

Il latte vaccino

Ruolo nell'alimentazione umana
ed effetti sulla salute



NUTRITION FOUNDATION
OF ITALY



Il latte vaccino

Ruolo nell'alimentazione umana ed effetti sulla salute

Franca Marangoni^a, Luisa Pellegrino^b, Umberto Agrimi^c, Elvira Verduci^d, Andrea Ghiselli^e, Roberto Bernabei e Riccardo Calvani^f, Irene Cetin^g, Michelangelo Giampietro^h, Francesco Perticoneⁱ, Luca Piretta^j, Rosalba Giacco^k, Carlo La Vecchia^l, Maria Luisa Brandi^m, Donatella Ballardiniⁿ, Giuseppe Banderali^o, Stefano Bellentani^p, Giuseppe Canzone^q, Roberto Copparoni^r, Claudio Cricelli^s, Ilio Faggiano^t, Nicola Ferrara^u, Evelina Flachi^v, Stefano Gonnelli^w, Claudio Macca^x, Paolo Magni^y, Giuseppe Marelli^z, Walter Marrocco^{aa}, Vito Leonardo Miniello^{ab}, Carlo Origo^{ac}, Filomena Pietrantonio^{ad}, Paolo Silvestri^{ae}, Roberto Stella^{af}, Pasquale Strazzullo^{ag}, Ersilia Troiano^{ah}, Andrea Poli^a

^a Nutrition Foundation of Italy, Milano

^b Università degli Studi di Milano, Milano

^c Istituto Superiore di Sanità, Roma

^d Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi di Milano; SIP – Società Italiana di Pediatria

^e CREA-Alimenti e nutrizione, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia Agraria, Roma; SISA – Società Italiana di Scienza dell'Alimentazione

^f Dipartimento di Geriatria, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

^g Dipartimento di Scienze Biomediche e Cliniche, Università degli Studi di Milano; SIMP – Società Italiana di Medicina Perinatale

^h Scuola dello Sport, CONI, Roma

ⁱ Università Magna Graecia, Catanzaro; SIMI - Società Italiana di Medicina Interna

^j Università Campus Biomedico, Roma

^k Istituto di Scienze dell'Alimentazione – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Avellino; SID – Società Italiana di Diabetologia

^l Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità, Università degli Studi di Milano

^m SOD Malattie del Metabolismo Minerale e Osseo Dipartimento di Chirurgia e Medicina Traslazionale, Università di Firenze

ⁿ ANSISA – Associazione Nazionale Specialisti in Scienza dell'Alimentazione

^o Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi di Milano; SINUPE – Società Italiana di Nutrizione Pediatrica

^p SIGE – Società Italiana di Gastroenterologia ed Endoscopia Digestiva

^q U.O. di Ginecologia ed Ostetricia - Presidio Ospedaliero "S. Cimino" di Termini Imerese SIGO – Società Italiana di Ginecologia e Ostetricia

^r Ministero della Salute, Roma

^s SIMG – Società Italiana di Medicina Generale e delle Cure Primarie

^t Divisione di Cardiologia, Spedali Civili e Università di Brescia; GICR – Gruppo Italiano di Cardiologia Riabilitativa e Preventiva

^u Dipartimento di Scienze Mediche Traslazionali, Università degli Studi di Napoli "Federico II"; SIGG – Società Italiana di Gerontologia e Geriatria

^v SIPREC – Società Italiana per la Prevenzione Cardiovascolare

^w Dipartimento di Medicina Interna, Scienze Endocrino-Metaboliche e Biochimica, Università di Siena; SIOMMMS – Società Italiana dell'Osteoporosi del Metabolismo Minerale delle Malattie dello Scheletro

^x Unità di Dietetica e Nutrizione Clinica, Spedali Civili, Brescia; ADI – Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica

^y Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari, Università degli Studi di Milano; SISA – Società Italiana per lo Studio dell'Aterosclerosi

^z Dipartimento di Diabetologia, Endocrinologia e Nutrizione Clinica, ASST Vimercate; AMD – Associazione Medici Diabetologi

