: l'aterosclerosi, processo degenerativo cronico caratterizzato dalla perdita dell'integrità e della funzione endoteliale con accumulo di colesterolo prima nei macrofagi e poi nella parete arteriosa, con formazione della classica lesione, la placca. Molti sono i fattori che entrano in gioco nel processo di formazione della placca: ipercole-

sterolemia, ipertensione, la diminuzione del rapporto Hdl/Ldl, la lipoproteina, l'obesità, il diabete di tipo 2, l'omocisteina, il fibrinogeno, l'aggregabilità delle piastrine e una serie di fattori di adesione e di infiammazione, lo stress ossidativo.

Questo grande ventaglio di cause e di fattori di rischio, alcuni dei quali agiscono contemporaneamente, altri sono preparatori, altri scatenanti deve essere tenuto in considerazione quando si vogliono esaminare i rapporti con un alimento complesso, il latte (e derivati), caratterizzato da un insieme di sostanze che possono influire

Grassi del latte e colesterolo: i dati, la ricerca, le dosi giuste e gli ultimi miti da sfatare

re in un modo ora su questo ora su quell'altro fattore di rischio.

È quindi necessario prendere in considerazione i vari fattori di rischio modificabili con i prodotti lattiero-caseari, senza tuttavia perdere di vista il fatto che la dieta globale e più ancora lo stile di vita della persona rappresentano la componente principale del rischio cardiovascolare.

I grassi del latte sono prevalentemente saturi e accompagnati da livelli non alti, ma comunque apprezzabili, di colesterolo. È questo uno dei motivi per i quali l'opinione pubblica crede che sia il latte che i suoi derivati debbano essere sostituiti nella dieta da prodotti più leggeri e limitati moltissimo nelle quantità. Popolazioni ad

alto apporto di grassi e di colesterolo infatti sono più esposte a malattie cardiovascolari. Malgrado ciò i rapporti tra latte e prodotti lattiero-caseari e malattie cardiovascolari sono abbastanza controversi. Dei circa 35 g di grasso contenuti in ogni litro di latte, più della metà (21 g) sono rappresentati da grassi saturi, e tra questi una discreta quota spetta ai due che più di tutti sono implicati nell'aumento della colesterolemia, il palmitico e il miristico. Tali acidi grassi tendono ad aumentare la concentrazione plasmatica del colesterolo legato alle Ldl poiché ne diminuiscono il catabolismo. Ecco perché le raccomandazioni internazionali in tema di nutrizione ne suggeriscono un consumo non superiore al 7% delle calorie giornaliere.

Fatti rapidi calcoli, la traduzione in grammi di questa quota del 7% dell'energia equivale a circa 17 grammi di acidi grassi saturi al giorno per un fabbisogno energetico medio di 2.200 kcal. Tale limite sembra poter includere senza problemi le due, tre porzioni di latte o yogurt al giorno che con i loro 4-7 grammi di grassi saturi sono ben al di sotto della metà della quota consentita quotidianamente. E ampio spazio possono trovare anche i formaggi. La letteratura riporta ampie evidenze che il consumo di prodotti lattiero-caseari influisce in maniera benefica sulla dislipidemia.

I glucidi contenuti nel latte sembrerebbero un ottimo stimolo per la secrezione insulinica e per tale motivo se ne è consigliato un consumo particolarmente moderato proprio in quei pazienti con insulino-resistenza o diabete di tipo 2. Ricordiamo uno studio longitudinale, il Cardia, che mette in evidenza come il consumo di prodotti lattiero-caseari sia in relazione inversa con l'insulino-resistenza,

il sovrappeso e l'obesità. E tutto ciò in assenza di altri fattori nutrizionali che ne potessero confondere l'effetto, al punto che lo studio attribuisce addirittura a ogni porzione consumata di latte e derivati una diminuzione del rischio della sindrome da insulino-resistenza di oltre il 20%. Nello studio vengono esaminati nel dettaglio gli effetti dei vari tipi di prodotti lattiero-caseari. Quello che più sorprende per certi aspetti, ma non è un fatto del tutto nuovo, è che un alimento abbastanza ricco in glucidi abbia effetti benefici sull'insulinoresistenza e che nonostante la presenza di grassi abbia effetti positivi anche sulla dislipidemia.

Gli effetti di una dieta ricca di prodotti lattiero-caseari non riguardano solo ipertensione, colesterolo e insulinoresistenza, ma anche altri fattori di rischio quali omocisteina e stress ossidativo. La presenza di livelli elevati di omocisteina nel sangue è un ben noto fattore di rischio per le malattie cardiovascolari attraverso meccanismi non del tutto chiariti, così come lo stress ossidativo che viene oggi ritenuto responsabile dei primi eventi della formazione del danno aterosclerotico. Ebbene, secondo i risultati dello studio Dash, una dieta ricca di prodotti lattiero-caseari a ridotto contenuto di grassi riduce sia i livelli plasmatici di omocisteina che quelli dei markers di stress ossidativo, riducendo in tal modo il rischio di malattie cardiovascolari.

Malattie dell'apparato digerente

Il latte vaccino e i suoi derivati possono avere effetti benefici sul fegato dove tutti i prodotti della digestione, assorbiti attraverso l'intestino, vengono convogliati per essere sottoposti alle trasformazioni chimiche necessarie per

la loro utilizzazione da parte dell'organismo. Inoltre il latte, probabilmente per la presenza di calcio, sembra esercitare un effetto protettivo nei confronti dell'insorgenza del cancro del colon-retto. L'assunzione di latte può però, in soggetti particolari, indurre reazioni avverse da parte dell'intestino, inducendo un quadro clinico che prende il nome di «sindrome da malassorbimento». Si intende con ciò qualsiasi forma morbosa che riduca l'assorbimento intestinale di uno o più nutrienti. In questa situazione clinica il fegato può subire danni metabolici legati appunto all'insufficiente appor-

Test non invasivi, economici e facilmente ripetibili stanano l'intolleranza al lattosio

to di alcuni nutrienti. La situazione clinica più frequente in cui il latte può indurre una sindrome da malassorbimento è il cosiddetto "Deficit di Lattasi", enzima presente nelle cellule intestinali e deputato all'assorbimento del lattosio. Questo deficit enzimatico provoca un malassorbimento di lattosio e di altri nutrienti a causa della diarrea che si associa. Benché il deficit primario di lattasi intestinale sembri ereditario, l'intolleranza al lattosio diventa clinicamente evidente solo durante la tarda adolescenza o nell'età adulta. Esistono significative differenze razziali nell'incidenza di tale condizione: nella popolazione adulta bianca vengono riportati casi intorno al 5-15%, mentre nei neri

americani, nei bantu e negli orientali si raggiunge l'80-90%. In Italia si ritiene che in media, il 30% della popolazione presenti deficit di assorbimento del lattosio, e almeno 1/3 di questa percentuale presenti disturbi da intolleranza. Il lattosio viene normalmente scisso in glucosio e galattosio dall'enzima lattasi a livello dell'orletto a spazzola dell'enterocita (cellula della parete mucosa dell'intestino tenue). In condizioni di deficit di lattasi, il lattosio indigerito e pertanto non assorbito giunge nel colon, dove esercita un effetto osmotico con conseguente richiamo di liquidi nel lume intestinale; inoltre lo zucchero non assorbito viene fermentato dalla flora batterica localizzata nel colon con produzione di gas (idrogeno, metano e anidride carbonica) e acidi grassi volatili a catena corta, che esercitano a loro volta effetto catarico diretto. La distensione determinata dall'accresciuto contenuto luminale di acqua e gas e l'aumentata motilità della parete intestinale indotta dagli acidi grassi volatili possono portare all'insorgenza del quadro clinico caratterizzato da diarrea e malassorbimento. Il deficit di lattasi può venire indagato mediante un test indiretto, non invasivo, economico e facilmente ripetibile quale il *breath test* all'idrogeno, che misura la concentrazione dell'idrogeno nell'aria espirata in condizioni basali e dopo ingestione di lattosio; infatti, in caso di malassorbimento di lattosio si assisterà a un'elevazione della concentrazione del gas nell'aria espirata, dovuta alla fermentazione del disaccaride indigerito a opera della flora batterica normalmente presente solo nel colon e alla diffusione passiva dell'idrogeno prodotto nel torrente ematico e di qui nell'alveolo polmonare. La terapia consiste nell'eliminazione degli alimenti ad

alto contenuto di lattosio e alla graduale sostituzione dei prodotti caseari con altri analoghi a basso tenore di lattosio, come, per es., il latte preidrolizzato con lattasi esogena, lo yogurt (che contiene inoltre lattasi esogena batterica) e i formaggi a lunga stagionatura.

Prodotti lattiero-caseari e cancro

Analizzando la letteratura fino al 1996 il World Cancer research found ha riportato una limitata e/o inconsistente evidenza sul ruolo del consumo di latte e latticini sui tumori del cavo orale e della faringe, dell'esofago, del colon, del retto, della laringe, della mammella, dell'ovaio, mentre indicava che il consumo di latte e latticini aumentava il rischio di tumore della prostata.

Dopo il 1996, il ruolo di latte e latticini sul rischio di tumore del cavo orale e della faringe è stato analizzato da almeno quattro studi caso-controllo. Due di questi hanno riportato associazioni inverse tra il rischio di tumore del cavo orale e della faringe e il consumo di latte.

Almeno tre studi caso-controllo hanno analizzato l'associazione tra il consumo di latte o latticini e il rischio di tumore esofageo. Due di questi hanno mostrato un effetto protettivo del latte e dei latticini. Diversi studi hanno analizzato il ruolo del latte e dei latticini sul rischio di tumore del colon e del retto. Due studi di coorte hanno indicato un effetto protettivo dei latticini sul tumore del colon e del retto e un altro studio ha mostrato un'associazione inversa tra il consumo di latte e latticini e il tumore del colon. Tra gli studi caso-controllo, tre hanno indicato un effetto protettivo del latte sul tumore del colon e del retto e un altro ha suggerito un effetto protettivo del consumo di

latticini nelle donne. Una recente analisi combinata di 10 studi di coorte ha mostrato un effetto protettivo del consumo di latte (con un rischio relativo, Rr, combinato di 0,88 per il tumore del colon e 0,80 per il tumore del retto, per la categoria di consumo più alta rispetto a quella più bassa), mentre non ha trovato alcuna relazione tra i formaggi o lo yogurt e i tumori sia del colon che del retto.

Poche informazioni sono disponibili sul ruolo del latte e dei latticini sul rischio di tumore della laringe. Uno studio prospettico ha suggerito un effetto protettivo di un consumo regolare di latticini,

Rapporto latte-tumori sotto la lente: si escludono collegamenti con la patologia

mentre uno studio caso-controllo non ha mostrato associazione tra il latte o i latticini e il rischio di tumore della laringe.

Riguardo al tumore della mammella, uno studio prospettico condotto in Finlandia ha mostrato un'associazione inversa con un elevato consumo di latte, mentre un altro studio condotto negli Stati Uniti ha mostrato un'associazione inversa con il latte totale e il latte scremato nelle donne in premenopausa. Tra gli studi caso-controllo, uno condotto in Giappone ha trovato un effetto protettivo di un elevato consumo di latte sia nelle donne in premenopausa, sia nelle donne dopo la menopausa, e un altro studio ha mostrato un'associazione inversa con un

elevato consumo di yogurt totale e scremato, ma non con lo yogurt intero, e un'associazione diretta con il latte totale e intero, ma non con il latte scremato. D'altra parte una analisi combinata di studi di coorte, basata su più di 7.000 donne con tumore della mammella e una recente revisione della letteratura indicava che non vi è un'associazione tra il consumo di latte o altri latticini e il rischio di tumore della mammella.

Il ruolo dei latticini sul rischio di tumore dell'ovaio è stato considerato in diversi studi, per lo più di tipo caso-controllo. Alcuni di questi hanno riportato un'associazione inversa tra il rischio di tumore dell'ovaio e il latte totale, il latte scremato, i latticini, ma non il latte intero. Tra gli studi prospettici, tutti condotti negli Stati Uniti, il *Women's health study* ha trovato un aumento del rischio di tumore dell'ovaio per livelli crescenti di consumo di latticini e latte scremato e un incremento moderato e non significativo del rischio per il consumo di lattosio. Il *Nurses' health study* ha mostrato una diminuzione del rischio di tumore dell'ovaio per livelli crescenti di consumo di formaggio. Lo stesso studio ha osservato un Rr per tutti i tumori ovarici invasivi di 1,32 per le donne nella categoria più elevata di consumo di latte scremato o a basso contenuto di grassi, confrontate con le donne nella più bassa categoria di consumo. D'altra parte, una recente meta-analisi, che prendeva in considerazione i risultati di 20 studi caso-controllo e di 2 studi di coorte, riportava un Rr globale, per il più alto quantile di consumo confrontato con il più basso, di 1,25 per i latticini, 0,81 per il latte, 1,22 per il latte intero, 0,89 per il latte scremato, 1,11 per lo yogurt e 0,93 per il formaggio. Nessuna delle stime era statisticamente significativa.

Quattro studi prospettici, tre studi caso-controllo e tre studi ecologici hanno mostrato un'associazione diretta tra il consumo di latte o latticini e il tumore della prostata, mentre uno studio prospettico condotto negli Stati Uniti e uno studio caso-controllo giapponese non mostravano alcun effetto del consumo di latte o di latticini. Un altro studio prospettico condotto in Norvegia ha mostrato un aumento di rischio del tumore della prostata per il latte scremato confrontato con il latte intero. Una recente meta-analisi basata su 11 studi caso-controllo ha mostrato un Rr combinato di 1,68 per la più alta categoria di consumo di latte rispetto alla categoria più bassa.

I nostri risultati non confermano la cosiddetta "ipotesi del lattosio", sulla relazione tra consumo di latte e rischio di tumore dell'ovaio, sostenuta da alcuni studi prospettici. Infatti, studi su animali avevano indicato che una dieta ricca di galattosio fosse tossica per gli ovociti, e la prematura deplezione degli ovociti era associata al rischio di tumore ovarico. Al contrario, abbiamo osservato, al limite, una associazione inversa tra consumo di latte e formaggio e rischio di tumore dell'ovaio. Questi risultati confermano i risultati di molteplici studi caso-controllo.

I nostri risultati confermano che il latte e i latticini non sono un fattore di rischio per tutti i tumori considerati. Il consumo di latte è stato associato a un modesto aumento del rischio di tumore della prostata, ma anche a una riduzione del rischio per i tumori del colon, della mammella e dell'ovaio.

Malattie trasmissibili all'uomo

Il latte di animali sani, nella sua sede naturale, non contiene mi-

croorganismi e gli animali destinati alla produzione di latte debbono da sempre rispettare - secondo le disposizioni vigenti - precisi requisiti per quanto concerne le condizioni generali e le patologie animali trasmissibili all'uomo (zoonosi).

Pur non potendo escludere a priori pericoli microbiologici intrinseci alla materia prima, qualora la «salute e il benessere animale» fosse sfuggita al controllo, è opportuno focalizzare l'attenzione sui microrganismi che possono pervenire durante le operazioni di mungitura, stoccaggio, trattamento/trasformazione, confeziona-

Il rispetto della catena del freddo previene il rischio di contaminazioni secondarie

mento, trasporto, conservazione ed a seguito di eventi di contaminazione secondaria.

I pericoli microbiologici attribuibili al latte sono, infatti, per lo più correlati alla presenza e moltiplicazione di microrganismi diversi, riconosciuti responsabili di malattia generalmente a seguito del consumo di latte crudo e formaggi freschi derivati da latte crudo e/o latte pastorizzato che ha subito eventi di contaminazione secondaria.

Tra i microrganismi riconosciuti responsabili di malattie infettive trasmissibili con il latte e i derivati: *Escherichia coli* (indice di contaminazione fecale), *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus enterotossico*, *Brucella abortus*,

Mycobacterium tuberculosis, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *E. coli verocitotossici* ecc.

Per i microrganismi patogeni, il consumatore generalmente non corre rischi se: (a) utilizza latte confezionato sottoposto a trattamenti termici capaci di distruggere la flora microbica asporigena (pastorizzazione: 63°Cx30' o 72°Cx15'') e inattivare anche quella sporigena (Uht); (b) provvede a una corretta conservazione dei prodotti attraverso il rispetto della catena del freddo e un'adeguata protezione delle confezioni dopo apertura e parziale consumo per prevenire eventi di contaminazione secondaria.

