

2 *Che cos'è*



Nelle Linee guida per una sana alimentazione italiana l'INRAN, Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (oggi CRA-NUT), considera latte e yogurt un'unica categoria di alimenti e ne consiglia un consumo di 3 porzioni al giorno, con frequenza analoga a quella indicata per la frutta (3-4 porzioni a secondo del fabbisogno energetico considerato) e per la verdura (2 porzioni): al pari di queste, quindi, latte e yogurt sono tra gli alimenti fondamentali per uno stile alimentare corretto.

Il fatto che siano considerati un'unica categoria ne sottolinea l'equivalenza a livello nutrizionale: partiamo quindi dal latte e dalle sue proprietà, per vedere poi come l'atto della fermentazione non si fermi a conservarle, ma arrivi in realtà a renderne più agevole la fruizione.



2.1 In principio era il latte

“Non c’è, per nessuna comunità, investimento migliore del metter latte dentro ai bambini”

Winston Churchill

Il latte è per l’88% acqua. Al di là del contributo che può apportare ai livelli di idratazione dell’organismo, quindi, le sue proprietà nutritive sono affidate a quel 12% composto da grassi (3,5%), proteine (3%), carboidrati (4,8%), sali minerali e vitamine (0,7%).

Il caratteristico aspetto lattescente è dovuto al

fatto che contiene proteine e grassi non solubili in acqua: il latte è infatti un’emulsione in cui “goccioline” di grassi e “aggregati” di proteine sono dispersi in acqua in maniera stabile, senza cioè che si verifichi una separazione netta tra acqua e sostanze insolubili come avviene, ad esempio, se versiamo dell’olio in un bicchiere d’acqua.

Vediamo ora quali sono i grassi, le proteine, i carboidrati, i sali minerali e le vitamine capaci di trasformare dell’acqua in quell’alimento fondamentale che è il latte.

Numero di porzioni consigliate.			
Alimento/ Gruppi di alimenti	1700 kcal	2100 kcal	2600 kcal
ORTAGGI E FRUTTA	Ortaggi/insalata	2 al giorno	2 al giorno
	Frutta/succo di frutta	3 al giorno	3 al giorno
LATTE/YOGURT	Latte/yogurt	3 al giorno	3 al giorno

Banca Dati INRAN; www.inran.it

2 *Che cos'è*

GRASSI Molto importanti anche dal punto di vista organolettico, ne sono presenti oltre 60 tipi diversi, inclusi:

- acidi grassi insaturi essenziali (AGE), necessari a un buon funzionamento dell'organismo umano che, però, non ha la capacità di sintetizzarli da sé e deve pertanto procurarseli con l'alimentazione;
- acidi grassi a catena breve (SCFA), composti piccoli che, presenti in pochi altri alimenti, hanno un ruolo protettivo a livello del colon;
- colesterolo in quantità ben inferiore a quella potenzialmente dannosa per la salute: le tre porzioni al giorno consigliate ne apportano circa 40 mg, meno del 14% dei livelli da non superare secondo i Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia – LARN – (300 mg di colesterolo alimentare al giorno).

2.1 In principio era il latte

PROTEINE

Quelle del latte contengono in quantità elevata tutti gli aminoacidi essenziali in forma facilmente assimilabile: per questo motivo sono classificate come proteine ad elevato valore biologico.

Fonti proteiche diverse forniscono infatti proteine di qualità differente: gli indici utilizzati per valutarla – il valore biologico (VB) è quello più comune – dipendono in vario modo da due parametri fondamentali: da quali aminoacidi siano composte e quanto facilmente vengano digerite.

Il latte è la fonte proteica a valore biologico più elevato dopo l'uovo.

Le proteine del latte contengono tutti i dieci aminoacidi essenziali e si dividono in caseine (80%) e sieroproteine (20%).

Le caseine sono presenti come agglomerati ("micelle") ai quali si trovano associati il calcio e, in misura inferiore, altri minerali come magnesio, sodio e potassio. La loro importanza risiede pertanto in una duplice funzione: la prima consiste nel fornire all'organismo gli aminoacidi di cui sono composte; la seconda nella capacità di rendere i minerali - il calcio in particolare - disponibili all'organismo stesso.

Le sieroproteine sono un gruppo di proteine che comprende fonti eccellenti di aminoacidi essenziali (lattoglobuline e lattoalbumine: da sole hanno valore biologico superiore anche a quello delle uova), proteine con un'importante funzione immunitaria (immunoglobuline – anticorpi – e lattoferrina) e circa sessanta enzimi diversi, in grado di favorire svariati processi fisiologici dell'organismo.

2 Che cos'è

CARBOIDRATI

Sono rappresentati per oltre il 90% dal lattosio, lo zucchero del latte, seguito da oligosaccaridi, carboidrati complessi di dimensioni però contenute, e composti detti glicosaminoglicani.

Nell'intestino tenue, grazie alla presenza di un enzima specifico chiamato *beta-galattosidasi* (detto anche *lattasi*), il lattosio viene rotto nei due zuccheri semplici che lo compongono, il glucosio e il galattosio, che possono essere così assorbiti e utilizzati dall'organismo.

La carenza di questo enzima comporta la scarsa digeribilità del lattosio: questa condizione viene chiamata *intolleranza al lattosio* e comporta in genere sintomi come diarrea, gonfiore, flatulenza e dolore addominale. L'intolleranza al lattosio per questioni genetiche è diffusa più in Africa, Medio Oriente e India che in Europa: da noi infatti la prevalenza di questa condizione, che in Italia è stimata intorno al 40%, è dovuta per lo più alla disabitudine al latte con la riduzione dei consumi in età adulta.

Tra gli altri carboidrati presenti, gli oligosaccaridi giungono indigeriti nel colon dove possono favorire la crescita di microflora benefica (effetto *prebiotico*), mentre i glicosaminoglicani intervengono in processi fondamentali come l'interazione con i fattori di crescita e la regolazione della coagulazione del sangue.

2.1 In principio era il latte

VITAMINE La presenza di una parte acquosa e di una parte lipidica nel latte permette all'organismo umano di assumere vitamine sia idrosolubili sia liposolubili.

Tra le prime troviamo in prevalenza vitamine del gruppo B, soprattutto riboflavina (B2), acido pantotenico (B5), folati (B9) e cianocobalamina (B12).

Il latte contiene poi tutte le vitamine liposolubili (A, D, E, K), sebbene in quantità variabili a seconda di alimentazione, condizioni climatiche e di allevamento del bestiame: il latte raccolto durante l'inverno, ad esempio, è in genere più povero di vitamine A ed E rispetto a quello del periodo estivo, mentre l'allevamento al pascolo contribuisce ad aumentarne il contenuto.

In generale, inoltre, il contenuto in vitamine è molto influenzato dai processi di riscaldamento subiti dal latte tra la mungitura e l'immissione in commercio.

2 *Che cos'è*

SALI MINERALI

Il principale minerale che il latte permette di assumere è senza dubbio il calcio.

Latte e derivati costituiscono una fonte privilegiata di calcio non solo per l'alto tenore, ma anche per l'elevata biodisponibilità: essendo legato alle proteine, infatti, il calcio può essere facilmente assorbito a livello intestinale e utilizzato dall'organismo con meccanismi favoriti anche dalla presenza di lattosio, acido citrico e, soprattutto, vitamina D.

In altri alimenti pur ricchi di calcio, al contrario, questo minerale è generalmente presente in forme che ne facilitano meno l'utilizzazione fisiologica. È il caso, ad esempio, di alcuni ortaggi e cereali. È importante ricordare a questo proposito che l'assorbimento di calcio è in genere limitato dall'assunzione concomitante di fibre.

Un secondo minerale presente nel latte in concentrazione rilevante è il fosforo. In questo alimento il rapporto tra fosforo e calcio, intorno a 1:1, risulta ottimale per una corretta regolazione dei processi di riparazione e formazione delle ossa.