^{aa} SIMPeSV - FIMMG – Società Italiana di Medicina di Prevenzione e Stili di Vita - Federazione Italiana Medici di Famiglia

^{ab} Dipartimento di Pediatria "Aldo Moro" Università di Bari; SIPPS – Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale

^{ac} Dipartimento Pediatrico Ostetrico Strutturale, A.O. SS Antonio e Biagio e Cesare Arrigo, Alessandria; SITOP – Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia Pediatrica

^{ad} U.O. Medicina Interna P.O. Manerbio, ASST Garda; FADOI – Federazione delle Associazioni Dirigenti Ospedalieri Internisti

^{ae} Dipartimento di CardioScienze, Azienda Ospedaliera "Rummo" di Benevento; ANMCO – Associazione Nazionale Medici Cardiologi Ospedalieri

^{af} SNAMID – Società Nazionale di Aggiornamento per il Medico di Medicina Generale

^{ag} Dipartimento di Medicina clinica e Chirurgia, Università di Napoli Federico II; SINU – Società Italiana di Nutrizione Umana

^{ah} ANDID – Associazione Nazionale Dietisti

Conflitto di interessi

Questo documento riassume fedelmente sia gli interventi dei relatori, che hanno partecipato al Simposio organizzato e coordinato da NFI il 27 settembre 2016, sia i contenuti della discussione che ha fatto seguito alle loro presentazioni.

Il Simposio è stato reso possibile grazie a un supporto economico incondizionato di Granarolo S.p.A., Parmalat S.p.A., Danone S.p.A., Nestlè Italiana S.p.A. e Soremartec Italia S.r.l. Gli sponsor non hanno partecipato in alcun modo alla definizione del programma, alla scelta dei relatori e dei discussant, alla stesura del report, né sono stati presenti all'evento.

Tutti i partecipanti hanno sottoscritto una dichiarazione, relativa ai possibili conflitti di interesse personali, in merito al tema oggetto del documento.

AP e FM sono, rispettivamente, Presidente e Responsabile della ricerca in NFI, organizzazione nonprofit, supportata da 17 aziende alimentari, alcune delle quali con interessi nei prodotti del latte e della sua filiera.

CLV ha ricevuto da Soremartec s.r.l. onorari (non relativi a questo Simposio) per conferenze e attività didattiche.

MLB ha ricevuto dal Consorzio del Formaggio Parmigiano Reggiano onorari (non relativi a questo Simposio) per conferenze e attività didattiche.

Sommario

Aspetti nutrizionali e di tecnologia del latte alimentare	6
Qual è la composizione del latte?	6
Come si definisce la qualità del latte in commercio?	8
Quali tipi di latte si trovano in commercio in Italia?	8
Quali sono i trattamenti industriali del latte che precedono la sua immissione sul mercato e quanto influiscono sulla composizione chimico fisica?	10
Sicurezza del latte presente sul mercato nazionale italiano e attività di controllo delle istituzioni	12
Come si caratterizza il latte presente sul mercato italiano in termini di sicurezza microbiologica, o della presenza di residui di antibiotici o di altre sostanze potenzialmente tossiche?	12
Cosa prescrive la legge, in Italia, relativamente all'impiego di sostanze ad azione ormonale per aumentare o migliorare la produzione di latte vaccino, o di antibiotici? Sono rilevabili residui di sostanze di questa natura, usate fraudolentemente?	13
Le indicazioni delle linee guida e i livelli di consumo di latte in Italia e in altri Paesi	15
Quali sono le indicazioni delle linee guida nazionali e di altri Paesi in termini di livelli di consumo di latte?	15
Quali sono i livelli di consumo medi di latte vaccino (e di yogurt) registrati in Italia, nelle varie fasce di età? E in altri Paesi?	16