È opportuno fare una distinzione tra una malattia animale trasmissibile all'uomo (brucellosi) e un microrganismo patogeno veicolato attraverso il latte o i suoi derivati frutto di una contaminazione successiva. In questo secondo caso, rientrano listeriosi, campylobacteriosi e salmonellosi.

Brucellosi: zoonosi il cui agente etiologico è rappresentato da sei differenti specie appartenenti al genere *Brucella*. Si tratta di microrganismi di forma bacillare o coccobacillare Gram-negativi di cui è nota la elevata/variabile resistenza ai fattori ambientali (la sopravvivenza aumenta con le basse temperature, a valori di pH>4 e diminuisce a temperature elevate, esposizione alla luce diretta del sole, a bassi tassi di umidità e a pH<4). *B.abortus* responsabile della brucellosi bovina è la specie più diffusa, tuttavia nei Paesi mediterranei, compresa l'Italia, l'infezione può essere sostenuta anche dalla *B.melitensis*.

L'inattivazione avviene con un trattamento di pastorizzazione. In generale, nell'uomo la malattia si manifesta come una infezione sistemica, a decorso lento. Il peri-

odo di incubazione oscilla tra 1-3 settimane (forma acuta), ma spesso può superare sei mesi (forma cronica). La malattia è caratterizzata da una sintomatologia varia in cui predominano febbre ondulante, sudorazione, affaticamento, anoressia, cefalea, dolori articolari. Nei soggetti non trattati può insorgere splenomegalia e linfonodopatia.

Listeriosi: l'agente etiologico è *Listeria monocytogenes*, un bacillo Gram-positivo, mobile, anaerobio facoltativo, psicrotrofo (range di temperature di sviluppo varia da 1 °C a 45 °C con un optimum di 30-37 °C). I valori di pH sono compresi tra 4,8 e 9,4 con un optimum di 6-7 e quello dell'*a_w* (Activity water: acqua libera) è 0,93-0,99.

Il periodo di incubazione è variabile da 4 giorni a 3 settimane; l'infezione si accompagna a manifestazioni cliniche che variano da forme simil-influenzali a forme gravi (setticemie, meningoencefalite, forme cutanee, oculo-glandulari, polmonari, cervico-glandulari) con mortalità fino al 20 per cento.

Categorie a rischio vengono considerati gli anziani, i soggetti immunodepressi e le gestanti.

La prevenzione delle infezioni da *Listeria monocytogenes* si basa soprattutto sull'uso di buone pratiche di igiene personale (Good hygienical practice); sulle buone pratiche di lavorazione e conservazione degli alimenti (Good manufacturing practice); sull'implementazione dell'autocontrollo che deve tenere in debita considerazione l'ecologia microbica (psicrotrofia) e la facilità di ingresso e colonizzazione delle filiere alimentari.

Gli alimenti maggiormente coinvolti sono carne, pollame, formaggi molli a crosta fiorita e vegetali.

Campylobacteriosi: l'agente etiologico è *Campylobacter jejuni*, uno spirillo Gram-negativo, mobile, aerobio-microaerofilo (atmosfera: 5% O₂, 10% CO₂, 85% N₂). L'intervallo di temperatura di crescita è compreso tra 30-32° C e 45° C con optimum di 42-43° C. La crescita è inibita sotto i 30° C ma sopravvive a temperature di refrigerazione e congelamento. I valori di pH sono compresi tra 4,9 e 9,5 con optimum tra 6,5-7,5 e *a_w* >0,99.

Il serbatoio è rappresentato dall'intestino di animali selvatici, di allevamento e domestici (bovini, suini, cani, pollame, uccelli). Il mi-

I trattamenti termici riducono la possibilità di rischi microbiologici

croorganismo è in grado di sopravvivere molti mesi nella carne trita e nelle carcasse di pollame congelato. La dose infettante può essere molto bassa (100-1.000 cellule/g). Il periodo d'incubazione è mediamente di 3-5 giorni, con possibilità estreme che vanno da 1,5 a 7-10 gg.

La malattia può presentare sintomi di tipo diarroico da lievi a molto gravi con durata da 2 a 10 giorni, che possono richiedere l'ospedalizzazione della durata di 2-5 giorni. Sono possibili complicanze intestinali (emorragia, colecistite acuta) ed extraintestinali (batteriemia, artrite reattiva, sindrome di Guillain-Barré) che richiedono periodi di ospedalizzazione più lunghi.

Salmonellosi: il genere *Salmonella* è costituito da microrganismi appartenenti alla famiglia degli enterobatteri, bacilli Gram-negativi, mobili, anaerobi facoltativi, ossidasi negativi, catalasi positivi. Si sviluppano a temperature comprese tra 6,6° C e 45,6° C, con un optimum intorno a 37° C. Un pH di 5,5 o inferiore ne inibisce lo sviluppo.

Vengono inattivati dalla pastorizzazione e dal riscaldamento degli alimenti a temperature superiori a 66° C per 12 minuti. Tuttavia, la loro termoresistenza aumenta in presenza di grassi.

Gli alimenti maggiormente implicati nella trasmissione del microrganismo: uova e ovoprodotti, pollame, carni e derivati, latte e derivati, dolci a base di creme, frutti di mare, salse fatte in casa, insalate, ortaggi.

Il periodo di incubazione oscilla tra le 6 e le 72 ore (da 7 e 28 giorni per *S. typhi*). La sintomatologia è conseguente alla colonizzazione della mucosa intestinale, insorge con dolori addominali, diarrea, febbre, nausea e vomito. Generalmente la guarigione si ha dopo 2-5 giorni. La letalità è inferiore all'1% e interessa di solito i bambini e le persone debilitate. Le *Salmonelle* persistono nell'intestino anche dopo parecchie settimane dalla guarigione clinica dell'individuo.

La maggior incidenza della malattia si ha nei mesi estivi quando la temperatura ambientale è più favorevole alla loro moltiplicazione.

Latte e prodotti lattiero-caseari causano appena l'1-4 per cento di tutti gli episodi morbosi.

Infatti il miglioramento della lavorazione e il ricorso alla pastorizzazione del latte hanno contribuito a ridurre il numero di salmonellosi attribuibili a consumo di formaggio. ●

Capitolo IV - Latte e derivati: effetti fisiologici nella dieta e interazioni negli abbinamenti terapeutici con i farmaci

Il consumatore chiede che il prodotto alimentare risponda a una serie di aspettative racchiudibili in un unico concetto, sebbene sfocato, di qualità. Nella qualità percepita, oltre alle variabili sensoriali (gusto e aspetto) e la freschezza del prodotto, caratteristiche quali la salubrità e la genuinità vanno assumendo grande rilevanza.

Qualità della dieta significa anche bilanciare i nutrienti, analizzare il ruolo dei prodotti lattiero-caseari significa, perciò, anche valutare quali e in che quantità sono consumati con gli altri alimenti. Come si traduce ciò in termini più specificamente nutrizionali? In altre parole, in che misura i consumi giornalieri consentono di raggiungere le raccomandazioni? E, considerando eventuali terapie, quali sono le interazioni tra i farmaci e i prodotti lattiero-caseari? Possono essere essi stessi di supporto a una cura?

Gli abbinamenti

Nella nostra dieta i prodotti lattiero-caseari sono la fonte più importante di calcio (55%), e apportano una buona percentuale di vitamine come la riboflavina (27%) e il retinolo (20%), ma sono anche le più importanti fonti di lipidi (44%) e di acidi grassi saturi (43%). Questo non vuol dire escludere i prodotti caseari dalle nostre abitudini alimentari, ma piuttosto “abbinarli bene” perché quello che conta non è l'eventuale squilibrio di una fonte alimentare quanto l'equilibrio della dieta nel suo complesso. Il latte e i prodotti derivati sono

Fonte importante di calcio e di vitamine, vanno affiancati opportunamente agli altri cibi e possono offrire valido supporto in alcune cure

così importanti in nutrizione umana da costituire, da soli, uno dei cinque gruppi di alimenti che debbono essere presenti costantemente nell'alimentazione quotidiana. In particolare questo gruppo è deputato all'apporto di energia, proteine di nobile qualità, grassi e soprattutto di grandi quantità di calcio altamente biodisponibile. Ma proprio la caratteristica energetica e soprattutto la quota di grassi saturi viene oggi vista con diffidenza. La ripartizione ottimale delle calorie nell'arco della giornata prevede carboidrati prossimi al 55% o anche più dell'energia, grassi inferiori o uguali al 30% e la restante quota 10-15% di pertinenza proteica. Il 30% dei grassi dovrebbe essere costituito da un terzo o meno di saturi, un terzo o meno di polinsaturi e la rimanente parte (un terzo o più) di insaturi. Il colesterolo alimentare deve essere contenuto entro i 300 mg al giorno.

Per l'equilibrio nutrizionale, quindi, è cruciale riporre una particolare attenzione nell'uso di corrette

porzioni di alimenti da assumere durante la giornata: secondo le Linee guida per una sana alimentazione, il corretto apporto di prodotti lattiero-caseari è di tre porzioni al giorno (375 ml) di latte o yogurt, più tre porzioni settimanali di formaggio (ogni porzione equivale a 100 grammi di formaggio fresco o 50 di formaggio stagionato). Tali porzioni portano alla copertura del 43% del fabbisogno di calcio nelle fasce più bisognose (ragazzi e ragazze, donne in menopausa) e alla copertura di oltre il 60% del fabbisogno di calcio di un maschio adulto o di una donna di età compresa tra i 30 e i 49 anni. Inoltre coprono la metà e oltre del fabbisogno medio di riboflavina della popolazione italiana. In altre parole, le porzioni su indicate coprono quasi la metà del fabbisogno di calcio e di riboflavina, ma soltanto il 17% di un fabbisogno calorico giornaliero ipotetico di 2.000 kcal e rappresentano solo il 20% della quota giornaliera consentita di colesterolo e il 30% di quella di grassi. Tra questi i saturi rappresentano circa il 5%, in contrasto con le raccomandazioni internazionali che indicano un valore di 10% come tetto limite. Né dovrebbe essere dimenticato che gli effetti fisiologici degli acidi grassi saturi non sono tutti uguali e che il latte è particolarmente ricco di acidi grassi a catena corta e media che possono anzi avere effetti positivi. Ciò significa che è giusto e corretto porre attenzione sugli alimenti lattiero-caseari, ma che ancora maggiore attenzione deve essere posta sul rimanente 80% e oltre di energia, sull'80% dell'apporto di colesterolo e sull'altra

metà circa di grassi saturi, limitando o per lo meno contenendo l'apporto di grassi che provengano da altre fonti animali.

Se si segue un'alimentazione varia e bilanciata come quella mediterranea non vi è bisogno di ricorrere a prodotti scremati o parzialmente scremati anche se si è in modesto eccesso ponderale. Solo se si vuole consumare qualche porzione in più di latte o di prodotti derivati, oppure ci si deve sottoporre a regimi dietetici particolarmente restrittivi, si potrà ricorrere a prodotti scremati o parzialmente scremati, ricordando però che esiste sempre una alternativa: aumentare il dispendio energetico attraverso una sana e regolare attività fisica.

I nutrienti forniti dai prodotti lattiero-caseari

I prodotti lattiero-caseari sono importanti fonti di nutrienti, particolarmente di calcio, ma quanta parte di questi è effettivamente poi ingerita quotidianamente, dipende dalla quantità di alimenti che compongono la dieta in proporzione.

Nella tabella a fianco sono indicati i contributi percentuali all'assunzione di nutrienti in Italia, secondo l'ultimo studio a carattere nazionale.

I contributi più elevati all'assunzione media giornaliera pro-capite di nutrienti che i prodotti lattiero-caseari forniscono sono relativi ai lipidi animali (43,5%) e agli acidi grassi saturi (42,8%) per quanto riguarda i macronutrienti, alla riboflavina (26,6%) e al retinolo (20,2%) per quel che concerne le vitamine, ma l'apporto relativo più consistente è del calcio (53,7%).

Prodotti lattiero-caseari e dieta

Tra i luoghi comuni più radicati

Contributo percentuale dei prodotti lattiero-caseari all'assunzione di nutrienti ed energia in Italia					
Nutriente	Contributo %				
	Latte	Yogurt	Panna	Formaggi	Burro
Acqua	7,2	0,9	0,1	1,3	0,0
Proteine	5,2	0,7	0,0	11,5	0,0
Lipidi	4,3	0,6	0,6	13,2	3,2
Acidi grassi saturi	8,2	0,9	1,1	26,3	6,2
Acido oleico	3,0	0,3	0,4	9,0	2,2
Acidi grassi monoinsaturi	3,7	0,3	0,5	10,3	2,6
Acido linoleico	1,0	0,1	0,1	3,0	0,5
Acido linolenico	4,5	0,3	0,5	16,1	2,9
Altri acidi grassi polinsaturi	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0
Acidi grassi polinsaturi totali	1,2	0,1	0,1	4,3	0,8
Colesterolo	3,7	0,5	0,4	10,0	2,4
Carboidrati disponibili	2,5	0,5	0,0	0,2	0,0
Amido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carboidrati solubili	7,8	1,6	0,1	0,6	0,0
Fibra	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Energia	3,4	0,6	0,2	6,4	1,1
Tiamina/Vitamina B1	4,9	0,6	0,0	1,1	0,0
Riboflavina/Vitamina B2	15,1	1,9	0,1	9,4	0,0
Niacina/Vitamina PP	0,7	0,1	0,0	0,6	0,0
Vitamina A (R.E.)	3,6	0,5	0,4	10,5	2,6
Retinolo	5,2	0,6	0,6	10,7	3,1
β-carotene equivalenti	0,8	0,1	0,1	1,8	0,5
Vitamina C	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Vitamina E	0,7	0,1	0,1	1,8	0,7
Vitamina B6	3,8	0,8	0,0	1,9	0,0
Acido folico	2,1	0,9	0,0	2,8	0,0
Vitamina D	1,0	0,2	0,1	2,9	0,9
Calcio	17,6	2,3	0,2	33,7	0,1
Ferro	1,4	0,1	0,0	1,6	0,0
Sodio	1,2	0,2	0,0	4,6	0,0
Potassio	6,8	0,9	0,1	1,6	0,0
Fosforo	9,3	1,3	0,1	15,8	0,0
Magnesio	7,2	1,2	0,0	6,1	0,0
Zinco	4,7	0,7	0,0	11,2	0,2
Rame	0,9	0,1	0,0	15,2	0,0
Selenio	5,0	1,0	0,0	7,7	0,0

Fonte: Inran, Studio Inn-Ca 1994-'96

nell'opinione pubblica c'è il concetto che gli alimenti siano buoni o cattivi, ingrassanti o non ingrassanti, oppure dotati di caratteristiche che vengono interpretate, con diversa enfasi, come pregi o difetti salutistici, senza tener conto del ruolo che i vari nutrienti acquisteranno realmente nel mosaico finale della giornata alimentare. Questa impostazione, ereditata

dall'immaginazione popolare e spesso sconsigliata dalla moderna medicina, ha finito per penalizzare o per promuovere oltre misura la popolarità di alcuni alimenti anche in rapporto a epoche segnate dalla penuria o viceversa, come ai nostri giorni, dalla più ampia disponibilità alimentare. Va ricordato, invece, che la semplice elencazione della composi-

zione bromatologica di qualsiasi alimento, avulsa dal contesto dei fabbisogni e dei consumi individuali, può penalizzare dei cibi di fatto utilissimi per la migliore completezza nutrizionale.

Un esempio di questo approccio troppo particolaristico riguarda proprio il latte e i suoi derivati, in particolare i formaggi stagionati, nei quali si concentra anche un potenziale energetico, utile per una persona fisicamente attiva ma poco spendibile dai sedentari. Dobbiamo, invece, valutare questi aspetti insieme a quelli certamente positivi dell'abbondanza e della biodisponibilità del calcio, ma anche dell'alta qualità proteica, della facile masticabilità e della gradevolezza, che fanno del formaggio uno degli alimenti più interessanti per l'alimentazione di tutti, ma in particolare dei giovani e degli anziani.