2.1 In principio era il latte



La vitamina B2, o riboflavina, è molto sensibile ai raggi ultravioletti. Per questo motivo l'involucro in cui viene venduto il latte dovrebbe essere tale da ripararlo dalla luce.

2 Che cos'è

■ ■ ■ ■ IN PILLOLE

I latt fermentati mantengono le caratteristiche nutrizionali del latte da cui provengono e vi aggiungono, grazie alla fermentazione, proprietà peculiari di grande interesse salutistico.

Partiamo quindi dal latte e dalle sue proprietà, per descrivere in seguito i positivi effetti che la fermentazione vi aggiunge.

Un'assunzione quotidiana di latte assicura principalmente un apporto proteico facilmente assimilabile, importanti sali minerali come il calcio e vitamine.

Le proteine contenute nel latte sono ad elevato valore biologico: contengono cioè un'ampia varietà di amminoacidi compresi tutti quelli essenziali e sono altamente assimilabili dall'organismo. Il latte è la fonte proteica con più elevato valore biologico dopo l'uovo.

Anche i grassi del latte sono particolarmente digeribili grazie alla loro forma di piccole goccioline disperse in acqua ("emulsione": il latte è per l'88% acqua). Il latte contiene acidi grassi essenziali e una modesta percentuale di colesterolo. La contemporanea presenza nel latte di acqua e di grassi permette che in questo alimento siano presenti in maniera significativa sia vitamine idrosolubili sia quelle liposolubili.

Il latte, come i suoi derivati, è inoltre una fonte privilegiata di calcio, minerale di cui è ricco e la cui assimilazione da parte dell'organismo è facilitata dalla presenza di lattosio, lo zucchero del latte, e di trasportatori specifici (caseine, importanti proteine del latte).



2.2 *Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?*

La fermentazione del latte non porta grossi cambiamenti nella quantità dei vari nutrienti presenti: la percentuale di grassi e proteine è pressoché la stessa, mentre quella degli zuccheri diminuisce – per la trasformazione di parte del lattosio in acido lattico – ma solo di circa un terzo. Anche il contenuto calorico del prodotto derivante dalla fermentazione risulta pertanto analogo a quello del latte di partenza.

In altre parole anche lo yogurt e i latti fermentati, come già il latte, sono alimenti completi che contengono, in ogni loro porzione, proteine, carboidrati e grassi a fronte di un apporto calorico contenuto.

I vantaggi della fermentazione vanno quindi ricercati non tanto in un cambiamento quantitativo del profilo nutrizionale del latte, quanto nelle modifiche di tipo qualitativo, con benefici aggiuntivi.

Yogurt e latti fermentati sono, come il latte, alimenti ad elevata densità nutrizionale (con un elevato rapporto tra quantità di nutrienti e quantità di calorie fornite) e a bassa densità energetica (con un basso rapporto tra quantità di calorie e peso dell'alimento). In altre parole, sono più nutrienti che calorici.

Il processo di fermentazione è il risultato di atti vitali che lasciano il loro segno nel prodotto finale: infatti i fermenti vivi che operano il processo, tolgono al latte la materia di cui si cibano – lattosio – e vi aggiungono sia i composti in cui trasformano tale materia – acido lattico *in primis* – sia alcune sostanze che appartengono alle loro cellule e che ne permettono l'attività, come, ad esempio, gli enzimi per la digestione del lattosio e delle proteine. Sono soprattutto queste "aggiunte" a determinare le proprietà ulteriori o diverse dei latti fermentati rispetto al latte di partenza. Vediamo le principali nelle prossime pagine.

2 *Che cos'è*

Approfondimento: I FERMENTI DELLO YOGURT

I microrganismi utilizzati per la produzione di latti fermentati sono di tipo alimentare e rispondono, quindi, a precisi requisiti di sicurezza di utilizzo.

La maggior parte è costituita da batteri lattici, un ampio gruppo di microrganismi accomunati dalla proprietà di convertire il lattosio ed altri zuccheri in acido lattico.

Noti soprattutto per l'utilizzo nella fermentazione del latte, i batteri lattici vengono impiegati in realtà anche per preparazioni a base di verdure, carne e pesce, e per la lievitazione del pane: si stima che vengano usati per fermentare alimenti da più di 4000 anni.

Ampiamente diffusi in natura, si trovano anche nel nostro apparato digerente.

Vediamo ora più nel dettaglio i fermenti lattici che attuano la trasformazione da latte a yogurt.

Per i batteri lattici, il nome del genere dipende dalla forma: lattobacilli se sono a bastoncino, streptococchi se formano catenelle di piccole sfere.

2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

Streptococcus thermophilus

Catalogato per la prima volta da Orla-Jensen nel 1919, deriva il nome *Streptococcus* dalla sua forma: al microscopio appare infatti come una lunga catena di piccole sfere, dette cocchi, con un diametro di 0,5-0,6 μm . È classificato tra i batteri termofili (da cui il *thermophilus* della denominazione), perché si sviluppa a una temperatura ottimale di 42-48 °C. È in grado di instaurare un rapporto di simbiosi con *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*: questi due batteri, se copresenti, stimolano l'uno la crescita dell'altro riuscendo – insieme – ad attuare un processo fermentativo differente e più veloce di quello che si avrebbe con uno solo dei due.

Prodotto finale della fermentazione	Zuccheri utilizzati	Temperatura di sviluppo	Produzione di vitamine
Acido lattico (<1%)	Lattosio e Glucosio	42-48 °C	B6 e B12



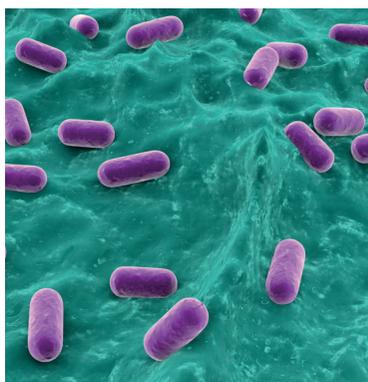
2 Che cos'è

Approfondimento: I FERMENTI DELLO YOGURT

Lactobacillus delbrueckii subsp. *bulgaricus*

Come anticipato nel capitolo 1, fu il medico bulgaro Stamen Grigorov a isolare per la prima volta nel 1905 questo microrganismo in un campione di kyselo mylato, un latte fermentato proveniente da una popolazione caucasica particolarmente longeva. Dalla provenienza geografica Grigorov gli dette il nome di *bulgaricus*, che diventerà poi *Thermobacterium bulgaricus* con la prima opera di classificazione dei batteri lattici per opera di Orla-Jensen nel 1919. Con l'evoluzione della tassonomia prese in seguito il nome di *Lactobacillus bulgaricus* – con l'evidenziazione della forma (i bacilli sono microrganismi a bastoncino allungato) e della peculiarità di termofilia – e dopo il 1984, quello attuale di *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.

Prodotto finale della fermentazione	Zuccheri utilizzati	Temperatura di sviluppo	Produzione di vitamine
Acido lattico (>1,5%)	Lattosio e Glucosio	42-45 °C	Acido folico, Niacina e B6





2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

I batteri lattici vengono utilizzati anche nella produzione di formaggi. Lo *Streptococcus thermophilus*, ad esempio, interviene nella produzione di asiago, montasio, provolone, gruyère, ed emmenthal, mentre il *Lactobacillus bulgaricus* viene utilizzato per gorgonzola e mozzarella. Il *Lactobacillus helveticus*, un fermento lattico non presente nello yogurt ma usato, ad esempio, nello zabadi egiziano, è uno dei principali microrganismi per la produzione di grana padano e parmigiano reggiano.