Il latte nelle varie età ed in fasi specifiche della vita	18
Quale ruolo nutrizionale può svolgere il latte vaccino nei primi anni di vita del bambino?	18
Esistono indicazioni all'esclusione del latte vaccino dalla dieta del bambino in assenza di specifiche diagnosi cliniche?	18
È vero che consumare latte nei primi anni di vita aumenta il rischio di sovrappeso e obesità in età adulta?	20
Quale ruolo nutrizionale può svolgere il latte vaccino nell'adulto?	20
Qual è il contributo del latte in termini di apporto di calcio?	21
Vi sono altre valenze nutrizionali positive? Qual è il rapporto tra vantaggi e potenziali criticità?	22
Quale ruolo nutrizionale può svolgere il consumo di latte vaccino per la donna in gravidanza o che sta allattando al seno?	23
Qual è il ruolo nutrizionale del latte nella terza età? Ci sono temi o aspetti specifici che indicano l'opportunità di limitare il consumo di latte vaccino?	26
Esistono indicazioni o controindicazioni specifiche relative al consumo di latte da parte dello sportivo, agonista o amatoriale?	27
Effetti del latte sui livelli di IGF-1	30
Qual è il significato dell'IGF-1 nella fisiologia umana? Il contenuto di questo fattore di crescita nel latte, o lo stimolo alla sua sintesi da parte della componente proteica del latte, rappresentano un rischio o un beneficio potenziale per la salute?	30
Latte, salute e malattia	32
Allergie al latte e intolleranza al lattosio: quali sono le reali dimensioni del problema e le strategie più appropriate per controllarne gli effetti?	32
Esiste una relazione tra il consumo di latte vaccino e il rischio di sviluppare sovrappeso, obesità e diabete tipo 2?	35
Esiste una correlazione tra il consumo di latte vaccino e il rischio di sviluppare malattie cardio- o cerebrovascolari, o i rispettivi fattori di rischio (essenzialmente il profilo lipidemico e i valori pressori)?	38
Esiste una correlazione tra il consumo di latte vaccino e il rischio di sviluppare tumori?	40
Conclusioni	43
Bibliografia	44

Prefazione

I consumi di latte nel nostro Paese sono in media bassi (attorno a una porzione al giorno, contro le due/tre suggerite dalle linee guida) e decrescono con continuità da alcuni anni. Questo andamento dei consumi ha probabilmente spiegazioni differenti: la conoscenza dell'alimento-latte, sia per quanto riguarda le tecniche produttive e distributive e sia per quanto riguarda le qualità nutrizionali, è in genere scarsa; inoltre si vanno diffondendo tra il pubblico informazioni imprecise, o francamente errate, sui possibili effetti negativi del consumo di latte sulla salute umana.

Con l'obiettivo di valutare complessivamente, secondo un rigoroso approccio "evidence-based", il ruolo del latte vaccino nell'alimentazione nelle varie età della vita e in differenti condizioni fisiologiche, nonché le possibili relazioni tra consumo alimentare di latte e specifici aspetti di salute (tra cui alcune diffuse patologie), NFI – Nutrition Foundation of Italy ha organizzato a Milano, il 27 settembre 2016, un simposio riservato agli esperti dal titolo "Latte vaccino: ruolo nell'alimentazione umana ed effetti sulla salute". Al simposio hanno partecipato rappresentanti delle Società Scientifiche nazionali interessate all'argomento e delle Istituzioni pubbliche.

Questo fascicolo, rivisto da tutti i partecipanti, riassume in un formato a "domanda e risposta" i principali temi emersi durante il Simposio.

Ne emerge un quadro rassicurante, che crediamo possa essere utile a tutti: sia al consumatore e sia a chi svolge il delicato ruolo di educatore del pubblico sul complesso rapporto tra alimentazione, specifici alimenti e salute.

Aspetti nutrizionali e di tecnologia del latte alimentare

Q

Qual è la composizione del latte?

A

Il latte (da intendersi come latte vaccino) è composto da acqua per l'87% circa; contiene inoltre, in media, il 3,9% di grassi, il 3,4% di proteine e il 4,8% di lattosio. Nel latte per il consumo alimentare diretto, il contenuto di grasso è standardizzato al livello previsto per le tre tipologie commerciali: latte intero (>3,5%), parzialmente scremato (1,5-1,8%), scremato (<0,5%).