La valutazione dietetica di qualunque alimento non può limitarsi all'esaltazione, positiva o negativa, di una singola caratteristica, come potrebbe verificarsi da un lato per il patrimonio di calcio biodisponibile o dall'altro per l'apporto di grassi e colesterolo. Il problema clinico dei diversi contenuti nutrizionali degli alimenti nasce dal loro inserimento nella razione alimentare, cioè dalla sommatoria finale dell'intera giornata alimentare.

Non per niente esiste una dose giornaliera accettabile (Dga) perfino per conservanti, dolcificanti, emulsionanti e altro ancora, con un tetto giornaliero al di sotto del quale possiamo scegliere senza ragionevoli preoccupazioni. In questo senso anche la presenza di acidi grassi saturi e di colesterolo, in alimenti come il latte, lo yogurt e i formaggi, non può diventare motivo di apprensione o di scomunica ma è soltanto un aspetto da valutare nel contesto di una dieta

che deve soddisfare tutti i fabbisogni nutrizionali precisati dagli esperti e non un singolo aspetto.

Il fatto che esista un'indicazione prudenziale sui quantitativi di grassi saturi o insaturi, ma anche dei minerali o delle vitamine liposolubili, da non superare nel totale della giornata alimentare, non deve far dimenticare che al di sotto esiste una fascia di normalità di apporti e successivamente anche un valore minimo che può degradare nella carenza.

L'informazione alimentare sporadica, affidata non alla scuola ma agli spot pubblicitari è in grado di creare attrazione ma anche repul-

L'educazione alimentare deve insegnare varietà ed equilibrio in una dieta senza sovrapposizioni

sioni esagerate. L'educazione alimentare, di cui tuttora difetta il nostro Paese, dovrebbe insegnarci invece la varietà e l'equilibrio della dieta, senza eccessiva enfasi o demonizzazione per i contenuti di un singolo cibo; semmai, dovrebbe guidarci perché nella giornata alimentare non si creino eccessive sovrapposizioni tra formaggi, salumi, carni grasse, uova o altri alimenti proteici ricchi di grassi, per un totale superiore a quello raccomandato dalle Linee guida e dalle società scientifiche competenti.

L'attenzione dei consumatori e in particolare della frangia a rischio per sovrappeso e obesità (ma anche per i portatori di sindrome metabolica o di diabete di secon-

do tipo), non deve limitarsi all'esclusione di qualche cibo, ma al riequilibrio della bilancia energetica. Per la maggioranza dei consumatori, invece, continua a essere al centro del problema obesità qualche singolo cibo, dalla pasta ai dolci, piuttosto che l'autocritica sul totale degli introiti, generalmente eccessivo rispetto al fabbisogno energetico di ciascuno.

È sempre l'eccesso calorico globale, rapportato a una colpevole modestia della spesa energetica personale, a causare e poi a perpetuare il sovrappeso o l'obesità!

Perciò, l'esclusione di qualche alimento, sia pure dotato di una più alta densità energetica, oltre a non risolvere il problema di fondo può causare altri danni quando l'esitazione o il timore dei consumatori si concentra su dei prodotti che coprono, come nel caso dei prodotti lattiero-caseari, quasi il 70% degli introiti di calcio della popolazione italiana.

In base a quanto esposto, è evidente che i prodotti lattiero-caseari possono e debbono far parte dell'alimentazione di chiunque, incluse le persone in sovrappeso, ma ovviamente entro i limiti raccomandati dalle Linee guida; cioè rimanendo al di sotto della soglia giornaliera proposta dagli esperti.

Prodotti lattiero-caseari e interazioni con i farmaci

Il numero di farmaci che subisce alterazioni del processo di assorbimento in seguito all'assunzione di latte o di suoi derivati è relativamente basso, così come quello dei farmaci che possiedono un'attività inibitoria irreversibile e non selettiva verso le Mao, rendendo necessarie restrizioni alimentari per evitare reazioni vasocostrittorie.

Inoltre i farmaci con cui si verifi-

Tabella riassuntiva delle principali interazioni tra prodotti lattiero-caseari e farmaci

Principio attivo interagente	Rilevanza clinica	Effetti clinici	Meccanismo	Comportamento clinico
Antiacidi (sali di calcio, alluminio e magnesio)	+	Sindrome latte alcali (ipercalcemia, alcalosi, danni renali)	Riduzione dell'escrezione renale di calcio e bicarbonato	Evitare eccessivo consumo di latte e prodotti caseari
Bifosfonati	+	Riduzione assorbimento bifosfonato	Chelazione con gli ioni Ca^{2+}	Assumere bifosfonato almeno 2 ore prima o dopo il pasto
Estramustina	+	Riduzione assorbimento e concentrazione plasmatica estramustina	Chelazione con gli ioni Ca^{2+}	Evitare assunzione di latte o suoi derivati
Fluorochinoloni (l'interazione è stata studiata con la ciprofloxacina e la norfloxacina)	+	Riduzione assorbimento e concentrazione plasmatica fluorochinolone	Chelazione con Ca^{2+}	Assumere fluorochinolone 1 ora prima o 2 ore dopo consumo di latte o derivati
Integratori di calcio	+	Ipercalcemia	Aumentato assorbimento di calcio	Evitare eccessivo consumo di latte e prodotti caseari
Iperico	++	Aumento pressione sanguinea	Inibizione del metabolismo della tiramina	Evitare consumo di cibi ricchi di tiramina
Isoniazide	+	Aumento pressione sanguinea	Inibizione del metabolismo della tiramina	Evitare consumo di cibi ricchi di tiramina
Linezolid	++	Aumento pressione sanguinea	Inibizione del metabolismo della tiramina	Evitare consumo di cibi ricchi di tiramina
I-Mao (con la selegilina l'interazione è di moderata rilevanza)	++	Aumento pressione sanguinea	Inibizione del metabolismo della tiramina	Evitare consumo di cibi ricchi di tiramina fino a 2-3 settimane dalla sospensione della terapia
Tetracicline (con doxiciclina e minociclina l'interazione è di minor rilevanza)	+	Riduzione assorbimento e concentrazione plasmatica tetracicline	Chelazione con Ca^{2+} e legame all'alfa-caseina	Assumere tetraciclina 1 ora prima o 2 ore dopo consumo di latte o derivati

+ moderato; ++ maggiore

cano le interazioni non rientrano tra i farmaci di più largo utilizzo e le interazioni di tipo farmacocinetico sono facilmente prevenibili separando la somministrazione di farmaco e latte di due-tre ore. Sulla base di queste osservazioni si può concludere che i prodotti lattiero-caseari sono alimenti in generale di scarsa rilevanza dal punto di vista del rischio di interazione, a esclusione di pochi casi in cui è necessario osservare una certa cautela.

Per la complessità dei meccanismi coinvolti non sempre possono essere stilate linee guida assolute per la pratica clinica. In generale si possono distinguere due categorie principali di interazioni tra latte (e derivati) e farmaci: le interazioni dovute al legame con

il calcio che oltre a modificare la farmacocinetica di alcuni farmaci può causare stati di ipercalcemia e quelle dovute all'inibizione del metabolismo della tiramina presente in grandi quantità nei formaggi stagionati e che, in particolari associazioni, può provocare crisi ipertensive potenzialmente fatali. Nella tabella in alto sono riportate in sintesi le interazioni più studiate e conosciute.

Prodotti lattiero-caseari come supporto alla terapia

Il latte materno rappresenta la scelta alimentare di elezione per favorire la salute e la crescita del lattante. Il ministero della Salute ha emanato una circolare (n. 16 del 24/10/2000) che invita le Regioni a vigilare affinché i reparti

di maternità favoriscano l'adozione alla prosecuzione dell'allattamento al seno. Tuttavia, in mancanza del latte materno, numerosi sono stati gli studi sui requisiti fondamentali di un latte artificiale da offrire al neonato che sia il più possibile simile all'alimento naturale e oggi sono disponibili prodotti molto ben formulati che possono essere considerati sicuramente risolutivi quando il latte materno manchi. Le modificazioni della composizione del latte vaccino, fonte di partenza delle formule adattate, riguardano aspetti quantitativi e qualitativi sia dei macronutrienti (proteine, grassi, zuccheri) che dei sali minerali e degli elementi-traccia. Recentemente ulteriori modifiche sono state apportate alle formule

per cercare di riprodurre negli allattati artificialmente alcuni degli effetti funzionali osservati negli allattati al seno. Particolare interesse è stato rivolto in questo senso ai fattori “funzionali” presenti nel latte materno, potenzialmente in grado di riprodurre i vantaggi conferiti dal latte materno agli allattati al seno, principalmente in termini di performance neurocomportamentale, resistenza alle infezioni e prevenzione delle allergie.

Il ruolo degli acidi grassi polinsaturi aggiunti alle formule nella nutrizione infantile

Gli acidi grassi polinsaturi a lunga catena comprendono l'acido arachidonico e l'acido docosaesaenoico. L'aggiunta degli acidi grassi

polinsaturi a lunga catena viene oggi ritenuta vantaggiosa nelle formule per prematuri e in alcune patologie congenite, mentre è ancora discusso il ruolo delle supplementazioni nel caso del lattante nato a termine.

Il ruolo dei probiotici nelle formule dell'infanzia

I probiotici possono essere definiti come insieme di cellule microbiche o componenti di cellule microbiche che hanno un effetto benefico sulla salute dell'ospite. Dai lavori pubblicati risulta che, mentre alcuni benefici a breve termine sono scientificamente dimostrabili, al momento non si può affermare che la supplementazione con probiotici possa esercitare un effetto

preventivo o terapeutico sulle malattie infantili. Ugualmente non ci sono evidenze sul possibile effetto dei probiotici, contenuti nei prodotti dietetici, sulla crescita. Per quanto riguarda la sicurezza, l'analisi della letteratura permette di affermare che il rischio di infezione indotto da probiotici lattobacilli o bifidobatteri è simile a quello che può essere provocato da ceppi commensali e che il consumo di probiotici rappresenta un rischio trascurabile anche nei soggetti immunocompromessi. Quindi i probiotici finora utilizzati negli studi clinici possono essere considerati sicuri. Tuttavia è necessaria una attenta sorveglianza per valutare l'incidenza delle infezioni nei soggetti ad alto rischio. ●

Appendice I - Produzione e trasformazione in base ai trattamenti utilizzati e alla classificazione merceologica

IL LATTE ALIMENTARE

Prerequisiti

Secondo la classificazione merceologica, con «latte» si intende: il prodotto della mungitura di una o più vacche mentre con «latte crudo» il latte prodotto mediante secrezione della ghiandola mammaria di animali di allevamento che non è stato riscaldato a più di 40 °C e non è stato sottoposto ad alcun trattamento avente un effetto equivalente.

Il latte crudo può essere destinato alla fabbricazione di latte alimentare o prodotti a base di latte soltanto a condizione che rispetti i requisiti previsti dalla normativa comunitaria (Sanità animale, parametri microbiologici...).

Il latte crudo, prima di sottostare ai processi termici di risanamento, può essere sottoposto ad alcuni pretrattamenti (pulizia centrifuga e separazione della panna, battofugazione, microfiltrazione, omogeneizzazione).

Classificazione merceologica

Sono considerati «latte alimentare» i seguenti tipi di latte:

- **crudo**, non sottoposto a temperatura superiore a 40 °C o a un trattamento con effetto equivalente;
- **intero**, sottoposto a trattamento termico e che, per quanto riguarda il tenore di materia grassa, è:
 - normalizzato (materia grassa almeno 3,50% m/m, ma è anche possibile un latte superiore o uguale a 4,00% m/m),
 - non normalizzato (materia grassa non modificata, ma almeno 3,50% m/m);
- **parzialmente scremato**, sotto-

Il latte crudo deve rispettare i severi requisiti microbiologici imposti al settore dalla normativa comunitaria

posto a trattamento termico, con materia grassa tra 1,50% (m/m) e 1,80% (m/m);

- **scremato**, sottoposto a trattamento termico, con materia grassa inferiore o uguale allo 0,50% (m/m).

La legge autorizza inoltre le seguenti modifiche:

- **sottrazione o aggiunta** di materia grassa sotto forma di crema o aggiunta di latte a ridotto contenuto di grasso;
- **arricchimento** con proteine del latte sali minerali, vitamine, da dichiarare in etichetta. Il contenuto finale di proteine dovrà essere almeno uguale al 3,8%;
- **riduzione del contenuto di lattosio** per conversione in galattosio e glucosio, da dichiarare in etichetta.

I trattamenti termici e denominazioni di vendita

I processi di risanamento e produzione del latte a uso alimentare a tutt'oggi consolidati, e universalmente applicati, prevedono l'utilizzo del calore.

A seconda del livello di temperatura utilizzato e dei metodi applicati si ottengono i diversi tipi di latte di cui si riporta di seguito una breve descrizione.

Latte pastorizzato: ottenuto sottoponendo una sola volta a trattamento termico il latte crudo, con l'utilizzo di tempi fra 15'' e 20'' e temperature comprese fra 72 e 80 °C. Costituiscono rispettivamente, 72 °C il limite di inattivazione dei germi patogeni rivelato dalla reazione negativa alla determinazione dell'enzima fosfatasi, 80 °C il limite della reazione negativa alla prova dell'enzima perossidasi. Sono consentite coppie di condizioni tempo/temperatura integranti la stessa quantità di calore. In tale intervallo di temperature, oltre alla distruzione dei germi patogeni, viene raggiunta una ottimale riduzione della flora microbica totale del latte. È minimizzato al contempo l'effetto denaturante del calore, evidenziabile dal valore percentuale delle proteine del siero non denaturate rispetto alle proteine totali. Tale valore viene utilizzato nella legislazione italiana quale indice della severità 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 a temperatura elevata». Per i primi due tipi la legislazione italiana prevede un termine massimo di consumo pari al sesto giorno successivo alla data di trattamento termico.

Latte pastorizzato microfiltrato: il latte crudo scremato che ha subito un trattamento di microfiltrazione dopo la separazione cen-

trifuga della panna, una volta standardizzato con i metodi tradizionali nel titolo di grasso, non è ancora "sanificato" poiché la microfiltrazione allontana gran parte della flora microbica originaria, ma in modo non selettivo e perché contiene la microflora derivante dalla panna. Fra le specie microbiche che possono comunque avere attraversato la membrana di microfiltrazione potrebbe rimanere qualche patogeno, e alcuni virus. Il latte così standardizzato nella materia grassa deve perciò essere sottoposto al trattamento di pastorizzazione al pari del latte pastorizzato "fresco" tradizionale. Prima della pastorizzazione il latte ha un contenuto microbico molto ridotto e richiede le condizioni più blande di trattamento termico per raggiungere livelli igienici di eccellenza. È in tal modo garantito, in regime refrigerato, 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" e latte Esl (Extended shelf-life): con un trattamento termico al di sopra di 80° C l'enzima perossidasi, presente nel latte, comincia a essere inattivato (prova della perossidasi negativa): tale temperatura costituisce quindi il limite di trattamento del latte pastorizzato con sistema Htst definito dalla normativa comunitaria, e da quella italiana come «fresco pastorizzato».

L'inattivazione delle specie microbiche e degli enzimi è più marcata, ma non completa, a seconda delle coppie tempo/temperatura applicate, sino al limite di 135° C per 1 secondo. Entro tale zona di trattamento (80-135° C), prevista dalla legislazione comunitaria, si definisce il «latte pastorizzato a

temperatura elevata». Tipica condizione di trattamento è 121° C per 2-4 secondi. Tale denominazione è pure riservata al prodotto ottenuto pastorizzando il latte due volte.

Latte sterilizzato: sterilizzare il latte significa sottoporlo a un trattamento termico elevato tale da distruggere tutti i microrganismi patogeni e non patogeni in forma vegetativa e le loro spore, nonché denaturare gli enzimi termoresistenti.

Il latte sterilizzato ha molti vantaggi competitivi: si conserva a temperatura ambiente per lungo tempo; può facilmente raggiunge-

**Il latte
pastorizzato
non deve
essere
sottoposto
a bollitura**

re ampi mercati con procedure di spedizione semplificate, costi di distribuzione inferiori e senza necessità di ritiro del reso invenduto; è di più facile gestione, stoccaggio ed esposizione presso il punto vendita.