Referenza:

V. Bottazzi. *I lattii fermentati. Aspetti biochimici, tecnologici, probiotici e nutrizionali*. Istituto Danone, 1998.

2 *Che cos'è*

2.2.1 *Cosa succede ai carboidrati: digestione e trasformazione del lattosio*

La diminuzione degli zuccheri è l'effetto più macroscopico della fermentazione del latte: tutti i fermenti utilizzati per i diversi latti fermentati, infatti, hanno in comune che si cibano di lattosio e che lo digeriscono, ovvero lo trasformano in molecole via via più semplici.

Questo processo coinvolge circa un terzo del lattosio presente nel latte di partenza: come vedremo più avanti, inoltre, le proprietà dello yogurt fanno sì che anche la parte immodificata risulti generalmente digeribile persino a chi non consuma latte per problemi di maldigestione (vedi Approfondimento – L'intolleranza al lattosio).

La prima azione sul lattosio è la scissione nei due zuccheri semplici che lo compongono: galattosio e glucosio.

Il galattosio non viene ulteriormente trasformato. Si tratta di uno zucchero ad elevata digeribilità e in grado di essere assorbito molto rapidamente dall'intestino, a differenza del lattosio dal quale deriva.

Il glucosio viene invece ulteriormente scisso e trasformato: a seconda della tipologia dei fermenti utilizzati darà come prodotto predominante o solo acido lattico – è questo il caso dei fermenti

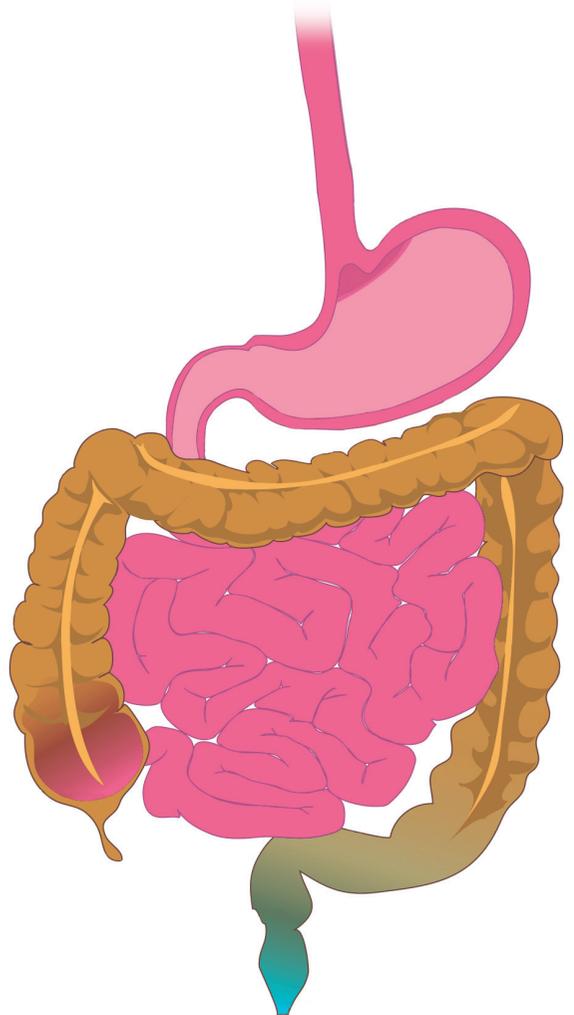
2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

dello yogurt – o acido lattico accompagnato da etanolo e, in alcuni casi, anidride carbonica.

È questo il caso del kefir e del kumiss: questi lattici fermentati acido-alcologici ebbero grande diffusione soprattutto tra le popolazioni del Caucaso, che difficilmente potevano disporre delle materie prime da fermentare a vino o birra.

L'acido lattico che si ritrova nel prodotto finale è presente in una percentuale attorno all'1% e conferisce al latte fermentato il suo gusto distintivo e la sua caratteristica acidità ($\text{pH} \approx 4$), che contribuisce all'inibizione della crescita di batteri potenzialmente dannosi a livello dell'intestino.

Altre sostanze derivate dal lattosio che possono accompagnare l'acido lattico in basse percentuali – dipendenti dai fermenti usati – e concorrere al gusto del latte fermentato sono, ad esempio, acido acetico, acetone e polisaccaridi, oltre al già citato alcol etilico.



2 *Che cos'è*

Approfondimento: L'INTOLLERANZA AL LATTOSIO E IL POSSIBILE SIGNIFICATO NELL'EVOLUZIONE DELLA NOSTRA SPECIE

L'intolleranza al lattosio è frequente nella popolazione italiana, e la sua incidenza tende a crescere spostandosi dal settentrione (dove è pari al 50-60% circa della popolazione adulta) verso il meridione (dove interesserebbe, in Sicilia, addirittura l'80% degli adulti). Secondo recenti interpretazioni (box 1), l'intolleranza al lattosio ha subito, nel corso della storia della nostra specie, pressioni evolutive di segno opposto, che rendono conto delle notevoli differenze che oggi si rilevano, al proposito, tra gli individui e nelle popolazioni.

L'intolleranza, tra l'altro, viene spesso "autodiagnosticata", e confusa con altre condizioni, quali, ad esempio, l'avversione verso alcuni cibi, legata al gusto personale o a condizionamenti psicologici. L'effetto combinato di questi complessi fattori fa sì che molti soggetti si considerino intolleranti, senza in realtà esserlo, e che una quota di soggetti realmente intolleranti non sia al corrente della sua condizione: anche perché, secondo l'Agenzia Europea della Sicurezza Alimentare (EFSA), i soggetti intolleranti possono consumare senza problemi fino a 12 g di lattosio al giorno, che corrispondono a circa 250 ml di latte (una grossa tazza)¹. La distribuzione dell'intolleranza in Europa è descritta nella figura¹².

2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

Box 1 - **Tolleranza ed intolleranza al lattosio: aspetti evolutivisti**

L'intolleranza al lattosio, secondo recenti interpretazioni, potrebbe essere un meccanismo selezionato dall'evoluzione per porre termine all'allattamento, riportando quindi la donna in una fase di fertilità, e per non sottoporre l'organismo femminile al carico di lavoro ed alle richieste energetiche di un allattamento molto prolungato. Secondo questa interpretazione, quindi, la normalità sarebbe rappresentata dall'intolleranza al lattosio, e la tolleranza sarebbe una variante, emersa per caso e selezionata nelle popolazioni con abitudine alla pastorizia e/o all'allevamento: i soggetti tolleranti, in quella fase della storia della nostra specie, possedevano probabilmente una sorta di vantaggio selettivo, dovuto alla possibilità di utilizzare senza problemi un gruppo di alimenti ampiamente disponibili nel loro mondo.

2 *Che cos'è*

Approfondimento: L'INTOLLERANZA AL LATTOSIO E IL POSSIBILE SIGNIFICATO NELL'EVOLUZIONE DELLA NOSTRA SPECIE

I soggetti con una reale intolleranza al lattosio, e che quindi lamentano sintomi significativi (dolore addominale, borborigmi, scariche diarroiche) se assumono alimenti contenenti il lattosio, sono fortemente limitati nei consumi di prodotti lattiero-caseari: l'intolleranza al lattosio si traduce spesso, quindi, nell'esclusione dalla dieta (o in una marcata riduzione di consumo) di tutti questi alimenti, con conseguenze non favorevoli sulla salute nel lungo termine. Questa esclusione si traduce tra l'altro in un eccesso di rischio di sviluppare diabete e ipertensione nei soggetti che, a causa di una supposta intolleranza al lattosio, hanno di fatto eliminato dalla loro dieta i prodotti lattiero-caseari³.

Lo yogurt, per effetto delle fermentazioni ad opera dei batteri lattici, contiene meno lattosio del latte; inoltre, il consumo di yogurt si "porta dietro" i lattobacilli ed i loro enzimi digestivi, che si sostituiscono a quelli assenti nell'intestino dei soggetti intolleranti. Lo yogurt può essere quindi consumato dalla maggior parte degli intolleranti senza significativi problemi.