I grassi, costituiti per il 98% da trigliceridi, sono presenti nel latte all'interno di globuli, di diametro di 0,1-10 µm e circondati da una membrana (MFGM, o Milk Fat Globule Membrane). La MFGM è costituita da più strati di fosfolipidi, ma nella sua struttura sono state identificate anche circa 40 proteine diverse. La membrana conferisce al globulo una elevata affinità con la fase acquosa circostante (latte magro) e ne consente una seppur temporanea stabilità in fase di emulsione (Bourlieu & Michalski 2015). Le proteine presenti nella membrana sono dotate di molteplici attività enzimatiche e sono coinvolte in varie attività metaboliche, con meccanismi solo in parte noti. La presenza della MFGM, per esempio, si associa a una più favorevole risposta del profilo lipidemico (e specie della colesterolemia LDL) al consumo del latte (Rosqvist et al.

2015). La struttura della MFGM è piuttosto delicata e viene danneggiata da stress sia meccanici (come l'omogeneizzazione) che termici (raffreddamento o riscaldamento).

Una quota importante degli acidi grassi del latte (circa il 65% del totale) è costituita da acidi grassi saturi, rappresentati principalmente dall'acido palmitico (a 16 atomi di carbonio, per il 30%) e da acido miristico e acido stearico (rispettivamente a 14 e 18 atomi di carbonio), ma da rilevare è anche la presenza di acido oleico (monoinsaturo a 18 atomi di carbonio) fino al 26-28% (Tabella 1). Gli acidi grassi del latte sono per il 10% circa a corta catena (4, 6, 8 atomi di carbonio), poco presenti negli altri alimenti di uso comune. Nel latte si trovano anche piccole quantità di acidi grassi saturi con un numero dispari di atomi di carbonio, prodotti nel rumine vaccino e del tutto caratteristici del latte, tanto che i loro livelli nell'organismo sono impiegati come indicatori oggettivi di consumo del latte stesso. Caratteristico del latte è anche il contenuto di specifici acidi grassi trans, tra cui soprattutto l'acido linoleico coniugato (o CLA), a 18 atomi di carbonio e con due doppi legami coniugati.

La componente glucidica del latte è rappre-

Tabella 1
Composizione in acidi grassi
dei lipidi del latte vaccino

(modificato da Månsson 2008)

Acidi grassi	Media pesata	DS
4:0	4,4	0,1
6:0	2,4	0,1
8:0	1,4	0,1
10:0	2,7	0,2
12:0	3,3	0,2
14:0	10,9	0,5
15:0	0,9	0,0
16:0	30,6	0,9
17:0	0,4	0,0
18:0	12,2	0,4
20:0	0,2	0,0
Saturi totali	69,4	1,7
10:1	0,3	0,0
14:1	0,8	0,4
16:1	1,0	0,0
17:1	0,1	0,0
18:1	22,8	1,0
Monoinsaturi totali, cis	25,0	1,0
18:2	1,6	0,1
18:3	0,7	0,0
Polinsaturi totali, cis	2,3	0,1
16:1t	0,4	0,1
18:1t	2,1	0,7
18:2t	0,2	0,0
Insaturi totali, trans	2,7	0,7
CLA	0,4	0,1

CLA: Acido Linoleico Coniugato;
 DS: Deviazione Standard

sentata quasi esclusivamente da lattosio, un disaccaride composto da glucosio e galattosio, la cui digestione da parte dell'uomo è vincolata alla presenza della lattasi, l'enzima in grado di idrolizzare il legame tra i due zuccheri rendendoli disponibili per l'assorbimento e il metabolismo.

La frazione proteica del latte è costituita per l'80% da caseine (aggregati di proteine diverse denominati micelle), nelle quali si trovano prevalentemente acido glutammico, prolina, arginina e amminoacidi ramificati (isoleucina, valina), e per il restante 20% da sieroproteine (proteine solubili), più ricche in cisteina, lisina, leucina e triptofano (Pellegrino et al. 2013). Le proteine del latte vaccino sono, nel complesso, di alto valore biologico, sia perché soddisfano completamente il fabbisogno amminoacidico dell'organismo umano, e sia per l'elevata digeribilità e biodisponibilità che le contraddistinguono (Pereira 2014). Inoltre, sia le proteine del latte che i vari peptidi bioattivi generati dalla loro idrolisi sono dotati di importanti effetti biologici. Per quanto riguarda la frazione solubile, per esempio, lattoferrina, lattoperossidasi e lisozima sono antimicrobici, la beta-lattoglobulina funge da trasportatore del retinolo, la lattoferrina svolge un ruolo importante nell'assorbimento del ferro. Alcuni peptidi bioattivi, derivanti dall'idrolisi enzimatica delle caseine che avviene, per esempio, durante la stagionatura dei formaggi, sono invece responsabili del trasporto di calcio e fosforo, altri hanno proprietà antitrombotiche, antipertensive, immunomodulatorie, antiossidanti, ecc. Questi biopeptidi sono stati oggetto di studio negli ultimi anni (Séverin & Wenshui 2005).