Il latte da sottoporre a elevati trattamenti termici deve essere sicuramente di buona qualità (si dice così il latte stoccato a lungo prima della sterilizzazione e a temperature basse).

Relativamente alla produzione del latte a lunga conservazione, due sono i metodi consolidati attualmente in uso nel mondo:

● **la sterilizzazione nel contenitore** chiuso, dove sia il latte che il contenitore (imballaggio primario) sono sottoposti a sterilizzazio-

ne per circa 20 minuti a 116-120° C, consente una conservazione a temperatura ambiente fino a oltre 6 mesi;

● **la sterilizzazione in flusso continuo** Uht (Ultra high temperature) con riscaldamento del latte fra 131 e 150° C per 1-15 secondi seguito da confezionamento asettico in contenitore protettivo, consente una conservazione a temperatura ambiente per 3-6 mesi.

Oggi gli impianti sono completamente automatizzati, il loro livello di sicurezza contro qualsiasi eventualità di reinquinamento, sia da errore di conduzione che da malfunzionamento, è molto elevato. Tutte le operazioni vengono condotte sotto controllo continuo automatizzato, dalla sterilizzazione dell'impianto, alla produzione, fino ai trattamenti di detersione e di sanificazione, in linea con il circuito di alimentazione delle macchine di confezionamento asettico. La tecnologia è quindi consolidata e sicura.

Bollire il latte?

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 brevemente e fatto raffreddare rapidamente prima del consumo.

Concentrazione e polverizzazione: il latte concentrato (condensato) è il prodotto liquido ottenuto per parziale eliminazione dell'acqua dal latte, dal latte parzialmente o totalmente scremato, o da una miscela di tali prodotti con l'eventuale aggiunta di crema di latte, mediante evaporazione. Circa il 60% dell'acqua viene fatta evaporare.

Si distinguono latti concentrati con o senza aggiunta di saccarosio. Mentre l'aggiunta di vitamina D è facoltativa, quella di vita-

mina A è obbligatoria.

Per la sua conservazione, il latte concentrato viene sottoposto a trattamento Uht o a sterilizzazione; oppure può venire addizionato di zucchero (saccarosio).

Il latte in polvere è un prodotto solido ottenuto mediante eliminazione dell'acqua dal latte, dal latte totalmente o parzialmente scremato, dalla crema o da una miscela di tali prodotti e il cui contenuto di acqua non sia superiore al 5% in peso sul prodotto finito. Si tratta di un prodotto essenzialmente destinato all'infanzia.

LATTI SPECIALI

L'industria alimentare ha sviluppato una serie di latti "speciali" al fine di andare incontro a specifiche esigenze nutrizionali di talune fasce di consumatori o per sopperire a carenze della dieta.

Le possibili modalità di intervento sul latte per ottenere prodotti con caratteristiche "salutistiche" possono essere diverse:

- **eliminare**, ridurre o modificare: per esempio, ridurre il contenuto di materia grassa, modificare la componente proteica, ridurre il tenore di lattosio;
- **aumentare**: arricchire il contenuto di nutrienti già naturalmente presenti nel latte (calcio, alcune vitamine, componenti proteici, peptidi, alcuni acidi grassi);
- **aggiungere**: supplementare il latte con ingredienti che naturalmente non contiene (ferro, Pufa, fibra);
- **sostituire** un componente non desiderato con uno più idoneo allo scopo nutrizionale che ci si prefigge.

L'aggiunta di nutrienti e il bilanciamento di una formula è sempre un compito molto complesso in quanto ogni sostanza addizionata presenta problematiche diverse.

È necessario individuare il dosaggio ottimale e la scelta deve essere guidata da attente considerazioni in merito ai fabbisogni nutrizionali medi della popolazione. Per quanto riguarda vitamine e sali minerali si fa riferimento alle Rda (Recommended dietary allowances) riportate nella Direttiva 90/496/Cee (recepita con il decreto legislativo n. 77/1993) relativa all'etichettatura nutrizionale dei prodotti alimentari.

Molte indicazioni, soprattutto per quanto riguarda le diverse fasce di popolazione, si ricavano dai *Larn* (Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti)

Possono essere previsti alcuni interventi per ottenere prodotti con caratteristiche «salutistiche»

pubblicati dalla Società italiana di nutrizione umana.

Anche le «Linee guida su integratori alimentari, alimenti arricchiti e funzionali» redatte dal ministero della Salute riportano per numerosi nutrienti informazioni sugli apporti giornalieri consigliati.

Bisogna poi verificare l'effettiva esistenza di una carenza nutrizionale nella popolazione o eventualmente in gruppi specifici di individui ai quali il latte è in modo particolare indirizzato (es. anziani, bambini, donne in gravidanza...) e tenere presente l'evoluzione delle conoscenze scientifiche riguardo al ruolo per la salute di uno specifico nutriente (es. acido folico, acidi grassi omega 3...).

Occorre valutare la reale ingestione della sostanza aggiunta considerando le usuali quantità di latte consumate giornalmente

(250-500 ml). È necessario, infine, non alterare le caratteristiche organolettiche (sapore, odore, colore) del latte.

È di fondamentale importanza tener conto delle possibili interazioni di una sostanza aggiunta con altri componenti naturalmente presenti nel latte o contemporaneamente aggiunti. Per esempio, l'arricchimento con sali solubili di calcio determina una destabilizzazione del latte per interazione con la frazione caseinica. Per questo motivo per ottenere latti con un maggior contenuto di calcio si ricorre spesso all'utilizzo di proteine del latte ricche di calcio o all'impiego di soluzioni tecnologiche (es. ultrafiltrazione) che consentono di "concentrare" le proteine del latte con il calcio a esse legato.

È indispensabile valutare la biodisponibilità delle sostanze aggiunte. La biodisponibilità di un elemento minerale, per esempio, è funzione oltre che della forma chimica, dell'attività redox, dei ligandi, dello "stato nutrizionale" dell'individuo, anche e soprattutto delle interazioni che esso può avere con gli altri minerali. La biodisponibilità del ferro, in presenza di solo calcio e in soluzione acquosa, viene ridotta dal 35 all'8%, mentre aumenta significativamente in presenza di vitamina C: è per questo che nei latti arricchiti con ferro si aggiunge sempre anche la vitamina C.

Può essere necessario proteggere gli ingredienti aggiunti al latte per assicurarne la stabilità durante la preparazione e la shelf-life dello stesso. Un esempio è la contemporanea aggiunta al latte di acidi grassi polinsaturi (Pufa) e vitamine antiossidanti che, oltre a contri-

buire a una maggiore completezza funzionale del prodotto, assicurano protezione ai Pufo, particolarmente sensibili a fenomeni di ossidazione.

Gli ingredienti “funzionali” più comunemente aggiunti al latte sono vitamine e sali minerali, molecole antiossidanti, acidi grassi polinsaturi, proteine, frazioni proteiche, singoli aminoacidi, nucleotidi, microrganismi probiotici e fattori prebiotici (fibra solubile).

Per quanto riguarda vitamine e minerali esistono disposizioni di legge che definiscono le forme chimiche utilizzabili in base a caratteristiche documentate di sicurezza e biodisponibilità.

Il **processo produttivo** dei lattici “speciali” deve essere attentamente studiato e adattato, caso per caso, alle caratteristiche peculiari degli ingredienti aggiunti per garantire l’omogeneità e la stabilità del prodotto finito. La profonda conoscenza della materia prima di partenza e delle possibili interazioni con sostanze di diversa natura sono indispensabili per adottare, di volta in volta, le adeguate soluzioni tecnologiche.

Un discorso a parte merita il **latte integrato con omega 3** che 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, e controllano l’aggregazione piastrinica esercitando un’azione protettiva a livello del sistema cardiovascolare. Quali componenti di lipidi complessi entrano nella costituzione delle membrane conferendo quella fluidità e permeabilità necessarie per svolgere in condizioni ottimali le loro funzioni.

Un latte arricchito con acidi gras-

si polinsaturi omega 3 può essere ottenuto in due modi: alimentando le vacche con una dieta appropriata o aggiungendo direttamente i Pufo all’alimento.

Il **latte a ridotto contenuto di lattosio** si ottiene addizionando o mettendo a contatto il latte con appropriati enzimi, che effettuano la reazione di idrolisi del lattosio scindendolo nei due zuccheri costituenti, glucosio e galattosio, più facilmente digeribili. Di questi enzimi è opportuno controllare il grado di purezza per evitare reazioni indesiderate.

Per l’idrolisi occorre applicare una corretta combinazione tempo/

Gli ingredienti normalmente aggiunti sono vitamine, sali minerali, proteine e fibre solubili

temperatura/dosaggio dell’enzima, in modo da ottenere la riduzione di lattosio desiderata (circa il 90%), preservando il latte da possibili alterazioni microbiche.

Analogha procedura può essere adottata per ottenere un **latte completamente delattosato**: se quello con ridotto tenore di lattosio viene ottenuto raggiungendo un determinato grado di idrolisi e poi bloccando l’attività enzimatica con il trattamento termico, quello completamente delattosato è prodotto aggiungendo l’enzima dopo il trattamento termico, lasciandolo così agire fino al completamento dell’idrolisi. In questo caso, si ha il vantaggio di poter destinare questo latte anche agli intolleranti totali.

LATTI FERMENTATI

Yogurt

Lo yogurt è il prodotto ottenuto per coagulazione acida del latte senza successiva sottrazione di siero, per azione esclusiva di due microrganismi specifici in associazione: *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*. Le caratteristiche e le proprietà dello yogurt sono legate alla presenza, fino all’atto del consumo, dei suddetti microrganismi vivi e vitali nella quantità totale non inferiore a 10 milioni per grammo di prodotto. Ciascuna delle due specie deve essere presente in quantità non inferiore a 1 milione per grammo.

Tipi di yogurt

Lo yogurt con aggiunta di altri ingredienti alimentari è il prodotto ottenuto aggiungendo allo yogurt o al latte utilizzato per la sua preparazione, altri ingredienti alimentari che non devono pregiudicare o modificare le caratteristiche della parte yogurt. Tali aggiunte non devono superare il limite del 30% (m/m) sul prodotto finito.

Tra le aggiunte, particolare importanza assumono quelle riguardanti altri microrganismi oltre ai due specifici già citati. 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 specifici.

Sulla base del contenuto di materia grassa (m.g.) del prodotto finito, lo yogurt viene classificato **magro** (mg <1%), **parzialmente scremato**: (mg compresa tra 1,5% e 1,8%) e **intero** (mg >3%). Per tutti gli altri casi, il contenuto in materia grassa deve essere dichiarato esplicitamente.

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).

I criteri qualitativi del latte e della panna quali materie prime da utilizzare per la preparazione dello yogurt devono rispondere ai requisiti generali per il ricevimento e accettazione del latte nello stabilimento di trasformazione, previsti dalla normativa vigente. Particolare attenzione viene dedicata alla verifica dell'assenza di antibiotici o altri inibenti microbici che potrebbero interferire sul processo di fermentazione.

I ceppi appartenenti alle specie di *S. thermophilus* e *L. bulgaricus* provengono perlopiù da aziende o centri specializzati nella selezione e produzione di colture microbiche. Queste colture possono presentarsi in forma liofilizzata, congelata o liquida refrigerata e possono contenere ceppi singoli o più ceppi di una o di entrambe le specie.

Alcuni ingredienti caratterizzanti, come frutta, cereali, caffè e altri, vengono di norma addizionati allo yogurt in forma di "preparati" pastorizzati, stoccati in contenitori asettici in acciaio. I "preparati" vengono di norma prodotti da aziende specializzate in confezioni e contengono spesso anche zucchero o altri edulcoranti, aromi, addensanti e stabilizzanti. L'uso di questi ultimi si rende necessario per mantenere il preparato in forma omogenea nel contenitore durante trasporto, stoccaggio e dosaggio.

Negli yogurt alla frutta o con altri aromatizzanti lo zucchero costituisce uno degli ingredienti principali. Gli yogurt alla frutta o con altri aromatizzanti possono essere preparati anche con l'utilizzo di addensanti quali amidi, pectine ecc. indipendentemente da quelli even-

tualmente contenuti nel preparato di frutta. Il loro scopo è quello di ottenere uno yogurt cremoso e consistente senza dover incrementare il residuo secco magro della materia latte. Tali aggiunte non sono ammesse negli yogurt naturali e comunque occorre sempre che vengano dichiarate nella lista degli ingredienti.

Per la produzione dello **yogurt cremoso** si inizia con la standardizzazione della materia latte, fase che consiste nel titolare il latte al valore percentuale di grasso voluto e nell'aumentare il residuo secco magro del latte per conferire consistenza e cremosità allo yo-

È la presenza di microrganismi vivi e vitali a determinare caratteristiche e virtù dello yogurt

gurt e prevenire la separazione di siero. Al latte standardizzato in grasso e proteine, possono essere aggiunti gli ingredienti o additivi citati. Per la produzione di un buon yogurt è necessario sottoporre il latte a omogeneizzazione: il trattamento agisce sul grasso riducendo il diametro dei globuli, impedendo così la formazione di aggregati e in combinazione con il trattamento termico di pastorizzazione permette di aumentare la consistenza del prodotto e migliorarne la stabilità.

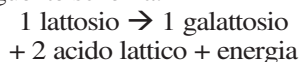
La pastorizzazione viene effettuata non solo per eliminare nel latte gli eventuali microrganismi patogeni o comunque dannosi per la fermentazione, ma anche per esercitare un'azione di denaturazione

delle proteine del latte favorendo la formazione di complessi proteici con una elevata capacità nel trattenere l'acqua da parte del coagulo acido. Dalla caseina e dal lattosio si liberano inoltre composti che favoriscono lo sviluppo dei fermenti lattici.

Per ottenere questi effetti la buona tecnica impone che la temperatura e il tempo di trattamento termico siano decisamente superiori a quelli utilizzati per la produzione del latte fresco pastorizzato, indicativamente 90° C per 5 minuti.

Dopo i trattamenti di omogeneizzazione e pastorizzazione, il latte viene stoccato in un serbatoio, detto comunemente "fermentatore" o "maturatore", di dimensione variabile e dotato di un sistema interno di agitazione; la temperatura del latte in questa fase è di solito compresa tra 35-44° C. Nel corso della **fermentazione**, con il latte inoculato completamente a riposo, avvengono profonde trasformazioni di natura fisica, chimica, batteriologica, organolettica e nutrizionale che modificano completamente le caratteristiche del latte.

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



Il lattosio presente nel latte è pari a circa il 4,8%, a seguito del processo di standardizzazione; tale valore può salire anche a circa il 6% per poi ridiscendere al termine del processo di fermentazione a circa il 4%. Il contenuto di acido lattico che si riscontra nel prodotto finito è in genere compreso tra lo 0,8% e l'1,4 per cento.

A seguito della produzione di acido lattico il pH del latte diminuisce provocando una destabilizzazione del complesso [calcio-caseinato-fosfato] e la conseguente pre-

cipitazione delle caseine. Queste formano un coagulo che conferisce al prodotto il classico aspetto denso. L'attività dei fermenti lattici a carico delle proteine non è molto intensa ma sufficiente per liberare aminoacidi e corti peptidi tra i quali alcuni anche con valenza biologica. In parallelo con il metabolismo del lattosio e quello delle proteine vi è la produzione di composti aromatici: aldeide acetica, diacetile, acetoino e acetone tra i quali il primo risulta essere il più abbondante nello yogurt. Tali composti si liberano in particolare dal metabolismo degli zuccheri.

La composizione dei polisaccaridi, metaboliti importanti per gli effetti che manifestano sulle caratteristiche fisiche-strutturali del prodotto, dipende dal ceppo e dalla specie. La presenza di una maggiore quantità di polisaccaridi conferisce allo yogurt una struttura più "filante".

Alcune trasformazioni si hanno anche a carico degli acidi organici, dei grassi, per la verità quasi trascurabili, e delle vitamine (aumento di acido folico e diminuzione di acido pantotenico e vitamina B₁₂). Aumentano inoltre i minerali in forma ionica e i nucleotidi.

Le attività biologiche elencate raggiungono la massima velocità durante il mantenimento del latte inoculato alle temperature di fermentazione, ma non si esauriscono nelle successive fasi di raffreddamento e conservazione, risultano solo drasticamente rallentate. Al termine della fermentazione la massa dei fermenti lattici vivi è pari a circa l'1% della massa totale dello yogurt.