2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

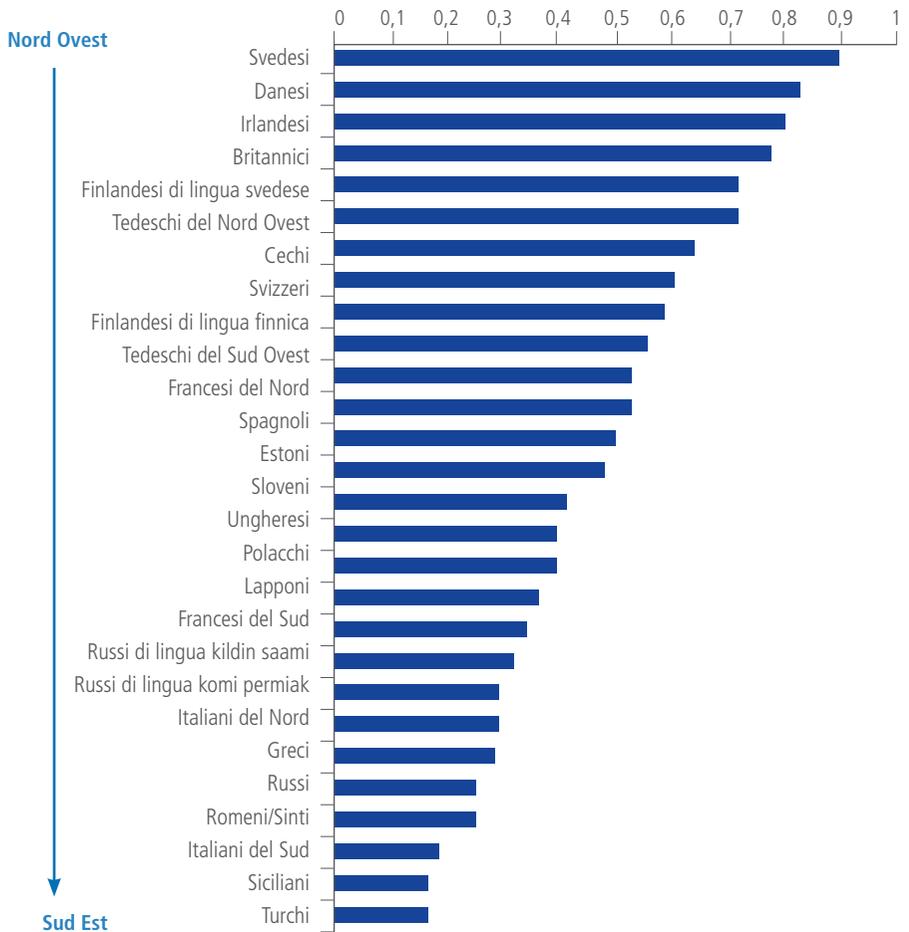


Figura 1. Frequenza della persistenza del gene della tolleranza al lattosio in diverse popolazioni europee. Fonte: *Annu Rev Genet* 2003; 37: 197-219. (Modificata).

Referenze:

1. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. *EFSA Journal* 2010; 8 (9): 1777. [29 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1777.
2. Swallow DM. Genetics of lactase persistence and lactose intolerance. *Annu Rev Genet* 2003; 37: 197-219.
3. Nicklas TA, Qu H, Hughes SO, He M, Wagner SE, Foushee HR, Shewchuk RM. Self-perceived lactose intolerance results in lower intakes of calcium and dairy foods and is associated with hypertension and diabetes in adults. *Am J Clin Nutr* 2011; 94 (1): 191-198.

2 *Che cos'è*

Approfondimento: LA PREVENZIONE ALLERGICA: OBIETTIVO POSSIBILE?

Un tema oggi molto sentito è rappresentato dalla prevenzione allergica. Non solo negli individui che sanno di avere una predisposizione familiare ma anche e soprattutto nei nati e nei bambini. La ricerca ha dimostrato che la flora batterica intestinale gioca un ruolo determinante nell'imprimere al sistema immunitario un primo e decisivo orientamento, dal quale dipenderà, soprattutto nel corso dello svezzamento, l'induzione della tolleranza nei confronti dei nuovi alimenti oppure l'insorgenza di un processo di sensibilizzazione, che riguarda anche allergeni aerodispersi o che possono giungere a contatto con la superficie cutanea. Due temi di particolare originalità e attualità riguardano la possibilità di prevenire sin dalla gravidanza l'insorgenza di patologie allergiche nella prole e le opportunità di intervento nel lattante, sempre con l'obiettivo di modulare opportunamente la reattività allergica. Per quanto riguarda il primo aspetto uno studio giapponese condotto su oltre 1350 coppie mamma-bambino ha osservato una minore incidenza di dermatite atopica e asma nei bambini le cui madri avevano consumato maggiori quantitativi di yogurt in gravidanza¹. Uno studio condotto in Svizzera ha invece dimostrato che l'introduzione dello yogurt nel primo anno di vita si associa alla riduzione del 60%



2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

del rischio di comparsa di dermatite atopica dopo il 12° mese d'età². Appare dunque interessante come un alimento, quale lo yogurt, possa dare un contributo importante alla prevenzione allergica, che non può essere ignorata nella società odierna, sempre più orientata alla ricerca di strategie efficaci, naturali e facilmente integrabili nelle abitudini giornaliere per intervenire, se possibile, sin dall'epoca prenatale o in ogni caso con la massima precocità, quando è ancora ampio il margine di intervento sui processi di adattamento alla vita extrauterina e gli alimenti diventano un fattore determinante di interazione con l'ambiente esterno.

Referenze:

- Miyake Y, Tanaka K, Okubo H, Sasaki S, Arakawa M. Maternal consumption of dairy products, calcium, and vitamin D during pregnancy and infantile allergic disorders. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2014; 113: 82-87.
- Roduit C, Frei R, Loss G, Büchele G, Weber J, Depner M, Loeliger S, Dalphin ML, Roponen M, Hyvärinen A, Riedler J, Dalphin JC, Pekkanen J, von Mutius E, Braun-Fahrlander C, Lauener R, Protection Against Allergy – Study in Rural Environments study group. Development of atopic dermatitis according to age of onset and association with early-life exposures. *J Allergy Clin Immunol* 2012; 130: 130-136.

2.2.2 *Cosa succede alle proteine: acidità ed enzimi le rendono più semplici e digeribili*

Nel processo di fermentazione del latte non è la quantità delle proteine totali a cambiare in maniera sensibile, ma la loro composizione.

L'acidità che si sviluppa nel processo, infatti, da una parte porta alla scissione (idrolisi) delle caseine in proteine più corte e maggiormente digeribili, dall'altra causa una "riorganizzazione" delle stesse in un nuovo tipo di struttura (processo di coagulazione) che conferisce al prodotto della fermentazione la sua tipica consistenza.

A "rompere" proteine complesse in sostanze più semplici e digeribili concorrono anche specifici enzimi, detti peptidasi, che vengono rilasciati dai fermenti. Effetto conseguente è l'aumento, rispetto al latte di partenza, di aminoacidi liberi e di oligopeptidi, ovvero catene molto brevi di aminoacidi legati tra loro.

È interessante notare che anche nella trasformazione da latte a formaggio si assiste ad analoghi processi proteolitici, ovvero di "rottura" delle proteine; anche i formaggi, quindi, contengono proteine in generale più digeribili rispetto al latte.

2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

A differenza dei formaggi, tuttavia, nello yogurt e nei lattici fermentati sono mantenute tutte le componenti proteiche del latte di partenza – sia le caseine sia le sieroproteine

– mentre i formaggi, che vengono ottenuti per separazione del siero, perdono naturalmente le seconde che sono quelle a più elevato valore biologico.