Tra i minerali presenti nel latte, oltre al calcio, vanno segnalati il fosforo, del quale il latte rappresenta una buona fonte, il potassio, il magnesio, lo zinco e il selenio. Il latte appor-

ta anche vitamine idrosolubili del gruppo B (riboflavina e B12) e vitamine liposolubili in concentrazioni direttamente proporzionali al tenore lipidico.

Come si definisce la qualità del latte in commercio?

A

Le proprietà del latte alimentare sono influenzate dalla qualità del latte crudo di partenza, dal tipo di processo tecnologico (e dalla relativa intensità) con il quale viene trattato e dalle condizioni di conservazione. Le caratteristiche del latte crudo sono fissate dai Regolamenti di igiene europei, che definiscono le ca-

ratteristiche della materia prima e stabiliscono regole precise di trattamento già dal momento della mungitura, inclusa l'immediata refrigerazione. Tutto ciò permette di evitare processi di risanamento pesanti e si traduce in maggiore sicurezza e migliore conservabilità del prodotto.

Quali tipi di latte si trovano in commercio in Italia?

A

1) Latte fresco pastorizzato: trattato a 72-78 °C per 15-20 secondi, si conserva fino a 6 giorni in frigorifero (4-6 °C) (Tabella 2).

2) Latte fresco pastorizzato denominato di "alta qualità": sottoposto ad una pastorizzazione meno aggressiva (72 °C per 15-18 secondi), si conserva fino a 6 giorni in frigorifero; in Italia i termini "fresco" e "alta qualità" per il latte sono definiti dalla legge.

3) Latte microfiltrato pastorizzato: il latte

scremato, sottoposto a un processo di microfiltrazione (rimozione fisica delle cellule batteriche) viene pastorizzato, in genere dopo avere reintrodotta la quota lipidica separata all'inizio del processo; si conserva fino a 15-18 giorni in frigorifero (4-6 °C).

4) Latte pastorizzato a temperatura elevata: trattato con procedimenti che vanno da 90 °C per 30 – 60 secondi a 128 °C per 4 secondi; si conserva fino a 15-18 giorni in frigorifero.

Tabella 2

Trattamenti produttivi e caratteristiche di conservazione dei principali lattini alimentari in commercio in Italia

Cosa c'è scritto in etichetta	Quale trattamento subisce	Quanto dura e come si conserva
Latte fresco pastorizzato	Da 72 °C a 78 °C per 15-20 secondi	6 giorni in frigorifero
Latte fresco pastorizzato di alta qualità	Pastorizzazione alle condizioni minime indispensabili, 72 °C per 15-18 secondi	6 giorni in frigorifero
Latte microfiltrato pastorizzato	Microfiltrazione e poi pastorizzazione	15-18 giorni in frigorifero
Latte pastorizzato ad alta temperatura	Da 90 °C per 30-60 secondi a 128 °C per 4 secondi	15-18 giorni in frigorifero
Latte sterilizzato UHT	Da 135 °C a 150 °C per 2-4 secondi	Almeno 3 mesi a temperatura ambiente

5) Latte sterilizzato UHT (Ultra High Temperature): trattato da 135 a 150 °C per 2-4 secondi, confezionato in condizioni asettiche; si conserva a temperatura ambiente per almeno 3 mesi.

6) Latte delattosato (a basso o trascurabile tenore in lattosio, con un contenuto in lattosio, rispettivamente, < 0,1% e < 0,01% in peso): adatto al consumo da parte di individui intolleranti al lattosio.