Formato il coagulo e raggiunta l'acidità voluta, lo yogurt viene agitato per ottenere una struttura omogenea e cremosa. La rottura del coagulo è una fase tecnologi-

camente molto importante al fine di ottenere un prodotto senza grumi e senza separazione di siero. La fase di raffreddamento è necessaria per rallentare le attività metaboliche dei fermenti lattici e per iniziare la gelificazione del prodotto. Questa operazione non deve essere troppo lenta (i processi metabolici risulterebbero troppo intensi), né troppo veloce (rischio di una eccessiva contrazione del coagulo e conseguente separazione di siero).

Per evitare l'aggiunta di conservanti e poter garantire al prodotto un sufficiente tempo di commercializzazione più lungo, il *confe-*

La durata commerciale dello yogurt è sotto la responsabilità del produttore

zionamento si effettua con macchine confezionatrici di tipo "igienico" che prevedono una sterilizzazione degli imballaggi (di solito contenitori in vetro o materiale plastico) e la protezione del prodotto dal contatto con l'aria ambiente, che potrebbe apportare particelle microbiche contaminanti: lieviti e muffe.

In questa fase è prevista anche l'aggiunta di preparati di frutta pastorizzati o altri aromatizzanti. Tale aggiunta viene di solito effettuata lungo la linea che alimenta la macchina confezionatrice utilizzando, sia per il preparato di frutta che per lo yogurt, pompe volumetriche che ne garantiscano un corretto confezionamento.

Per la produzione di *yogurt com-*

patto, a differenza di quanto descritto per lo yogurt cremoso, il latte, dopo essere stato pastorizzato, viene addizionato dei fermenti e subito confezionato. La fermentazione avviene nel vasetto stoccato in opportune celle, nelle quali viene mantenuta una temperatura costante fino al raggiungimento del valore di acidità voluto. Non vi è quindi la fase della rottura del coagulo, per questo lo yogurt non si presenta cremoso ma compatto all'interno del contenitore. Lo *yogurt da bere* non è altro che uno yogurt a coagulo rotto con un residuo magro più basso. Viene molto spesso evitata la fase di standardizzazione, e il prodotto subisce un raffreddamento più spinto dopo la rottura del coagulo.

Per l'aromatizzazione si utilizzano preferibilmente succhi anziché frutta in purea o pezzi. Il confezionamento avviene di solito in bottiglie di materiale plastico.

Al fine di mantenere per tutto il tempo di commercializzazione le proprie caratteristiche microbiologiche, nutrizionali, organolettiche e strutturali, lo yogurt deve seguire rigorosamente la catena del freddo nei magazzini, sui mezzi di trasporto, nei punti vendita e anche tra le pareti domestiche prima del consumo.

La *durata commerciale* del prodotto non è stabilita per legge, ma è sotto la totale responsabilità del produttore, il quale deve garantire che al momento del consumo i parametri descritti precedentemente nelle definizioni siano rispettati. La data di scadenza è normalmente compresa tra i 28 e i 45 giorni dalla produzione.

Tra i prodotti lattiero-caseari, lo yogurt può essere considerato uno dei più sicuri per la salute del consumatore. La scelta di materie prime idonee, i sistemi di pulizia e sterilizzazione delle linee pro-

duttive e il confezionamento in sovrappressione di aria sterile, uniti alla caratteristica acidità del prodotto capace di inibire lo sviluppo di batteri indesiderati, sono in grado di proteggere il consumatore di yogurt da qualsiasi rischio per la salute anche ben oltre la data di scadenza indicata sulla confezione.

A partire da quanto esposto nella descrizione del processo fermentativo, si può affermare che lo yogurt può avere **effetti benefici** sulla salute dell'uomo perché conserva tutte le proprietà nutritive e il valore energetico del latte, ha particelle proteiche più piccole, maggiore presenza di proteine solubili e lattosio idrolizzato ed è quindi più digeribile del latte, inoltre l'acido lattico e 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.

Studi recenti hanno anche dimostrato che il consumo di yogurt può determinare una riduzione del tenore di colesterolo nell'organismo, esercitare una azione antiipertensiva nell'organismo, prevenire la formazione di neoplasie al colon.

ALTRI LATTI FERMENTATI

Nel caso in cui la fermentazione del latte non sia operata dai microrganismi specifici dello yo-

gurt: *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, ma da altri microrganismi, anche in associazione con questi, il prodotto assume la generica denominazione di «latte fermentato».

A seguito degli studi sempre più approfonditi effettuati sulla flora batterica gastrointestinale e sulla influenza di questa sul benessere dell'organismo, un posto di rilievo nella panoramica dei latt fermentati occupano quelli contenenti microrganismi probiotici.

Per quanto riguarda la **denominazione** di tali prodotti si possono distinguere questi due casi:

- la fermentazione viene operata

Negli altri latt fermentati bisogna vigilare sugli antagonismi con il ceppo utilizzato

esclusivamente dai due microrganismi specifici dello yogurt e i probiotici vengono addizionati senza che questi esercitino alcuna attività nel prodotto; questo può essere denominato «yogurt con» seguito dal nome del microrganismo probiotico aggiunto;

- i microrganismi probiotici intervengono attivamente nella fase di fermentazione; in questo caso il prodotto deve essere denominato «latte fermentato» a cui si può far seguire il nome del microrganismo probiotico aggiunto.

I microrganismi riconosciuti come probiotici per l'uomo appartengono per lo più ai generi *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*.

Per poter esercitare la loro azione benefica i microrganismi devono

essere vivi e vitali nel prodotto al momento del consumo, in una concentrazione non definita per legge, ma che viene indicata in genere dalla comunità scientifica nella misura di 106-107 per grammo.

Perché un latte fermentato possa apportare un elevato numero di microrganismi probiotici vivi occorre prestare particolare attenzione alle caratteristiche del ceppo, all'eventuale antagonismo da parte di altri microrganismi presenti nel prodotto, alla tecnologia di produzione: temperatura di fermentazione o miscelazione, quantità eccessiva di O₂ disciolto, alle caratteristiche chimico-fisiche del prodotto finito (acidità, contenuto in ossigeno, eventuale presenza di sostanze inibenti tra gli ingredienti), alla temperatura di conservazione e alla vita commerciale del prodotto finito.

CREME DI LATTE E BURRO

Crema di latte

Il costituente fondamentale della crema, oltre l'acqua, è il grasso del latte. I procedimenti tecnologici utilizzati per ottenere la crema, affioramento spontaneo o centrifugazione, sfruttano la minore densità del grasso rispetto alla restante fase acquosa del latte. I prodotti derivanti dai diversi processi hanno caratteristiche differenti, in relazione sia alla materia prima utilizzata, sia alla destinazione d'uso. La crema di latte, denominata anche panna, può essere prodotta infatti a partire da latte o da siero di latte e può essere destinata, previo idoneo trattamento di sanificazione, la prima sia al consumo diretto sia alla produzione del burro e di formaggi extragras-si quali il mascarpone, la seconda alla sola trasformazione in burro o in ricotta.

La panna per il consumo diretto è

prodotta impiegando crema di centrifuga che, dopo un trattamento di pastorizzazione o sterilizzazione, viene confezionata asetticamente. In commercio sono disponibili tre categorie merceologiche: **panna da caffetteria**, con contenuto minimo di materie grasse del 10%, **panna da cucina**, con contenuto minimo di materie grasse del 20%, **panna da montare o per pasticceria**, con contenuto minimo di materia grassa del 30 per cento.

Burro

In base alla normativa comunitaria i grassi lattieri sono definiti come i prodotti che si presentano sotto forma di emulsione solida e malleabile, principalmente di acqua in grasso ottenuti esclusivamente dal latte e/o da taluni prodotti lattieri, di cui i grassi sono la parte valorizzante essenziale.

Dal punto di vista compositivo il burro deve contenere almeno l'82% di materia grassa, non più del 16% di acqua e un massimo del 2% di altri costituenti, definiti genericamente residuo secco magro e comprendenti lattosio, proteine e sali minerali. Il quantitativo di materia grassa può diminuire fino all'80% nel caso si tratti di burro salato, il cui contenuto di sale non può eccedere il 2%. Nel caso in cui si produca burro a partire da materie prime provenienti da latte di animali diversi dalla vacca, può essere attribuita la denominazione «burro», purché seguita dalla indicazione della specie animale.

Il **processo tecnologico di produzione** del burro prevede alcune fasi iniziali dedicate al trattamento della materia prima cioè della crema. Prima di procedere alla burrificazione, la crema viene pastorizzata con il duplice scopo di inattivare alcuni enzimi responsabili dell'irrancidimento (lipasi)

sia naturalmente presenti nella crema, sia derivanti dalla microflora, e distruggere i microrganismi patogeni. La pastorizzazione è normalmente seguita dalla deodorizzazione, un'operazione utilizzata per eliminare gas disciolti e le sostanze volatili responsabili di difetti. Questi trattamenti portano a una materia prima sanificata, neutralizzata e standardizzata per i suoi costituenti, ma contemporaneamente impoverita della flora microbica lattica indispensabile per la maturazione biologica della crema e lo sviluppo delle caratteristiche organolettiche del burro.

**Il burro
deve contenere
almeno l'82%
di materia grassa
e non più del 16%
di acqua**

Alla panna pastorizzata vengono quindi aggiunte idonee colture microbiche selezionate in ragione del 3-5%, costituite da microrganismi acidificanti e aromatizzanti. Al termine della maturazione la crema viene sottoposta a zangolatura cioè a sbattimento attraverso la rotazione della zangola in modo da provocare l'inversione delle fasi. Con questo termine si intende il passaggio da crema, che è un'emulsione di grasso in acqua, o meglio nel latte magro, a burro che è un'emulsione di acqua nella fase grassa. Durante la zangolatura della crema si forma della schiuma sulla cui superficie si concentrano i globuli di grasso, che così si avvicinano, mentre la continua agitazione causa la loro

rottura. Si ottengono così degli agglomerati di grasso che includono microscopiche particelle costituite per la quasi totalità di acqua con minime quantità di proteine, lattosio e sali minerali disciolti. Il restante plasma latteo viene separato e prende il nome di latticello (buttermilk in inglese).

Il processo di zangolatura richiede mediamente 30 minuti.

Il burro deve essere sempre mantenuto a temperature di refrigerazione, sia durante la distribuzione che durante la shelf-life, pena lo scadimento della sua qualità. Attualmente non è stabilito per legge il termine minimo di conservazione, che quindi è lasciato al produttore e normalmente corrisponde a 90 giorni a partire dalla data di produzione. I fattori maggiormente responsabili del decadimento qualitativo del burro sono: temperatura, umidità ed esposizione all'aria.

Oltre al burro contenente una percentuale di materia grassa non inferiore all'82% (80% se salato) è possibile trovare sul mercato anche due tipologie contenenti un quantitativo inferiore di grasso: **burro leggero a ridotto tenore di grasso** (burro 3/4), con un tenore di grassi lattieri minimo del 60% e massimo del 62% e **burro leggero a basso tenore di grasso** (burro 1/2) con un tenore di grassi lattieri minimo del 39% e massimo del 41%. Questi prodotti risultano più spalmabili e sono quindi idonei per un consumo diretto, piuttosto che per la cottura. La produzione di **burro a ridotto contenuto di colesterolo** ha trovato nel consumatore più attento ai problemi salutistici una grande attenzione.

Le tecniche proposte negli anni allo scopo di ridurre il contenuto di colesterolo nel burro sono state diverse: l'impiego di ciclodestriere è il più utilizzato e si basa

sulla capacità delle ciclodestrine di circondare la molecola del colesterolo e di separarla dalla materia grassa.

Successivamente il complesso colesterolo/ciclodestrina viene allontanato dalla matrice lipidica del burro mediante centrifugazione. Il processo non altera la frazione trigliceridica né quella aromatica del burro trattato e permette di ridurre il contenuto di colesterolo del burro di circa il 65%, con un solo passaggio, di una percentuale maggiore, con più trattamenti, anche se occorre tenere conto di costi più elevati.

FORMAGGI

Denominazione merceologica

La denominazione merceologica di formaggio è riservata al prodotto solido o semisolido, fresco o stagionato, derivato dalla trasformazione del latte che proviene tipicamente da un animale lattifero allevato allo scopo, in Italia rappresentato da vacca, bufala, pecora e capra.

Il suo processo di trasformazione comprende sempre un'operazione di coagulazione della frazione proteica seguita da una serie di operazioni che hanno lo scopo di allontanare una quantità spesso molto rilevante di fase acquosa (dissierazione) al fine di ottenere il prodotto di composizione desiderata.

Il processo di ottenimento del formaggio (caseificazione) prevede l'utilizzo di elementi molto spesso essenziali, quali il caglio, i fermenti lattici e il sale alimentare.

I formaggi possono essere classificati sulla base di diversi criteri, alcuni di tipo tecnologico, altri afferenti alla loro composizione.

Di fondamentale importanza, a parte l'origine del latte (vaccino, bufalino, ovino, caprino o misto) e il fatto di essere stato o meno

sottoposto a un trattamento termico (termizzazione o pastorizzazione), e se il formaggio ha subito o meno il processo di stagionatura, ovvero se ha trascorso un periodo di maturazione in condizioni specifiche di umidità relativa e di temperatura durante il quale avvengono quelle trasformazioni biochimiche e fisiche caratteristiche di ogni tipologia di formaggio stagionato.

Classificazione

Cerchiamo ora a titolo di esempio di "leggere" una definizione di un formaggio, quale riscontrabile su un trattato di tecnica casea-

I formaggi possono essere classificati in base a criteri di tipo tecnologico o riferiti alla loro composizione

ria.

La Crescenza è un formaggio molle da tavola, a pasta cruda, non filata, a stagionatura ultrarapida, privo di crosta, ottenuto da latte intero pastorizzato, per azione di un lattoinnesto naturale o di un lattofermento selezionato termofilo:

- **«molle»** fa riferimento alla consistenza e alla struttura del formaggio, talora correlabile a un indicatore di composizione detto «umidità del formaggio magro» (Moisture on Fat-Free Basis - Mffb), che deve essere superiore al 67%;
- **«da tavola»** indica la modalità tipica d'uso, ovvero consumabile tal quale come pietanza;
- **«a pasta cruda»** significa che la cagliata (il coagulo latteo retrat-

to) non è stata sottoposta a riscaldamento in caldaia;

- **«a pasta non filata»** intende che la cagliata non è stata sottoposta a filatura (al pari di una mozzarella);

- **«a stagionatura ultra rapida»** significa che non siamo di fronte a un formaggio fresco ma a uno stagionato, ancorché per un tempo brevissimo;

- **«privo di crosta»** è un elemento descrittivo che non viene normalmente utilizzato ai fini di classificazione;

- **«ottenuto da latte intero...»** indica che si tratta di un formaggio con un contenuto lipidico corrispondente alla lavorazione del latte intero, ciò che può essere correlato a un indicatore di composizione detto «sulla sostanza secca» (Fat in Dry Matter - Fdm), che deve essere superiore a 44-45 per cento;

- **«ottenuto da latte... pastorizzato»** significa che non siamo di fronte a formaggi a latte crudo, ovvero che il latte è stato sottoposto prima della lavorazione a un trattamento termico tale da garantirne la salubrità igienica anche in assenza di tempi di stagionatura prolungati.

Processi di produzione

Il processo di trasformazione del latte in formaggio e il suo confezionamento può essere suddiviso in più fasi, alcune delle quali comuni a tutte le tipologie di formaggio - fatte salve alcune particolarità - altre specifiche per una o più tipologie.

I punti chiave del processo di caseificazione sono la **coagulazione** del latte e la separazione della fase acquosa (**«sineresi»**). Poiché queste fasi si compiono in gran parte in caldaia, è per questo che il casaro afferma che è lì che si fa il formaggio. Le operazioni successive hanno infatti capacità li-

mitata di correggere eventuali imperfezioni del prodotto.

La prima fase comprende tutte le operazioni preliminari alla **coagulazione** che riguardano la preparazione del latte da lavorare in caldaia. La seconda fase riguarda la coagulazione del latte e l'ottenimento di un gel di consistenza desiderata (impiego di caglio e frequentemente starter). La terza fase riguarda la **sineresi** e comprende tutte le operazioni che nel loro insieme devono fare raggiungere alla cagliata la giusta composizione e in particolare il valore più idoneo di umidità per assorbire la giusta quantità di sale e porre le basi biochimiche per il regolare andamento della fase successiva.