2 *Che cos'è*

Approfondimento: L'ALTO VALORE BIOLOGICO DELLE PROTEINE DELLO YOGURT

Il fabbisogno proteico giornaliero è oggi fissato in 0,71-0,79 g/kg peso corporeo, con alcune peculiarità legate a particolari condizioni specifiche (es. accrescimento, gravidanza, allattamento)¹. Il valore necessario per soddisfare i fabbisogni del 97,5% della popolazione (il cosiddetto PRI) è più elevato, e in tutti i casi pari o superiore a 0,9 g/kg/die. Sebbene tale fabbisogno venga in media soddisfatto, sul piano quantitativo, nella larga maggioranza della popolazione italiana², è importante considerare anche il valore biologico delle proteine introdotte, ossia il loro contenuto in aminoacidi essenziali, che si traduce in un migliore utilizzo delle proteine stesse all'interno del nostro organismo.

Da questo punto di vista, le proteine dello yogurt (5 g/porzione, in media) sono caratterizzate, come quelle del latte, da un elevato valore nutrizionale in termini di PDCAAS, cioè di punteggio aminoacidico corretto per la digeribilità proteica (Tabella 1)³; sono anche dotate di un ottimo potere saziante (cosa che contribuisce a spiegare alcune associazioni epidemiologiche interessanti recentemente descritte).

2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

Tabella 1 - Valore nutrizionale in termini di PDCAAS di alcuni alimenti.	
	PDCAAS * (%)
Alimenti di origine animale	
Uova	>1,0
Latte e derivati	>1,0
Carne e pesce	>1,0
Alimenti di origine vegetale	
Soia	~0,95
Fagioli	~0,7-0,75
Riso	~0,65
Frumento	~0,5
Mais	~0,5

PDCAAS: punteggio amminoacidico corretto per la digeribilità proteica.

Referenze:

1. SINU - Società Italiana di Nutrizione Umana. Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana - LARN IV revisione 2014.
2. Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, Arcella D, Turrini A, Leclercq C; INRAN-SCAI 2005-6 Study Group. The third Italian National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005-06. Part 1: nutrient intakes in Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011; 21: 922-932.
3. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. *EFSA Journal* 2012; 10 (2): 2557 [66 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2012. 2557.

2 *Che cos'è*

2.2.3 *Poche le differenze sui grassi*

Un lieve effetto di “scissione” si osserva anche sui grassi, con conseguente aumento della quantità di acidi grassi liberi. La composizione della parte lipidica resta tuttavia estremamente simile a quella del latte di partenza; un vantaggio è dato

semmai dalla maggior omogeneizzazione, ovvero dalla dimensione ridotta delle “goccioline” di grasso disperse nella parte acquosa, che ne facilita l’assorbimento e la digeribilità.

2.2.4 *Vitamine: aumenta l’acido folico (B9)*

Il contenuto di vitamine nel prodotto di fermentazione dipende largamente dal latte di partenza e dal trattamento termico che avviene durante la fase di produzione, oltre che dalla tipologia dei fermenti utilizzati. In generale, tali fermenti utilizzano per il loro sviluppo alcune vitamine del gruppo B – che vanno quindi a diminuire – e ne rilasciano altre, di cui si registra quindi un aumento. Le variazioni non sono tuttavia rilevanti se non in un caso, quello

dell’acido folico, vitamina – nota anche come B9 – particolarmente utile in stati fisiologici importanti come la gravidanza: in tre ore di fermentazione, infatti, la sua concentrazione arriva anche a decuplicare rispetto al latte di partenza e, nonostante la diminuzione cui andrà incontro successivamente, il suo tenore resta aumentato per tutto il periodo di conservazione del latte fermentato ottenuto.

Referenza:

BDA - Banca Dati di composizione degli Alimenti per studi epidemiologici in Italia pubblicata dallo IEO – Istituto Europeo di Oncologia.

2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

2.2.5 Minerali: facilità di assorbimento

L'acidificazione conseguente alla fermentazione permette a una percentuale maggiore di minerali di esistere in forma ionica ovvero libera, non associata ad altre sostanze. Questo comporta, per alcuni minerali come lo zinco o il ferro,

una maggiore facilità di assorbimento. Il calcio contenuto nello yogurt viene assorbito in misura equivalente a quello del latte, ovvero in misura di gran lunga maggiore rispetto al calcio presente negli alimenti di origine vegetale.

2.2.6 Cos'altro porta la fermentazione: enzimi e sostanze antibatteriche

Come detto in precedenza, i prodotti della fermentazione del latte contengono, in più rispetto al latte di partenza, alcune sostanze che appartenevano alle cellule dei fermenti utilizzati e che sono state da questi rilasciate, come alcuni enzimi digestivi – proteasi e beta-galattosidasi – e batteriocine, sostanze antibatteriche.

Come visto in precedenza (Paragrafo 2.2.1 e Approfondimento – L'intolleranza al lattosio),

le beta-galattosidasi consentono la scissione del lattosio durante la fermentazione, a dare in ultimo acido lattico, e favoriscono la digestione del lattosio residuo da parte dell'organismo. Le proteasi, invece, "rompono" durante la fermentazione le proteine complesse del latte in composti più semplici e facilmente digeribili (Paragrafo 2.2.2).

2 Che cos'è

Approfondimento: PIÙ CALCIO PER LA VITA

L'Indagine nazionale sui consumi alimentari in Italia: INRAN-SCAI 2005-06 ha documentato in modo chiaro che l'apporto medio di calcio, nella popolazione italiana, è inadeguato^{1,2}.

In media tale apporto è compreso tra gli 800 ed i 900 mg/die (892±344 mg/die tra i soggetti da 10 a 17,9 anni, 799±337 mg/die nella fascia adulta (18-64,9 anni) e 825±331 mg/die tra le persone con più di 65 anni): sono quindi livelli inferiori (e spesso largamente) a quelli raccomandati dalle recenti indicazioni LARN (Tabella 1), e sono in particolare molto lontani dalle indicazioni che prevedono consumi ulteriormente più elevati in specifiche classi di età o in persone con particolari condizioni fisiologiche (menopausa per le donne, più di 60 anni per gli uomini).

Tabella 1 - Livelli di assunzione raccomandati per la popolazione (PRI) (adattato da LARN IV revisione)³.

Bambini	da 1 a 3 anni da 4 a 6 anni da 7 a 10 anni	700 mg 900 mg 1000 mg
Adolescenti Maschi Femmine	da 11 a 17 anni da 11 a 14 anni da 15 a 17 anni	1300 mg 1300 mg 1200 mg
Donne	da 18 a 59 anni oltre 60 anni Gravidanza Allattamento Menopausa senza sostituzione ormonale	1000 mg 1200 mg 1200 mg 1000 mg 1200 mg
Uomini	da 18 a 59 anni oltre 60 anni	1000 mg 1200 mg



2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

Un consumo regolare di yogurt potrebbe permettere a molte persone di avvicinarsi al raggiungimento dell'apporto ottimale: il calcio presente in una porzione di yogurt rappresenta infatti una quota variabile, ma significativa, del fabbisogno giornaliero raccomandato. Escludendo gli yogurt da bere, il contenuto di calcio di questi alimenti varia infatti generalmente tra 150 e 200 mg/porzione.

Il calcio dello yogurt, inoltre, ha un ruolo di particolare rilievo nella prevenzione delle malattie degenerative dello scheletro (come l'osteoporosi senile) grazie alla sua elevata biodisponibilità. Questa caratteristica è di particolare importanza nella popolazione anziana, la cui dieta non risponde al fabbisogno di calcio raccomandato: il consumo di yogurt, alimento gradevole, di facile fruizione e di buona digeribilità, può rappresentare per questi soggetti uno strumento utile per il raggiungimento di tale fabbisogno.

Inoltre, l'elevato apporto di calcio attraverso lo yogurt riveste una particolare importanza per i soggetti intolleranti al lattosio, che spesso, dovendo rinunciare al latte, faticano ad introdurre una dose adeguata di calcio nella dieta quotidiana⁴ (Tabella 2).