7) Latte in polvere: ottenuto per essiccazio-

ne del latte liquido. Una volta ricostituito, non presenta caratteristiche quali-quantitative sensibilmente differenti dall'alimento originale, purché non sia conservato troppo a lungo.

8) Latti arricchiti: è possibile l'arricchimento con proteine, acidi grassi, fibra, vitamine, minerali, per rispondere a specifiche esigenze del consumatore, con opportuna indicazione nella denominazione di vendita.

Quali sono i trattamenti industriali del latte che precedono la sua immissione sul mercato e quanto influiscono sulla composizione chimico fisica?

A

I processi tecnologici che hanno lo scopo fondamentale di risanare il latte, abbattendo i più comuni patogeni veicolati dal latte crudo (*Listeria*, *Campylobacter*, alcuni ceppi di *E. coli* patogeni (VTEC), *Salmonelle*, *Stafilococchi coagulasi positivi*), sono principalmente la pastorizzazione e la sterilizzazione UHT. Con la pastorizzazione, che prevede il trattamento del latte crudo ad almeno 72 °C per 15 secondi, vengono distrutti i patogeni non sporigeni (ma non si elimina del tutto la flora batterica generica) e si ottiene un prodotto che si conserva refrigerato (4-6 °C) per pochi giorni. Con la sterilizzazione UHT il latte crudo viene portato a una temperatura tra 135° e 150 °C per 2-4 secondi e confezionato in condizioni asettiche, per assicurare la distruzione completa della carica batterica e l'inattivazione degli enzimi nativi del latte; il latte sterilizzato si conserva a temperatura ambiente per un periodo di tempo molto più prolungato (almeno 3 mesi). Entrambe le tipologie di latte mantengono al meglio le caratteristiche nutrizionali del prodotto di partenza, nel rispetto di sicurezza e salubrità.

I batteri possono anche essere rimossi fisicamente, come nella microfiltrazione, nella quale il latte viene fatto passare in flusso continuo attraverso membrane a porosità definita che trattengono le cellule batteriche

e somatiche e le spore. Il prodotto così ottenuto deve comunque essere pastorizzato per garantirne la completa sicurezza.

L'essiccazione per produrre il latte in polvere avviene invece attraverso un processo produttivo che prevede tre trattamenti termici: 1) un preriscaldamento (pre-heating) del latte liquido, in genere scremato, 2) la concentrazione del latte a caldo, 3) l'essiccazione vera e propria. Durante quest'ultima fase si innesca la reazione di Maillard, con produzione di derivati specifici (che vengono valutati per esempio come "lisina bloccata"), ma l'effetto complessivo non è dissimile da quello che si osserva con i processi UHT (Pellegrino et al. 2011).

La produzione del latte a ridotto tenore di lattosio, che può essere sia pastorizzato e sia UHT, avviene per aggiunta al latte dell'enzima lattasi (denominato anche beta-galattosidasi), purificato da lieviti o da funghi, prima del trattamento termico. L'idrolisi del lattosio porta alla liberazione di glucosio e galattosio. Oggi si sta proponendo l'utilizzo di un pretrattamento di ultrafiltrazione per eliminare, attraverso la fase acquosa, circa il 50% del lattosio prima dell'aggiunta della lattasi, con riduzione del contenuto finale di glucosio e galattosio.

In ogni caso, i progressi tecnologici sviluppa-

ti in questi anni hanno reso le procedure di risanamento termico altamente rispettose dei costituenti del latte e delle sue caratteristiche fisico-chimiche. Si registrano solo riduzioni moderate dei livelli di alcune vitamine (specie la vitamina C, la B6 e la B1), ma non di altre (la A, la E, la D e la B2) (Chavan et al. 2011).

La pastorizzazione rappresenta il trattamento termico meno aggressivo: la lattoglobulina non denaturata, per esempio, dopo pastorizzazione mostra livelli di concentrazione solo marginalmente inferiori rispetto a quelli rilevabili nel latte fresco.