La quarta fase è quella relativa alla **stagionatura**, in cui si assiste alla trasformazione della cagliata in formaggio vero e proprio.

La quinta e ultima fase comprende le operazioni relative al **confezionamento** dei formaggi, preceduto ove necessario da operazioni di toelettatura, porzionamento o grattugia.

I **trattamenti di superficie** sono tutti i trattamenti effettuati sulla superficie dei formaggi, prima del confezionamento nel caso dei freschi, nel corso della stagionatura o alla fine della stessa nel caso di quelli stagionati. In generale tali interventi mirano - nel caso degli stagionati - a meglio strutturare o a proteggere la crosta dallo sviluppo indiscriminato di microflora contaminante.

Esistono peraltro trattamenti assimilabili, quali la protezione della superficie del formaggio con paraffine o cere microcristalline, che possono ottenere risultati analoghi inibendo di fatto la formazione di crosta e che vengono impiegati anche nel caso di prodotti freschi.

La **“crosta”** è la parte superficia-

le del formaggio a contatto con l'ambiente, che caratterizza la maggior parte dei formaggi e assume aspetti e significati diversi a seconda della tipologia.

Inizia a formarsi durante le ultime fasi della sineresi ma assume le proprie caratteristiche specifiche solo in salatura e durante la stagionatura.

Tutti i **trattamenti in stagionatura** hanno infatti l'obiettivo di pilotare la formazione di una crosta protettiva e di aspetto caratteristico, favorevole agli agenti di maturazione specifici e sfavorevole agli altri. Si ottengono così croste fiorite, croste lavate (con o senza

I trattamenti di stagionatura servono a formare una crosta che favorisce la maturazione

sviluppo microbico) e croste asciutte, tipiche queste ultime dei formaggi a pasta dura, a lunga stagionatura. La crosta condiziona in stagionatura il trasferimento dal formaggio all'esterno di gas e umidità. Le cure di magazzino in corso di stagionatura condizionano e mantengono sino a un certo punto sotto controllo questi trasferimenti di massa: spazzolature, spugnature, oliature, rivoltamenti, trattamenti con antimuffa, affumicature, plasticature, paraffinature. Tali cure rivestono particolare importanza soprattutto per i formaggi a lunga stagionatura, dove lo sviluppo di microflora in superficie non svolge un ruolo determinante ai fini della maturazione del formaggio e della formazione

dei caratteri organolettici tipici.

Nel caso invece delle **paste molli a crosta fiorita** le cure in stagionatura si limitano ai rivoltamenti al fine di garantire la distribuzione dell'umidità e lo sviluppo uniforme della microflora fungina di superficie.

Le **croste lavate** - mediante spugnature d'acqua o di salamoia - danno adito allo sviluppo spesso desiderato (o intenzionale per inoculo superficiale) di una popolazione batterica (i cosiddetti batteri del rosso, Corinebatteri e/o Micrococchi) proteolizzante e alcalinizzante che può contribuire alla maturazione centripeta del prodotto. Il Taleggio costituisce un esempio tipico di formaggio a crosta lavata, rossa, soggetta a spugnature con salamoia in corso di stagionatura.

Per i formaggi a **pasta dura o semidura** si mira a controllare o inibire lo sviluppo di una microflora superficiale, per cui ci si limita a rivoltamenti e spazzolature più o meno frequenti.

Per alcuni formaggi si pratica anche l'oliatura, a maggior protezione della crosta.

Al momento del confezionamento finale si procede comunque a una toelettatura finale comprendente raschiatura, correzione dei difetti e spazzolatura.

ALTRI PRODOTTI E DERIVATI DEL LATTE

Con il termine **ricotta** si definiscono numerosi prodotti, anche molto diversi tra di loro, sia freschi che stagionati, originati dalla lavorazione di siero di latte vaccino, ovino, caprino e bufalino.

Non provenendo direttamente dal latte, ma dal **siero** residuo delle produzioni casearie, la ricotta non può ricadere nella definizione merceologica di formaggio, rimanendo descritta genericamente co-

me latticino. Il suo stesso nome ricorda la tecnologia di produzione: ricotta ovvero cotta due volte, la prima volta durante il riscaldamento del latte per la produzione del formaggio, la seconda volta durante il riscaldamento del siero che ne è derivato.

Il prodotto più comune è senza dubbio la *ricotta fresca*, caratterizzata da consistenza morbida, struttura a fiocchi più o meno compatta, buona spalmabilità, sapore dolce e neutro, pronta per il consumo immediatamente dopo il suo confezionamento.

L'ingrediente primario per la produzione di ricotta è il siero vaccino, ovino, caprino o bufalino derivato dalla lavorazione del latte per la produzione di formaggio. Nel processo di caseificazione la caseina coagula inglobando quasi tutto il grasso del latte, una parte del lattosio, una parte dei sali minerali, una parte delle proteine solubili (albumine) e trasformandosi quindi in formaggio. La maggior parte dell'acqua, delle proteine solubili, degli zuccheri e dei sali vanno a costituire il siero e si

ritroveranno poi nella ricotta.

Gli altri ingredienti utilizzati nella produzione di ricotta sono il sale, gli aromi e le spezie che possono entrare nella formula al termine del processo produttivo, prima del confezionamento finale.

Il *processo produttivo* della ricotta fresca è quasi sempre lo stesso e consiste nella coagulazione acido-termica delle sieroproteine e delle proteine eventualmente aggiunte con gli altri ingredienti latticini.

La ricotta fresca è un prodotto estremamente deperibile, essendo costituita da componenti ideali per favorire la crescita di qualsiasi microrganismo. Il processo produttivo prevede un trattamento termico equivalente a una prolungata pastorizzazione; questo trattamento elimina certamente tutti i microrganismi banalmente inquinanti che derivano dalla manipolazione del siero e degli altri ingredienti, ma azzerata anche qualsiasi difesa naturale possa derivare dalle colture lattiche utilizzate per produrre il formaggio da cui proviene il siero.

Il risultato è una elevatissima sensibilità all'eventuale ricontaminazione che il prodotto può subire durante le fasi successive all'affioramento dei fiocchi.

Per questi motivi i prodotti artigianali sono caratterizzati da una vita commerciale tanto più corta quanto più manuali e incontrollate sono state le fasi di confezionamento. Hanno una durabilità limitata a pochi o pochissimi giorni e sono molto sensibili anche alle condizioni di conservazione nei frigoriferi domestici.

I prodotti industriali, molto spesso ripastorizzati al termine del processo produttivo e sempre confezionati a caldo in contenitori ermetici, sono al riparo dal rischio di ricontaminazione e possono quindi godere di una vita commerciale decisamente più lunga (da quattro a sei settimane).

Questa maggiore durabilità concede loro la possibilità di trovare collocazione sia sui banchi di libero servizio della distribuzione organizzata che negli stessi spazi tipici dei prodotti a shelf-life ridotta. ●

Appendice II - Il mercato tra latte alimentare, yogurt, lattici fermentati, burro, formaggi Dop e tradizionali

IL MERCATO DEI PRODOTTI LATTIERO-CASEARI

La produzione casearia ha un ruolo preminente, assorbendo circa tre quarti del latte disponibile in Italia. Questo segmento è trainato dai più importanti formaggi a Denominazione di origine protetta (Dop) e da quelli più legati alla tradizione (Mozzarella, Crescenza, Mascarpone, Italice).

I formaggi Dop ne utilizzano oltre 450mila tonnellate. Circa il 92% di questo quantitativo è coperto dalla produzione dei 7 formaggi Dop di maggior rilievo: Grana Padano, Parmigiano Reggiano, Gorgonzola, Pecorino Romano, Mozzarella di Bufala Campana, Asiago, Provolone Valpadana.

Rilevante anche la produzione di Quark, formaggi fusi e formaggi spalmabili, prodotti forse meno legati alle tradizioni italiane, ma che per gusto e praticità d'uso hanno conquistato grandi fasce di consumatori.

Latte alimentare: i consumi complessivi possono essere stimati in circa 3 milioni di tonnellate: 59% di latte a lunga conservazione (ormai quasi tutto Uht), 39% di latte fresco e per il restante 2% di «lattici speciali». Gli italiani non sono grandi consumatori di latte alimentare. Mentre nei Paesi nord europei il consumo raggiunge 80-90 litri pro capite/anno l'anno, in Italia supera di poco i 57 litri. Negli ultimi anni si è registrata una contrazione che ha penalizzato soprattutto il latte fresco.

Yogurt e lattici fermentati: non si può affermare che gli italiani ne siano grandi consumatori. Negli ultimi anni, però, un numero sem-

Le imprese italiane nel 2006 hanno esportato 234mila tonnellate di formaggi per un valore di 1,2 miliardi con un aumento del 77% in 10 anni

pre maggiore di persone si è avvicinato a questi prodotti e i consumi sono cresciuti costantemente. Il prodotto più apprezzato è lo yogurt con frutta. I consumi complessivi ammontano a circa 343.000 tonnellate con consumi pro capite di circa 6 kg/anno.

Formaggi: la grande tradizione casearia italiana è testimoniata anche dagli elevati consumi di formaggi. Con un consumo di circa 20 kg/pro capite l'anno, gli italiani occupano il quarto posto nel mondo, preceduti da Grecia (27,5 kg), Francia (25,8 kg) e Germania (21,8 kg).

Burro: i consumi pro capite sono sostanzialmente stabili e ammontano a circa 2,7 kg/anno, con una notevole differenziazione dei consumi tra Nord e Sud del Paese, caratterizzato quest'ultimo da una tradizionale propensione per l'olio d'oliva.

Esportazioni

Nel 2006 le imprese italiane hanno venduto all'estero oltre 234.000 tonnellate di formaggi

per un valore che supera 1,2 miliardi di euro, con un aumento in volume negli ultimi dieci anni del 77 per cento.

All'interno dell'Unione europea, che assorbe quasi il 70% delle nostre esportazioni, i maggiori importatori sono la Francia (oltre 41.000 tonnellate), la Germania (quasi 39.000 tonnellate) e il Regno Unito (più di 23.600 tonnellate). Risultati positivi anche dalla Spagna (circa 15.500 tonnellate) e dall'Austria (quasi 12.000 tonnellate). Tra i Paesi extra Ue primeggiano gli Usa, con quasi 33.000 tonnellate, seguiti dalla Svizzera che ha acquistato nel 2006 più di 13.000 tonnellate di formaggi italiani.

Importazioni

Da sempre l'Italia non è autosufficiente per latte e derivati e deve quindi importare parte del proprio fabbisogno. Le importazioni riguardano latte, yogurt e formaggi di vario tipo.

Nel 2006 le importazioni di latte alimentare hanno raggiunto le 460.000 tonnellate, quelle di yogurt e lattici fermentati oltre 188.000 tonnellate, quelle di formaggi poco meno di 430.000 tonnellate. A queste si aggiungono le importazioni di latte sfuso in cisterna (1,7 milioni di tonnellate) che viene poi lavorato dalle imprese italiane.

La maggior parte dei prodotti lattiero-caseari importati giunge sulle nostre tavole dai Paesi confinanti, con grande tradizione lattiera: la vicina Germania, per esempio, garantisce più della metà degli acquisti d'oltre confine; seguono nell'ordine la Francia, il Belgio e l'Olanda. Gli altri Paesi del-

l'Unione europea hanno quote di minore importanza. Al di fuori della Comunità, solo la Svizzera ha flussi significativi.

Consumi e frequenze di consumo in Italia

La quantità di latte disponibile per l'alimentazione individuale è una funzione crescente nel tempo: il tasso medio annuo di crescita è, al di là delle oscillazioni, di circa il 2 per cento. La stima del consumo, intesa come acquisto domestico, è invece decrescente. Allora cosa si è verificato? Da una parte il consumo domestico rappresenta una sottostima per la quota della popolazione che mangia più spesso fuori casa, dall'altra occorre analizzare il fenomeno più in dettaglio.

Se si osservano, infatti, gli andamenti dei prodotti derivati come lo yogurt e i formaggi il quadro cambia: a diminuire - in totale, casa e fuori casa - sono gli alimenti a più elevato tenore di lipidi, come il latte intero e i formaggi più grassi. Nel gruppo sono, invece, cresciuti tutti i consumi di latte scremato o parzialmente scremato e lo yogurt (questo in modo veramente notevole).

I profili di consumo - quantità e frequenze - si differenziano per gruppi di popolazione (aree geografiche, genere, età ecc.) e per modalità di consumo (occasioni, luoghi ecc.).

Il passaggio dai numeri del mercato alla stima di quanto effettivamente è consumato a tavola è tutt'altro che banale. Le fonti statistiche ufficiali forniscono dati utili che rappresentano però una approssimazione delle quantità ingerite giornalmente: disponibilità per il consumo, quantità acquistate o frequenze consentono di descrivere una parte delle componenti del comportamento alimentare collettivo, mentre le rilevazio-

ni condotte con metodi finalizzati a valutazioni nutrizionali consentono di identificare il profilo della dieta.

Sono, infine, cambiate le modalità di consumo dei prodotti lattiero-caseari in termini di frequenze di consumo. Una elaborazione sui dati raccolti nell'indagine Multiscopo dell'Istat ha messo in evidenza una «diffusione del consumo moderato», ossia un aumento dei consumatori in termini percentuali che però consumano questi alimenti con frequenze più rarefatte, cioè non quotidiane. Questo tipo di informazione non ci consente di differenziare i prodot-

I profili di consumo nel nostro Paese si differenziano per gruppi di popolazione e per modalità

ti all'interno della categoria, poiché l'indicazione della frequenza abituale di consumo è riferita al gruppo alimentare nel complesso.

Confrontando i risultati medi per sesso si può notare che la popolazione maschile tende a consumare maggiori quantità di prodotto, come del resto per la stragrande maggioranza degli alimenti. Poche sono le eccezioni e, tra queste, lo yogurt che le donne consumano in quantità maggiore (18,5 g vs. 14,8 g). La panna è l'unico prodotto lattiero-caseario per il quale non è stata osservata una differenza significativa né per il campione totale né per il sottocampione di un componente per famiglia.

Il fattore età rappresenta una discriminante per i consumi di latte, formaggi e yogurt ma in modo diverso per ciascuna di queste voci. Il latte, come tale, è risultato essere maggiormente consumato da bambini (198,0 g) e anziani (143,1 g), seguiti da adolescenti (142,1 g) e, infine, dagli adulti (119,3 g); il consumo dei formaggi presenta valori crescenti per classi di età crescenti, fino alla classe degli adulti (da 29,4 g a 45,4 g) e decresce un po' tra gli anziani (42,1 g); lo yogurt presenta invece un consumo decisamente decrescente dai bambini (33,2 g) fino ad arrivare agli anziani (10,5 g). Differenze significative per le popolazioni residenti in diverse aree geografiche sono state riscontrate per yogurt, burro e panna: in tutti e tre i casi il consumo giornaliero mostra valori superiori nelle regioni settentrionali.

Considerando, infine, i luoghi di consumo i prodotti lattiero-caseari sono più frequentemente consumati in casa. Se ciò si verifica per tutti i gruppi alimentari considerati, occorre però sottolineare che per *latte e yogurt e formaggi* questo valore è il secondo tra i più elevati. Il secondo luogo di consumo è il bar per le categorie *latte e yogurt e panna*, mentre per i formaggi si può vedere che sono un po' più spesso consumati a mensa e a casa di amici. Il burro è accomunato agli altri oli e grassi, poiché ha una funzione simile. Anche se la spesa alimentare fuori casa cresce nel tempo il consumo in casa è ancora preponderante in termini di frequenze di consumo.

Atteggiamenti e percezione del consumatore

L'alimentazione non è solo un fatto biologico e fisiologico, ma è anche di cultura, tradizione e abi-

tudini. Il comportamento alimentare di ogni individuo può essere considerato come una rete di interazioni tra fattori di natura diversa (fisiologici, psicologici, economici, socio-culturali) che portano ognuno di noi a effettuare scelte precise di alimenti.

I dati scientifici disponibili dimostrano che, nel complesso, il consumatore ha una visione positiva del settore lattiero-caseario e dei prodotti che fornisce.