In conclusione, va ancora ricordato come un adeguato apporto di calcio possa associarsi non solamente alla prevenzione dell'osteoporosi⁵, ma anche a numerosi altri effetti favorevoli, tra i quali emerge il controllo dei valori pressori e la prevenzione dell'ipertensione⁶.

2 Che cos'è

Approfondimento: PIÙ CALCIO PER LA VITA

Tabella 2 - Contenuto in calcio (in mg per porzione) dei principali alimenti. I dati sono riferiti al peso a crudo.

Alimento	Porzione (g)	Contenuto in calcio (mg)
Parmigiano	50	579
Stracchino	100	567
Mozzarella di vacca	100	350
Yogurt da latte intero	125	156
Latte di vacca pastorizzato intero	125	149
Soia secca	30	77
Arance	150	73
Tonno fresco	150	57
Zucchine crude	250	52
Fragole	150	52
Ceci secchi crudi	30	42
Fagioli borlotti secchi crudi	30	31
Noci secche	30	25
Uovo di gallina, intero	50	24
Lattuga	50	22
Pasta di semola cruda	80	18
Salame Milano	50	16
Pane formato rosetta	50	10
Prosciutto crudo di Parma	50	8

Fonte: Banca Dati INRAN; www.inran.it



2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

Referenze:

1. Leclercq C, Arcella D, Piccinelli R, Sette S, Le Donne C and Turrini A, on behalf of the INRAN-SCAI 2005–06 Study Group. The Italian National Food Consumption Survey INRAN-SCAI 2005–06: main results in terms of food consumption. *Public Health Nutr* 2009; 12: 2504-2532.
2. Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, Arcella D, Turrini A, Leclercq C; INRAN-SCAI 2005-6 Study Group. The third Italian National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005-06. Part 1: nutrient intakes in Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011; 21: 922-932.
3. SINU - Società Italiana di Nutrizione Umana. Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana – LARN IV revisione 2014.
4. Nicklas TA, Qu H, Hughes SO, He M, Wagner SE, Foushee HR, Shewchuk RM. Self-perceived lactose intolerance results in lower intakes of calcium and dairy foods and is associated with hypertension and diabetes in adults. *Am J Clin Nutr* 2011; 94 (1): 191-198.
5. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion in relation to the authorisation procedure for health claims on calcium and vitamin D and the reduction of the risk of osteoporotic fractures by reducing bone loss pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal* 2010; 8 (5): 1609. [10 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1609.
6. Wang L, Manson JE, Buring JE, Lee IM, Sesso HD. Dietary intake of dairy products, calcium, and vitamin D and the risk of hypertension in middle-aged and older women. *Hypertension* 2008; 51 (4): 1073-1079.

2 Che cos'è

Approfondimento: L'INDICE GLICEMICO DELLO YOGURT

Quando si abbassano i valori della glicemia si avverte un senso di spossatezza in quanto il glucosio è la principale fonte di energia del nostro cervello, nonché una delle più rilevanti per i nostri muscoli. David Jenkins dell'Università di Toronto nel 1981 per primo analizzò in modo sistematico la capacità di un alimento di innalzare più o meno velocemente la glicemia, ed in particolare di modificarne l'andamento nelle 2 ore successive (figura 1); fu lui ad introdurre il termine di "indice glicemico" (IG). Il carico glicemico di un alimento (CG) è semplicemente il prodotto dell'indice glicemico per la quantità di carboidrati in esso contenuti.

Figura 1

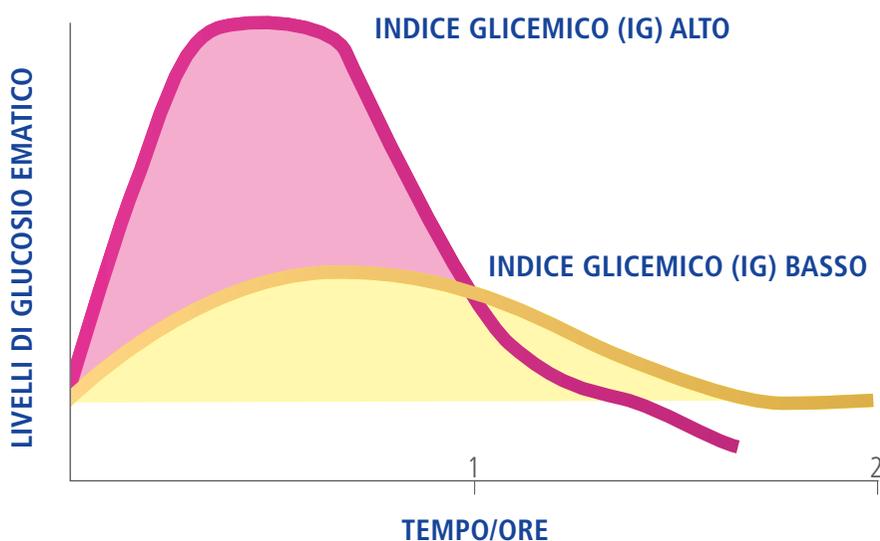


Figura 1 da The University of Sidney - <http://www.glycemicindex.com>

2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

Nel 2013 la Nutrition Foundation of Italy ha organizzato un meeting che ha visto la partecipazione dello stesso Jenkins, al fine di raggiungere un consenso tra i principali esperti internazionali su questo tema¹. In tale occasione Walter Willett, Chairman of the Department of Nutrition- Harvard School of Public Health (Boston), affermava: «La riduzione di IG-CG dovrebbe diventare una priorità di sanità pubblica, date le evidenze note sin qui che indicano come un alto IG-CG contribuisca al rischio di diabete di tipo 2 e di malattie cardiovascolari». Tra i punti discussi, un altro di interesse riguarda l'evidenza della relazione, definita "probabile", tra le diete a basso IG-CG ed il controllo del peso corporeo.

Sono stati discussi gli intervalli di riferimento per definire un cibo a basso o alto indice glicemico, ed in una scala da 0 a 100 sono stati ritenuti utili i valori riportati in tabella 1, a cui è stata aggiunta la categoria "molto basso" proposta da Brand-Miller².

Tabella 1 - **Classificazione delle fasce di Indice glicemico.**

Alto	$\geq 70-100$
Medio	56-69
Basso	≤ 55
Molto basso	≤ 40

2 *Che cos'è*

Approfondimento: L'INDICE GLICEMICO DELLO YOGURT

Lo yogurt ha caratteristiche proprie che lo rendono interessante in questo contesto, infatti l'azione dei fermenti è in grado di modificare proprietà di rilievo²: l'osmolarità ed il pH. Il pH dello yogurt si abbassa in seguito alla produzione di acido lattico a partire dal lattosio; l'osmolarità risulta maggiore rispetto al latte in quanto alcune proteine vengono pre-digerite dai fermenti ed i relativi amminoacidi si presentano in forma "libera"³. Queste caratteristiche rallentano la velocità con cui lo yogurt passa dallo stomaco all'intestino, ovvero il tempo di svuotamento gastrico^{4,5}, che è ritenuto essere uno dei motivi per cui la risposta glicemica allo yogurt è lenta e progressiva nel tempo. L'Università di Sidney ha realizzato uno dei database più completi e autorevoli relativo ai dati di indice glicemico, peraltro accessibile al pubblico all'indirizzo <http://www.glycemicindex.com>. I 2 dati relativi allo yogurt bianco sono rispettivamente 11 e 17⁶: il dato medio di 14 pone lo yogurt tra i prodotti ad indice glicemico molto basso. È interessante osservare come il medesimo database riporti un IG di 31 per quanto riguarda il latte⁷: quindi le modifiche che i fermenti lattici apportano al latte sembrano dimezzare i dati dell'IG. Questa caratteristica risulta di interesse in particolare nel contesto della colazione "italian style", ove è frequente il consumo di alimenti dolci come biscotti, fette biscottate con marmellata, o cereali per la prima colazione caratterizzati anch'essi da un alto indice glicemico.

2.2 Mettiamo il latte a fermentare: che vantaggi ne abbiamo?

L'osservazione della riduzione dell'incidenza di diabete di tipo 2 in persone che consumano yogurt⁸ ha ragioni complesse e non ancora ben chiarite: tuttavia la risposta glicemica è un dato che sinergicamente ad altri aspetti può aver contribuito a tale osservazione.

L'indice glicemico è un tema molto discusso oggi in ambito nutrizionale. Non necessariamente alimenti ad alto indice glicemico, come, ad esempio, le patate, devono essere bandite, al contrario, se consumate con ragionevolezza, hanno anch'esse i loro aspetti positivi. La medesima osservazione è valida per alimenti a basso indice glicemico: non necessariamente un alimento a ridotto indice glicemico rappresenta la soluzione migliore: se, ad esempio, per ottenere tale riduzione si aumenta la quota lipidica, otterremo riduzione dell'indice glicemico, ma ne avremo incrementato la densità energetica.

Referenze:

1. Glycemic Index, Glycemic Load and Glycemic Response: An International Scientific Consensus Summit, Stresa, Italy • June 7th, 2013. Available at: <http://www.nutrition-foundation.it/notizie/GLYCEMIC-INDEX – GLYCEMIC-LOAD-AND-GLYCEMIC-RESPONSE – AN-INTERNATIONAL-SCIENTIFIC-CONSENSUS-SUMMIT.aspx>.
2. Brand-Miller JC. Glycemic load and chronic disease. *Nutrition Reviews* 2003; 61: S49-55.
3. Haug A, Hostmark AT, and Harstad OM. Bovine milk in human nutrition – a review. *Lipids Health Dis* 2007; 6: 25.
4. Labayen I, Forga L, González A, Lenoir-Wijnkoop I, Nutr R, Martínez JA. Relationship between lactose digestion, gastrointestinal transit time and symptoms lactose malabsorbers after dairy consumption. *Aliment Pharmacol Ther* 2001; 15(4): 543-549.
5. Liljeberg, H, and Bjorck I. Delayed gastric emptying rate may explain improved glycaemia in healthy subjects to a starchy meal with added vinegar. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52 (5): 368-371.
6. Leben European Style yoghurt; Tamar Valley No Added Sugar Natural yoghurt. Sydney University Glycemic Index Research Service; <http://www.glycemicindex.com/>, accessed Dic 2014.
7. Milk, full-fat/whole. Sydney University's Glycemic Index Research Service (Human Nutrition Unit, University of Sydney, Australia), unpublished observations, 1995-2007. Sydney University Glycemic Index Research Service; <http://www.glycemicindex.com/>, accessed Dic 2014.
8. Chen M, Sun Q, Giovannucci E, Mozaffarian D, Manson JE, Willet WC and Hu FB. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *BMC Medicine* 2014; 12: 215.

2 Che cos'è

IN PILLOLE

Come già il latte, anche lo yogurt e i lattici fermentati sono alimenti completi che contengono, in ogni loro porzione, un rapporto equilibrato di proteine, carboidrati e grassi a fronte di un apporto calorico contenuto.

I vantaggi della fermentazione vanno quindi ricercati non tanto in un cambiamento quantitativo del profilo nutrizionale del latte, quanto nelle modifiche di tipo qualitativo, con benefici aggiuntivi.

Il processo di fermentazione è la storia di atti vitali che lasciano il loro segno nel prodotto finale: infatti, i fermenti che operano il processo, tolgono al latte la materia di cui si cibano – lattosio – e vi aggiungono sia i composti in cui trasformano tale materia – acido lattico in primis – sia alcune sostanze, come, ad esempio, gli enzimi per la digestione del lattosio e delle proteine. Sono soprattutto queste “aggiunte” a determinare le proprietà ulteriori o diverse dei lattici fermentati rispetto al latte di partenza:

- *Meno lattosio e più digeribile: circa un terzo di quello contenuto nel latte viene scisso nei due zuccheri semplici che lo compongono, il galattosio, di facile assimilabilità, e il glucosio; quest'ultimo viene ulteriormente trasformato in acido lattico, la principale sostanza cui il latte fermentato deve il suo gusto distintivo e la sua caratteristica acidità, che aiuta a inibire la crescita di batteri potenzialmente dannosi a livello dell'intestino.
Il lattosio residuo risulta generalmente digeribile anche a chi ha problemi di maldigestione: col latte fermentato, insieme a questo zucchero introduciamo infatti anche gli enzimi necessari per digerirlo, gli stessi che mancano proprio agli intolleranti al lattosio.*
- *Proteine più semplici e digeribili: alcuni enzimi dei fermenti e l'acidità presente scindono le caseine in proteine più corte e maggiormente digeribili. L'acidità causa inoltre una “riorganizzazione” delle proteine in un nuovo tipo di struttura (processo di coagulazione) che conferisce al prodotto della fermentazione la sua tipica consistenza.*
- *Vitamine: aumenta l'acido folico (vitamina B9), particolarmente utile in stati fisiologici importanti come la gravidanza. Anche le vitamine subiscono delle trasformazioni, dovute sia ai processi termici che il latte subisce prima di diventare yogurt sia durante la fermentazione. Sostanzialmente si ha una perdita di vitamina C e B6 ma un consistente aumento della vitamina B9 o acido folico.*
- *Minerali: facilità di assorbimento uguale al latte (ad esempio per il calcio) o superiore (ferro, zinco) grazie all'acidità. I lattici fermentati rappresentano anch'essi, quindi, una fonte privilegiata di calcio alimentare.*
- *Sostanze rilasciate dai fermenti: enzimi per digerire il lattosio e le proteine, e batteriocine, sostanze antibatteriche.*



2.3 I principali latti fermentati e i fermenti che li producono

Il prodotto ottenuto dalla fermentazione del latte, come già accennato, contiene la “testimonianza” della vita dei fermenti che hanno operato la trasformazione, in termini di sostanze che il processo aggiunge al latte, di modifiche, dei benefici associati e delle proprietà organolettiche.

Fermenti diversi possono avere processi vitali differenti e rilasciare pertanto nel prodotto di fermentazione sostanze diverse.

In altre parole, lo stesso latte fatto fermentare con microrganismi diversi porta a prodotti tra loro differenti.

Se consideriamo poi l'estrema varietà del latte di partenza utilizzato (da diverse specie animali, raccolto in diversi periodi dell'anno, in diverse zone di allevamento) e dei processi di fermentazione (durata, temperatura), appare chiaro come i prodotti freschi di fermentazione del latte, e cioè la categoria dei latti fermentati, costituiscano un insieme eterogeneo.

I prodotti freschi della fermentazione del latte assumono caratteristiche diverse e composizione differente a seconda del latte utilizzato e del tipo di fermentazione: quali fermenti, a quale

2 Che cos'è

temperatura, per quanto tempo. Si parla di biodiversità dei lattici fermentati.

Lo yogurt è il più noto dei lattici fermentati, oggi diffuso su scala mondiale.

La legislazione italiana attribuisce la definizione di yogurt solo al prodotto ottenuto per fermentazione del latte con i ceppi *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*. Ma, comunemente, vengono associati al termine yogurt i prodotti contenenti, oltre ai ceppi batterici propri dello yogurt, anche altri ceppi quali il *Bifidobacterium* o *Lactobacillus casei* o anche *plantarum*, che per normativa vengono definiti lattici fermentati. Nello yogurt i batteri lattici devono essere presenti, fino all'atto del consumo, vivi e vitali, in quantità totale almeno di 10 milioni per grammo, fino alla scadenza.

La preparazione originale del kefir utilizza come fermenti non solo batteri, ma anche lieviti.

Il risultato è un prodotto blandamente alcolico e gasato: alcuni batteri e i lieviti usati, infatti, trasformano il lattosio anche in etanolo e anidride carbonica, che quindi accompagnano l'acido lattico nel prodotto finale.