Anche nel comparto del latte, la garanzia di filiera sembra essere il primo fattore che influenza l'acquisto del latte fresco. Il prodotto a garanzia di filiera è percepito come un prodotto naturale, sicuro e sano. La provenienza nazionale è il secondo fattore che motiva l'acquisto del latte, mentre la provenienza geografica in generale non è altrettanto importante (basta che sia latte italiano). La percezione del concetto di "freschezza" da parte del consumatore deriva dall'idea che più il consumo è ravvicinato alla produzione, più il prodotto conserva le sue caratteristiche o qualità originarie e naturali. Al terzo posto c'è la tendenza a delegare alla marca del prodotto la garanzia di sicurezza, seguita quindi dal gusto e dal sapore del latte come quarta motivazione di scelta. Interessante osservare che il fattore "biologico" risulta essere la penultima motivazione per scelta del latte fresco. Abbastanza simile è il pattern di scelta per i formaggi e latticini, in cui rimangono al primo e secondo posto, in ordine di importanza, la garanzia di filiera e la provenienza nazionale del prodotto. Le caratteristiche organolettiche, gusto e sapore, sembrano avere una rilevanza maggiore per i formaggi, sono infatti al terzo posto nelle motivazioni di scelta d'acquisto. Per quanto riguarda la categoria degli yogurt, è interessante osser-

vare come i consumatori anziani percepiscano gli yogurt "naturali" rispetto ai prodotti esplicitamente definiti come "probiotici". In generale lo yogurt bianco è molto distante, e quindi percepito come molto diverso, dai lattini funzionali probiotici. Lo yogurt bianco è considerato un prodotto familiare e salutare dal campione di maschi, familiare e naturale dal campione di femmine.

L'immagine dei prodotti e della filiera lattiero-casearia

L'analisi scientifica delle scelte del consumatore mette in eviden-

L'analisi delle scelte del consumatore disegna l'immagine che i singoli prodotti si sono formati nel tempo

za gli elementi determinanti tra i quali non secondario è il ruolo del percorso nella filiera. In relazione a questo aspetto, è perciò logico chiedersi quale immagine della filiera stessa si sia formata nel tempo. Con le solite eccezioni della panna e del burro, che risentono degli stili alimentari basati sulla riduzione dell'apporto dei grassi, il vissuto collettivo dei prodotti lattiero-caseari è migliorato: ● **i formaggi** sono considerati dagli italiani anzitutto «espressione di una grande tradizione italiana», vera e propria espressione-chiave del "made in Italy" alimentare come la pasta e il vino (lo dice il 78% dei 14-79enni: +4% nell'ultimo biennio); e poi buoni e gustosi (68%: +6%); di ottima

qualità (67%: addirittura +15%); con un significativo valore nutritivo (62%: +9%); con la garanzia di ottime marche (60%: +11%); genuini e naturali (55%: +8%); sicuramente igienici (53%: +12%); adatti a un'alimentazione equilibrata (51%: +8%); famosi (50%: +14%);

● **il latte** risulta connesso all'infanzia (89%: +4%), igienico (78%: +9%), garantito da ottime marche (75%: +9%), adatto agli anziani (74%: +6%), con elevato valore nutritivo (73%: +5%), indispensabile per l'alimentazione equilibrata (73%: +8%), naturale e genuino (72%: +1%), di qualità (72%: +4%), assolutamente sicuro (65%: +4%), oggetto di un'informazione ampia e completa (63%: +8%), adatto sia ai moderni stili alimentari (52%: +14%) sia a diete suggerite da medici e dietologi (50%: +4%); pur se il 63% sa che esso può dare intolleranza (63%: +9%) anche per la pressione informativa e pubblicitaria sulle versioni Hd ad alta digeribilità;

● **lo yogurt** appare dietetico (69%: +7%), congruo con i nuovi stili alimentari (68%: +12%) e adatto a un'alimentazione equilibrata (59%: +11%), moderno e innovativo (58%: +15%), come conferma anche il suo target più giovane di ogni altro prodotto lattiero-caseario, assolutamente igienico (58%: +12%), garantito da ottime marche (58%: +15%), adatto anche ai bambini (57%: +14%), di qualità (51%: +11%), promosso da una bella pubblicità (51%: +8%);

● **il burro** migliora sì la sua immagine, ma quest'ultima resta "povera", apparendo ad almeno il 30% degli italiani solo igienicamente sicuro (46%: +10%), garantito da ottime marche (46%: +12%), di ottima qualità (41%: +11%);

● più o meno lo stesso vale per **la panna**, in netta crescita d'immagine, ma per pochi valori condivisi da più del 30% degli adulti: la sicurezza igienica (46%: +11%), la garanzia di ottime marche (41%: +9%), la qualità (38%: +7%), la freschezza (31%: +6%), la grande bontà (30%: +6%).

Nel complesso il settore lattiero-caseario ha guadagnato in immagine, tra il 2002 e il 2004 l'intero comparto ha conquistato nuovi consensi collettivi, malgrado un modesto calo di consumatori, per due motivi: il primo ha a che fare con il passato peggioramento dell'immagine di tutto l'alimentare dopo la mucca pazza (Bse), i polli alla diossina ecc.: una serie di scandali e guai che preoccuparono profondamente il Paese, indicando incertezza e sospetti, criticità e delusione preoccupata; il secondo rinvia al ruolo dell'industria. Ebbene, tutti i dati 2004 sono migliori perché la base di confronto è stato un anno (il 2002) ancora negativo in termini di favore collettivo; nel contempo, proprio l'industria ha guadagnato punti essendo ora percepita come il massimo garante - insieme alla grande distribuzione organizzata (Gdo) - della sicurezza e della qualità dei prodotti, la più impregnata della cultura e della pratica della selezione delle materie prime, dei processi produttivi sicuri, dei controlli ficcanti e a tappeto, del rispetto delle norme e del consumatore. A riprova sta indebolendosi la retorica dell'artigianato minuto, dell'approvvigionamento diretto dal produttore ecc.

Marchi di qualità e denominazioni tutelate

Per tutelare alcuni prodotti che si rifanno ad antiche tradizioni trasmesse di generazione in generazione, sono stati istituiti, attraverso norme internazionali, i "Mar-

chi di qualità". Attualmente sono quattro e sono destinati ai prodotti alimentari da Agricoltura biologica, alle Specialità tradizionali garantite (Stg) nonché ai prodotti con Denominazione di origine protetta (Dop) e con Indicazioni geografiche protette (Igp).

La prima norma italiana a tutela delle produzioni casearie è la legge n. 125 del 10 aprile 1954, anno in cui entrò in vigore in Italia la Convenzione di Stresa, un accordo che garantiva anche la tutela internazionale. Questa legge ha consentito di preservare le caratteristiche dei formaggi più legati al territorio e alla propria zona di

Attualmente esistono quattro «marchi di qualità» per tutelare alcuni prodotti di antiche tradizioni

origine. L'Italia è stato il secondo Paese europeo a volere una norma di questo tipo. Il primo fu la Francia che già nell'800 si era dotata di una specifica legislazione in materia. Solo nel 1992 la Comunità europea emanò due differenti regolamenti: il 2081/92 e il 2082/92 per armonizzare le legislazioni che si erano susseguite negli anni in molti altri Paesi europei.

La normativa europea fissa regole comuni per la tutela dei nomi di prodotti alimentari le cui caratteristiche dipendono dalla zona di produzione e che hanno un nome legato a tale zona. Per ottenere la registrazione del prodotto nell'albo dei prodotti Dop, è necessario che i produttori interessati inviino

alla Commissione europea, tramite il ministero delle Politiche agricole e forestali, una specifica richiesta, volta a dimostrare le specificità della ricetta produttiva e il legame con il territorio di produzione. La ricetta - detta "disciplinare" - dovrà indicare il nome e la descrizione del prodotto, le materie prime necessarie, descrivere la tecnica produttiva, delimitare l'area di produzione, chiarire i legami che il prodotto ha con tale zona e dare indicazioni sulle principali caratteristiche del prodotto finito. I prodotti registrati e iscritti in uno specifico albo sono giuridicamente tutelati in tutta l'Unione europea. Le denominazioni registrate, infatti, sono tutelate contro qualsiasi impiego commerciale volto a sfruttare la reputazione dei prodotti registrati da parte di prodotti analoghi ma differenti e da qualsiasi usurpazione, imitazione, evocazione che possa indurre in errore il pubblico sulla vera origine dei prodotti.

I Marchi di qualità dedicati ai prodotti alimentari sono quattro e sono destinati ai prodotti da agricoltura biologica, ai prodotti con Denominazioni di origine protetta (Dop), alle Indicazioni geografiche protette (Igp), alle Specialità tradizionali garantite (Stg).

● I prodotti da agricoltura biologica sono ottenuti con metodi particolarmente rispettosi dell'ambiente, sfruttando le risorse rinnovabili e il riciclo; la produzione è regolata prestando particolare attenzione al benessere degli animali e all'utilizzazione di mangimi naturali, evitando l'impiego di fitofarmaci di sintesi, erbicidi, fertilizzanti, ormoni della crescita, Ogm e limitando l'uso di antibiotici e di altre sostanze farmacologiche.

● Il marchio Dop - denominazione di origine protetta - è riservata ai formaggi e agli altri prodotti alimentari tradizionali il cui no-

me coincide con il nome del luogo da cui ha avuto origine e che hanno caratteristiche che dipendono in modo essenziale dall'ambiente di produzione. Gorgonzola, è un comune della provincia di Milano e anche il più pregiato dei formaggi erborinati. Grana Padano deve il suo nome alla grande area della Pianura padana nella quale questo formaggio è nato e ancora oggi è prodotto e stagionato. Lo stesso vale per il Provone Valpadana. La tutela riguarda il nome, non il prodotto che può essere imitato nella produzione ma non venduto con il nome protetto.

- Il marchio Igp - Indicazione geografica protetta - è riservato ai prodotti alimentari il cui nome dipende dall'area di produzione anche se non tutte le caratteristiche del prodotto finito dipendono dal territorio. La produzione di latte, per esempio, o alcune fasi produttive possono essere effettuate anche al di fuori dell'area che ha dato il nome al prodotto. Anche in questo caso, oggetto della tutela è il nome, non il prodotto o il processo di produzione.

- Il marchio Stg - Specialità tradizionali garantite - è riservato ai prodotti ottenuti nel rispetto della ricetta tradizionale, ma per i quali non esistono particolari legami con il territorio.

Il confezionamento

È garanzia di trasportabilità e conservabilità dei prodotti alimentari; oggi il confezionamento rappresenta un interessante settore di ricerca per quanto riguarda le sue funzioni specifiche, i materiali utilizzati e i processi impiegati.

Le funzioni fondamentali del confezionamento alimentare sono: favorire una efficiente distribuzione, conservare la qualità igienica del prodotto, proteggere i nutrienti e i sapori, ridurre il deteriora-

mento e lo spreco di prodotto, aumentare la disponibilità degli alimenti, veicolare le informazioni inerenti al prodotto. Il tutto senza interagire negativamente sulle proprietà nutrizionali, igieniche e organolettiche dell'alimento.

Gli imballaggi più comunemente adottati per il latte alimentare sono:

- **bottiglie di vetro**, sempre meno utilizzate in Europa, resistono nel Regno Unito per il latte fresco;
- **bottiglie in polietilene** "food-grade", vengono ampiamente utilizzate per il latte sterilizzato e Uht, e per il latte fresco;
- **pellicole flessibili** leggerissime

Il confezionamento è settore di ricerca per funzioni specifiche, materiali e processi utilizzati

in polietilene o polipropilene, adatte alla formazione di sacchetti al momento del riempimento, sono poco utilizzate in Europa;

- **cartoncino laminato** sui due lati è il materiale più impiegato su scala mondiale per le confezioni da latte con un sottile strato di polietilene food-grade che ne limita la rottura e la conseguente perdita del prodotto;

- **contenitori tipo "gable-top"** sono principalmente utilizzati per il latte pastorizzato, costituiscono oltre il 50% dei contenitori di latte fresco a breve e media conservabilità;

- **accoppiato multistrato** a base di cartoncino e polietilene, ma con uno strato interno sottilissimo di alluminio è il materiale al momen-

to più in uso per il confezionamento del latte in Brik;

- **bottiglia in poliestere Pet** (PolietileneTereftalato), richiudibile con tappo a vite, impiegata inizialmente per l'acqua minerale, da 1998 si utilizza con successo per il latte.

L'obiettivo primario del confezionamento dei formaggi è quello di garantire la loro protezione nei confronti degli agenti esterni nel periodo che va dalla fine della loro produzione al momento del consumo. Il cosiddetto imballo secondario (per lo più vassoi o scatole di cartone ondulato, ma non solo) protegge a sua volta le confezioni che costituiscono le unità di vendita, ne facilita la movimentazione e lo stoccaggio in unità logistiche.

La confezione primaria regola peraltro gli scambi di massa e di energia fra il formaggio e l'ambiente (scambi di calore, di gas...) e ciò riveste particolare importanza nella scelta dei materiali nel caso di quei formaggi che continuano a essere, anche nel periodo di commercializzazione, in uno stato dinamico di evoluzione biochimica e/o microbiologica.

La confezione non va inoltre dimenticato essere il veicolo di tutta una serie di informazioni al consumatore, da quelle legali che descrivono la natura, l'ingredientistica del prodotto, le condizioni di conservazione e la sua durabilità, a quelle di natura commerciale che intendono impreziosirlo e renderlo più attraente alla vista per l'acquisto.

Per quanto riguarda i sistemi adottati industrialmente per il confezionamento primario occorre innanzi tutto distinguere fra prodotti destrutturati e non. I primi presentano la caratteristica di poter essere dosati o estrusi in contenitori rigidi quali ciotole o vasetti, per lo più di materiali plastici qua-

li polistirene o polipropilene, termoplastici in linea oppure preformati per iniezione e chiusi ermeticamente mediante termosaldatura di una capsula o di un film plastico di copertura (“lid” o “top”).

La scelta del materiale di confezionamento può essere determinata da fattori quali la composizione del prodotto, in particolare dalla sua acidità e dal suo contenuto di grasso, o la temperatura di riempimento.

L'utilizzo di materiali barriera all'ossigeno è essenziale in caso di confezionamenti in atmosfera modificata (detta anche “protettiva”), che offrono il vantaggio di non consentire lo sviluppo di quei microrganismi per i quali è indispensabile la presenza di ossigeno, per es. le muffe.

Passando ai formaggi strutturati, a parte l'eccezione costituita dalle forme intere di paste dure ed extra dure, spesso distribuite tal quali, il loro confezionamento costituisce la regola, sia che si tratti di forme intere che di prodotti variamente porzionati.

I cosiddetti “involgenti protettivi” rappresentano forse la forma più semplice di confezionamento primario: si tratta di incarti di carta pergamenata vegetale o variamente accoppiata ad alluminio o film di alluminio o plastici che avvolgono e racchiudono non ermeticamente il formaggio.

La chiusura dell'incarto è molte volte dovuta a un'etichetta autoadesiva oppure a un punto di colla. I film plastici, grazie alla loro versatilità, trovano ampio uso sotto forma di buste e sacchetti sia per i formaggi molli che per quelli a pasta dura o semidura. A seconda che la presenza di aria a contatto con il prodotto sia compatibile o meno con la sua durabilità obiettiva, si può confezionare “in pieno”, sotto vuoto oppure in atmosfera modificata.

Non vanno poi dimenticati sacchetti sottovuoto, che richiedono materiali plastici pluristrato, quelli in atmosfera normale o modificata mentre, per i formaggi molli freschi, sono spesso utilizzate vaschette chiuse con film termosaldati.

L'etichettatura dei prodotti lattiero-caseari

Come per tutti i prodotti alimentari, anche per i prodotti lattiero-caseari l'etichettatura è l'insieme delle menzioni, delle indicazioni, dei marchi di fabbrica o di commercio, delle immagini, o dei simboli che si riferiscono al prodotto

L'etichetta è l'informazione più diretta per la sicurezza d'uso e l'adeguatezza nutrizionale

alimentare e che figurano direttamente sull'imballaggio, o su un'etichetta appostavi, o sul dispositivo di chiusura, o su cartelli, anelli, o fascette legati al prodotto, o - a certe condizioni - sui documenti di accompagnamento del prodotto alimentare.