Il kumiss, diffuso nell'Asia Centrale e nelle steppe asiatiche, viene ottenuto dal latte di giumenta fermentato con uno dei due fermenti dello yogurt, il *Lactobacillus bulgaricus*, ed alcuni lieviti.

2.3 I principali lattici fermentati e i fermenti che li producono

Ne risulta un prodotto simile al kefir: acidulo, leggermente alcolico e gasato.

In India il dahi è ottenuto per fermentazione tramite un'associazione di numerosi fermenti, tra cui quelli dello yogurt e il *Lactobacillus plantarum*, una specie che comprende ceppi particolarmente attivi nella produzione di batteriocine, sostanze ad attività antimicrobica.

Lo zabadi egiziano viene ottenuto per azione dei due fermenti dello yogurt più altre specie di lattobacilli come *Lactobacillus casei* e *Lactobacillus*

helveticus, con elevata attività peptidasi (e quindi scissione delle proteine complesse del latte in proteine più corte e più digeribili).

La storia recente dei lattici fermentati e i rilevanti sviluppi scientifici associati hanno aggiunto alla categoria dei prodotti ampiamente interessanti dal punto di vista salutistico. Si tratta dei prodotti ottenuti dalla fermentazione del latte con microrganismi che, rispettando precise caratteristiche, vanno sotto il nome di probiotici, dal greco pro-bios (a favore della vita).



2 *Che cos'è*

Approfondimento: I PROBIOTICI

Secondo la definizione ufficiale di FAO e OMS del 2002, i probiotici sono "organismi vivi che, somministrati in quantità adeguata, apportano un beneficio alla salute dell'ospite".

Un microrganismo si può dire probiotico se soddisfa i seguenti requisiti:

- è usato tradizionalmente per integrare la microflora intestinale dell'uomo;
- è sicuro per l'impiego nell'uomo;
- è attivo e vitale a livello intestinale in quantità tale da giustificare gli eventuali effetti benefici osservati in studi scientifici.

La quantità minima sufficiente per ottenere una temporanea colonizzazione dell'intestino da parte di un ceppo di fermento lattico, condizione indispensabile per avere un effetto benefico, è stabilita dal Ministero della Salute in almeno 10^9 (ovvero un miliardo) cellule vive per ceppo e per giorno.

Un probiotico deve quindi:

- contenere almeno microrganismi probiotici (10^9 vivi per porzione);
- essere in grado di vivere e moltiplicarsi nell'intestino umano;
- conferire un beneficio fisiologico dimostrato secondo criteri specifici stabiliti da FAO e OMS;
- essere identificato in maniera certa secondo tecniche precise indicate dal Ministero della Salute.



2.3 I principali lattici fermentati e i fermenti che li producono

Un'identificazione accurata è necessaria perché la proprietà di probiosi e i benefici connessi non sono effetti generali dei probiotici: ogni effetto è da attribuirsi solo al singolo ceppo o ai singoli ceppi testati a quel proposito. Se in uno studio un prodotto contenente determinati ceppi probiotici è risultato associato ad un dato beneficio, quel beneficio non può essere attribuito ad altri ceppi, seppur della stessa specie di quello testato (né a maggior ragione per l'intero gruppo dei probiotici).

Per ceppi che rispettino tali requisiti il Ministero della Salute individua come indicazione d'uso la capacità di favorire l'equilibrio della flora intestinale.

Per determinati ceppi sono stati inoltre descritti effetti benefici specifici, ad esempio, sui sintomi della sindrome dell'intestino irritabile e sulle disfunzioni intestinali, sulla diarrea da assunzione di antibiotici, sulla funzione immunitaria e nella prevenzione delle infezioni, sulla stipsi, sull'obesità, sull'eradicazione dell'*Helicobacter pylori*, sulle infezioni delle vie urinarie e, come anche lo yogurt, sull'intolleranza al lattosio.

Le più comuni tipologie di microrganismi probiotici sono lattobacilli e bifidobatteri.

Nell'organismo umano, i bifidobatteri si trovano particolarmente

2 Che cos'è

Approfondimento: I PROBIOTICI

concentrati nel colon e sono, quindi, maggiormente associati a effetti benefici che coinvolgono il transito intestinale. Dei lattobacilli, che abbondano invece soprattutto nel tenue, sono stati descritti in misura più importante benefici connessi con la risposta immunitaria.

I ceppi probiotici più diffusi nel mercato italiano dei lattici fermentati sono *Lactobacillus johnsonii* La1 (LC1 di Nestlé), *Lactobacillus casei* Shirota (Yakult), *Lactobacillus casei* DN-114 001 (Actimel di Danone), *Bifidobacterium lactis* DN-173 010 (Activia di Danone) e *Lactobacillus rhamnosus* GG (Yomo Rinforzo).

Referenze:

- Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria.
- Morelli L, Salari P. *Handbook dei Probiotici*. Mediserve Editoria & Formazione, 2007.
- Indicazioni per l'uso in alimenti e integratori alimentari a base di microrganismi probiotici (batteri e/o lieviti), tradizionalmente usati per l'equilibrio della flora intestinale, Ministero della Salute, revisione 2011.
- World Gastroenterology Organisation Practice Guideline, Probiotics and prebiotics, 2008.

2.3 I principali lattici fermentati e i fermenti che li producono

■ ■ ■ ■ IN PILLOLE

I lattici fermentati differiscono tra loro per tipologia del latte utilizzato (specie animale, periodo di mungitura, zona di allevamento), per i tipi di fermenti e per le modalità di fermentazione (durata, temperatura).

*Lo yogurt, il più noto e diffuso, è ottenuto con *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*: microrganismi diversi ci possono dare, ad esempio, prodotti leggermente gasati e alcolici, come il kefir o il kumiss, o con particolare contenuto di sostanze antibatteriche, come il dahi indiano, o di proteine semplici e digeribili, come lo zabadi egiziano.*

La storia recente dei lattici fermentati e la ricerca ad essa associata hanno permesso di aggiungere alla categoria alcuni prodotti ampiamente interessanti dal punto di vista salutistico. Si tratta dei prodotti ottenuti dalla fermentazione del latte con microrganismi che, rispettando precise caratteristiche, vanno sotto il nome di probiotici, dal greco pro-bios (a favore della vita).

Per tali microrganismi il Ministero della Salute individua come indicazione d'uso la capacità di favorire l'equilibrio della flora intestinale.

*Per determinati ceppi sono stati inoltre descritti effetti benefici specifici, ad esempio, sui sintomi della sindrome dell'intestino irritabile e sulle disfunzioni intestinali, sulla diarrea da assunzione di antibiotici, sulla funzione immunitaria e la prevenzione delle infezioni, sulla stipsi, sull'obesità, sull'eradicazione dell'*Helicobacter pylori*, sulle infezioni delle vie urinarie e, come lo yogurt, sull'intolleranza al lattosio.*

*I ceppi probiotici più diffusi nel mercato italiano dei lattici fermentati sono *Lactobacillus johnsonii* La1 (LC1 di Nestlé), *Lactobacillus casei* Shirota (Yakult), *Lactobacillus casei* DN-114 001 (Actimel di Danone), *Bifidobacterium lactis* DN-173 010 (Activia di Danone) e *Lactobacillus rhamnosus* GG (Yomo Rinforzo).*

Riferimenti bibliografici del capitolo 2:

- V. Bottazzi. *I lattici fermentati. Aspetti tecnologici, probiotici e nutrizionali*. Istituto Danone, 1998.
- V. Bottazzi, *Lattici fermentati funzionali probiotici*. Elite communication, 2004.
- INRAN, *Linee guida per una sana alimentazione*, 2003.
- F. Luquet, G. Corrieu. *Lactic Bacteria and Probiotics*. Lavoisier, 2005.
- C. Vergani. *L'alimentazione nelle diverse età*. Istituto Danone, 1994.