Per lo più le regole che debbono applicarsi sono quelle comuni a tutti i prodotti alimentari, la cui fonte generale, in Italia, è costituita dal decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 109, di recepimento della corrispondente disciplina comunitaria (direttiva 2000/13/Ce) e modificato, da ultimo, dal decreto legislativo 23 giugno 2003, n. 181.

L'etichetta apposta sulla confezione dei prodotti rappresenta l'infor-

mazione più diretta in materia di sicurezza d'uso e di adeguatezza nutrizionale. È importante che il consumatore si abitui a un'attenta lettura dell'etichetta e sia in grado di comprenderne il significato.

Come per tutti i prodotti alimentari, anche per quelli lattiero-caseari le indicazioni che debbono sempre e obbligatoriamente figurare in etichetta sono le seguenti:

- **denominazione legale** deve essere, se esiste, quella prevista da norme comunitarie (come nel caso, per esempio, dei formaggi Dop), altrimenti da norme nazionali (es.: panna da cucina, latte fresco pastorizzato); in mancanza di norme comunitarie e nazionali, quella prevista dagli usi o dalle consuetudini (es.: mozzarella, fiordilatte, ricotta ecc.). Se per il prodotto in questione non ricorre nessuna delle tre condizioni appena descritte, si dovrà provvedere a una descrizione del prodotto, che risulti sufficientemente chiara per il consumatore (es.: preparazione di formaggio fresco con spezie, torta di formaggio erborinato con panna e noci, bevanda di latte alla vaniglia, dessert di latte al cioccolato). La normativa comunitaria protegge tutte le denominazioni impiegate per i prodotti lattiero-caseari (latte, formaggio ecc.) e ne vieta l'utilizzo per prodotti diversi dai medesimi (es: “latte di soia”, “panna vegetale” ecc.);

- **elenco degli ingredienti** dove “ingrediente” vuol dire qualsiasi sostanza utilizzata volontariamente nella fabbricazione o nella preparazione di un prodotto alimentare, ancora presente nel prodotto finito, anche se in forma modificata. Nel caso dei prodotti lattiero-caseari, l'elaborazione dell'elenco degli ingredienti è molto semplice: il latte, i costituenti propri del latte (proteine del latte, crema di latte ecc.) o i suoi fermenti (es.:

il *Lactobacillus delbrueckii*, specie *bulgaricus* e lo *Streptococcus thermophilus* nello yogurt, i ceppi di *Penicillium*, usati nel Gorgonzola) ed enzimi tipici. L'uso di additivi nei prodotti lattiero-caseari, poi, è totalmente assente o è fortemente limitato. Anche la crosta è parte del formaggio, e sono ingredienti da indicare anche le sostanze che sulla crosta vengono utilizzate, esclusi i materiali di ricopertura e gli imballaggi non riconducibili alla definizione di ingrediente. Sono quindi ingredienti i sorbati di calcio o di potassio, additivi espressamente autorizzati dal Dm n. 209/1996 per essere impiegati sulla crosta dei formaggi come conservanti, mentre non lo è la paraffina utilizzata come avvolgente protettivo nei provoloni. È invece parte del prodotto il caglio, che tuttavia non deve essere normalmente dichiarato, avendo natura di coadiuvante tecnologico. Per i lattici fermentati (yogurt e simili) e per i formaggi stagionati la normativa prevede che l'elenco degli ingredienti figurerà in etichetta solo se sono stati usati componenti diversi da quelli propri del latte, dagli enzimi, dalle colture necessarie per la fabbricazione e dal sale. Non troveremo quindi l'elenco degli ingredienti negli yogurt "bianchi" senza zucchero, ma comparirà negli yogurt alla frutta o in quelli zuccherati;

● **quantità:** l'indicazione della quantità non presenta per i prodotti lattiero-caseari specificità particolari. Se viene indicata la quantità nominale con la "e" (che indica che il prodotto è stato confezionato in quantità unitarie costanti nel rispetto della normativa metrologica europea) si applicano le tolleranze e i metodi di controllo previsti;

● **termine minimo di conservazione (Tmc) o di scadenza:** una

delle due indicazioni deve essere obbligatoriamente presente per tutti i prodotti lattiero-caseari preconfezionati destinati al consumatore e alle collettività. Il termine minimo di conservazione è la data fino alla quale il prodotto alimentare conserva le sue proprietà specifiche in adeguate condizioni di conservazione; esso va indicato con la dicitura «da consumarsi preferibilmente entro» seguita dalla data oppure dalla indicazione del punto della confezione in cui essa figura. La data di scadenza, invece, è la data entro la quale il prodotto alimentare va consumato; essa va indicata con la dicitura

La scelta tra termine minimo di conservazione e data di scadenza si valuta in funzione della deperibilità

«da consumarsi entro» seguita dalla data oppure dalla indicazione del punto della confezione in cui essa figura. Della scelta del tipo di indicazione da fornire - se il "Tmc" o la "data di scadenza" - è normalmente responsabile il fabbricante che deve valutarla in funzione della deperibilità microbiologica del prodotto: in via generale, i prodotti freschi, in quanto microbiologicamente più deperibili, riporteranno la data di scadenza, mentre in tutti gli altri figurerà il "Tmc";

● **nome e sede del responsabile della commercializzazione, marchio di identificazione:** (ex bollo sanitario) ed eventualmente la sede dello stabilimento. Perché l'argomento risulti più chiaro, si de-

ve tenere presente che l'informazione riguardante il responsabile dell'immissione in commercio è diretta al consumatore (affinché questi possa identificare e, se lo desidera, contattare il responsabile legale del prodotto), mentre l'indicazione relativa alla sede dello stabilimento e quella consistente nel marchio europeo di identificazione - che peraltro si equivalgono - si rivolgono alle autorità di controllo, per consentire loro di rintracciare il sito di produzione o di confezionamento in caso di necessità.

Può essere anche, in alcuni casi, obbligatorio indicare:

● **luogo di origine o di provenienza:** questa indicazione è prevista dal decreto legislativo n. 109/1992 ma è richiesta solo se la sua omissione può indurre in errore il consumatore; un esempio può essere quello del formaggio Emmental, le cui caratteristiche organolettiche variano a seconda del Paese di produzione, per cui non è indifferente per il consumatore conoscerne la provenienza;

● **numero di lotto:** deve essere presente se la data di scadenza non è espressa almeno con l'indicazione di giorno e mese. Il "lotto" di produzione è l'insieme delle confezioni prodotte e/o confezionate in circostanze praticamente identiche, motivo per cui si può desumere che esse siano omogenee;

● **quantità di eventuali ingredienti caratterizzanti (quid):** è da riportare in etichetta obbligatoriamente, come per tutti i prodotti alimentari, anche per quelli lattiero-caseari, per informare sulle quantità medie 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 fragola, o nei formaggi alle noci);

● **etichetta nutrizionale:** particolarmente importante per i prodotti lattiero-caseari considerata la naturale ricchezza in alcuni principi nutritivi. Sulla etichetta dei prodotti alimentari è possibile trovare vari tipi di tabelle nutrizionali, dalle più semplici, recanti le informazioni solo su proteine, grassi e carboidrati e sul contenuto energetico alle più complesse recanti informazioni anche sul calcio, sulle vitamine e sulle altre sostanze nutrizionali benefiche contenute nel latte e nei suoi derivati;

● **modalità di conservazione e di utilizzazione:** le modalità di conservazione si pongono in relazione con la data di durabilità del prodotto (“Tmc” o “data di scadenza”); il fabbricante deve indicarle solo laddove siano necessari accorgimenti specifici per la conservazione del prodotto fino alla data indicata (es.: le condizioni di temperatura). Si tratta evidentemente di un caso molto frequente nel settore lattiero-caseario. Il fabbricante è libero di decidere come fornire e formulare l’indicazione in questione, che deve comunque risultare appropriata. Sulle istruzioni per l’uso (la cui funzione è quella di consentire di impiegare o di preparare correttamente il prodotto) non esistono prescrizioni particolari per il settore lattiero-caseario.

Obblighi di etichettatura per alcuni e specifici prodotti lattiero-caseari

Il burro

In base al Regolamento (Ce) n. 2991/94, nell’etichettatura e nella presentazione del burro - in tutte

le sue distinte varietà - devono figurare anche le seguenti indicazioni:

- il tenore minimo di grassi, in percentuale del peso (82%);
- per il burro salato, la percentuale di sale, da riportare nell’elenco degli ingredienti;
- per i prodotti misti, il tenore, in percentuale del peso totale, di grassi vegetali, lattieri o di altri grassi animali, in ordine di peso decrescente.

Il latte alimentare

Oltre alle indicazioni generali, l’etichettatura del latte alimentare riporta alcune menzioni aggiunti-

Esistono precisi obblighi di etichettatura per singolo prodotto anche a norma Ue

ve relative alla denominazione di vendita, alla durabilità o shelf life del prodotto, al trattamento termico subito, all’origine della materia prima impiegata. In deroga al principio generale secondo cui è responsabilità del fabbricante decidere se apporre la data di scadenza o il termine minimo di conservazione e quale durata indicare, per il “latte fresco pastorizzato” e per il “latte fresco pastorizzato di alta qualità” la legge impone la data di scadenza, stabilendo altresì che la stessa non può supera-

re il sesto giorno successivo a quello del trattamento termico.

Latti arricchiti o speciali

L’eventuale arricchimento del latte alimentare con proteine del latte, sali minerali, vitamine o altri nutrienti con effetti benefici sulla salute, così come la riduzione del tenore di lattosio mediante la sua conversione in glucosio e galattosio, devono essere chiaramente indicate sull’imballaggio e comportano l’obbligo di apporre l’etichettatura nutrizionale. Va peraltro evidenziato che in caso di arricchimento con proteine, il tenore di proteine del latte arricchito deve essere superiore o uguale al 3,8% (m/m).

I formaggi

Per i formaggi fabbricati con latte crudo, il cui procedimento di fabbricazione non richieda alcun trattamento termico o altre forme di trattamento fisico o chimico, è richiesta in etichetta la dicitura «fabbricato con latte crudo».

Altra specificità è quella che riguarda i formaggi “magri” e “leggeri”, per i quali l’art. 53 della legge n. 142/1992, oltre a imporre l’uso dei predetti termini, prevede anche l’obbligo di dichiarare in etichetta la quantità di materia grassa calcolata sulla sostanza secca. Questa indicazione non fa scattare l’obbligo di riportare in etichetta altre indicazioni nutrizionali.

Oltre a tutte le indicazioni previste dalla normativa sull’etichettatura, per i prodotti Dop, Igp e Stg deve essere riportato il segno distintivo della specifica denominazione (generalmente ogni prodotto Dop è contraddistinto da uno specifico marchio). ●

Gli indirizzi utili

- Afssa (Agence française de sécurité sanitaire des aliments-French food safety Agency). Infant food and modification of intestinal flora (working document) [In french]. 2003. Available at:<http://www.afssa.fr/ftp/afssa/basedoc/Floreintestinale.pdf>
- Bargo F, Muller LD, Kolver ES, Delahoy JE. Invited Review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal Dairy Science* 2003a;86:1-42
- Bauman DE, Currie WB. Partitioning of nutrient during pregnancy and lactation: A review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *J Dairy Sci* 1980; 63: 1514-1529
- Beckles Willson N, Elliott TM, Everard ML. Omega-3 fatty acids (from fish oil) for cystic fibrosis (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library, Issue 1 2003*. Oxford: Update Software
- Calvo M.M.- Flavour of heated milks. A Review. *Intern. Dairy Journal* - 2 : 69-81 (1992)
- Cappuccio FP, Elliot P: Dietary calcium and blood pressure: a review of the observational studies. *J Hum Hypertens* 1995; 8: 597-604
- Crittenden RG. Probiotics. In: *Probiotics: A critical review*, Horizon Scientific Press Wymodan Uk 1999; 4:141-156
- Dietary Guidelines for Americans 2005. <http://www.healthier.usda.gov/dietaryguidelines/Usda>, Dietary Guidelines for Americans, Dietary Guidelines for Americans, 2005. (<http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/>)
- European Commission. Health e Consumer Protection Directorate-General. Trends and sources of zoonotic agents in animals, feedstuffs, food and man in the European Union and Norway, 2002. http://europa.eu.int/comm/food/food/biosafety/salmonella/zoonoses_reps_2002_en.htm
- Fao (Food and Agriculture Organisation of the United Nations). Food Balance Sheets. A handbook, Fao Corporate Document Repository; Rome: Fao; 2001 http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/do-crep/003/x9892e/X9892E00.htm
- Head RJ., Record IR., King RA., "Functional Foods: Approaches to definition and substantiation. *Nutrition reviews*", 54 (11), S17-S20, 1996
- I consumi delle famiglie. Roma: Istat; 1980-1996
- Ingvartsen KL, Andersen JB. Integration of metabolism and intake regulation: A review focusing on periparturient animals. *J Dairy Sci* 2000; 83: 1573-1597
- Inran - Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione. Linee guida per una sana alimentazione italiana. 2003; Roma: Inran
- Ismea (Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare). Osservatorio sul mercato dei prodotti lattiero-caseari. Annuario del latte. Milano: Franco Angeli; 2001-2002
- Ismea. I consumi extradomestici di prodotti alimentari. Primo semestre 2004. Serie: Consumi - Indagini speciali. Roma: Ismea, 2004

Gli indirizzi utili

- Istat 5° Censimento generale dell'agricoltura <http://censagr.istat.it/comagr/censagrstatbrev.htm>
- Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione - Roma (<http://www.inran.it>)
- Istituto superiore della Sanità - Roma (<http://www.iss.it>)
- Madden JAJ, Hunter JO. A review of the role of the gut microflora in irritable bowel syndrome and the effects of probiotics. *Br J Nutr.* 2002; 88:S67-72
- Martinez Me, Willett WC. Calcium, vitamin D, and colorectal cancer: a review of the epidemiologic evidence. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1998;7:163-8
- Moorman PG, Terry PD. Consumption of dairy products and the risk of breast cancer: a review of the literature. *Am J Clin Nutr* 2004;80:5-14
- Norat T, Riboli E. Dairy products and colorectal cancer. A review of possible mechanisms and epidemiological evidence. *Eur J Clin Nutr* 2003;57:1-17
- Paroli E. Opioid peptides from food (the exorphins). *Word Review of Nutrition and Dietetics.* 1988;55:58-97
- Rolls BJ, Bell EA. Intake of fat and carbohydrate: role of energy density. *Eur J Clin Nutr.* 1999 Apr;53 Suppl 1:S166-73. Review
- Sacks FM, Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Bray GA, Vogt TM, Cutler JA, Windhauser MM, Lin PH, Karania N: A dietary approach to prevent hypertension: a review of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (Dash) Study. *Clin Cardiol* 1999; 22 (Suppl 7) III6-10
- SanGiovanni JP, Berkey CS, Dwyer JT, Colditz GA. Dietary essential fatty acids, long-chain polyunsaturated fatty acids, and visual resolution acuity in healthy fullterm infants: a systematic review. *Early Hum Dev* 2000; 57:165-188
- Scientific Committee on Food. Report of the Scientific Committee on Food on the Revision of Essential Requirements of Infant Formulae and Follow-on Formulae. European Commission, Scf/Cs/Nut/I/65 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html
- Scotter M.J., Castle L. Chemical interactions between additives in foodstuff review. *Food Addit. Contam.* 2004; 21:93-124
- Sinu - Società italiana di nutrizione umana. Livelli di Assunzione Raccomandata in energia e nutrienti (Larn). 1996; Roma: Inran
- Szajewska H, Mrukowicz J. Probiotics in the treatment and prevention of acute infectious diarrhea in infants and children: a systematic review of published randomized, double-blind, placebo-controlled trials. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2001;33:S17-S25
- Turrini A, Saba A, Perrone D, Cialfa E, & D'Amicis A. Food Consumption Patterns in Italy: the INN-CA Study 1994-96. *Eur J Clin Nutr* 2001;55(7):571-88
- Usda, Dietary Guidelines for Americans, 2005. (<http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/>)
- Van Boekel MAJS. Kinetic aspects of the Maillard reaction: a critical review. *Nahrung* 2001;45(3):150-9