Sicurezza del latte presente sul mercato nazionale italiano e attività di controllo delle Istituzioni

Come si caratterizza il latte presente sul mercato italiano in termini di sicurezza microbiologica, o della presenza di residui di antibiotici o di altre sostanze potenzialmente tossiche?

A

Le buone prassi di allevamento, le moderne tecnologie produttive e l'azione di vigilanza e controllo esercitata dagli organismi ufficiali permettono di commercializzare latte vaccino del tutto sicuro dal punto di vista igienico-sanitario.

La normativa europea di riferimento è rigorosa: il Regolamento (CE) 853/2004 contempla aspetti della produzione in allevamento, la salute degli animali, l'igiene della produzione del latte in allevamento e i criteri relativi alle caratteristiche del latte crudo. I limiti stabiliti riguardano la carica batterica totale, che deve essere inferiore a 100.000 UFC (Unità Formanti Colonia) per ml, il tenore di cellule somatiche (indice, se in eccesso, di affezioni infiammatorie della mammella) che deve essere inferiore a 400.000 cellule/ml e l'eventuale presenza di residui di antibiotici, che deve essere inferiore ai rispettivi limiti della normativa in vigore (Reg. (UE) 37/2010). Per la vendita di latte crudo (Intesa Stato-Regioni per vendita diretta di latte crudo del 25/01/07) sono previsti ulteriori criteri quali l'assenza di

microrganismi patogeni (Tabella 3) e per le aflatossine, che in genere derivano dalla contaminazione del foraggio e dei mangimi utilizzati per alimentare le vacche, limiti specifici fissati dal Regolamento (UE) 165/2010.

Il rispetto della normativa è garantito da una sistematica attività di controllo, da parte delle Istituzioni. In Italia, nel corso del 2015, sono state eseguite 31.956 ispezioni e 2.211 audit sugli operatori del settore alimentare (OSA) da parte delle autorità regionali e locali (Piano Nazionale Integrato dei controlli - PNI, 2015).

Nel tempo, il settore lattiero-caseario ha compiuto grandi progressi rispetto alle problematiche di natura igienico-sanitaria delle produzioni; nonostante esistano tuttora criticità e margini di miglioramento lungo tutta la filiera, i dati del controllo ufficiale non mostrano segnali di particolare preoccupazione (PNI, 2015).

Complessivamente si può affermare che la salubrità del latte commercializzato nel nostro Paese è ben garantita. A tale proposito,

Tabella 3

Principali patogeni potenzialmente presenti nel latte crudo

(modificato da Scavia et al. 2012)

Patogeni anche per i bovini
<i>Brucella</i> spp.
<i>Mycobacterium</i> spp.
Occasionalmente patogeni anche per i bovini
<i>Salmonella</i> spp.
<i>Listeria monocytogenes</i>
Non patogeni per i bovini
<i>E. coli</i> enteropatogeni
<i>E. coli</i> O157 e altri <i>E. coli</i> produttori di verocitotossina (VTEC)
<i>Campylobacter jejuni</i>

la definizione di una retta di conversione unica nazionale per la valutazione della carica batterica totale con metodo optofluorimetrico, che oggi è il metodo alternativo uti-

lizzato di routine nei controlli, ha permesso di armonizzare sensibilmente la valutazione della carica batterica sul territorio nazionale (Appicciafuoco et al. 2015).

Cosa prescrive la legge, in Italia, relativamente all'impiego di sostanze ad azione ormonale per aumentare o migliorare la produzione di latte vaccino, o di antibiotici? Sono rilevabili residui di sostanze di questa natura, usate fraudolentemente?

A

L'uso di ormoni è vietato in Italia e nell'Unione Europea, al contrario di altri Paesi extraeuropei dove è considerato ininfluenza per la salute del consumatore (European Commission 2002). L'attività tecnica di controllo di queste sostanze e dei loro residui nel latte, nel nostro

Paese, è coordinata dal Laboratorio di Riferimento Nazionale presso l'Istituto Superiore di Sanità. L'attività di controllo ufficiale non ha messo in luce elementi di criticità.

L'impiego di antibiotici in ambito zootecnico

è ancora elevato nel nostro Paese, anche se i consumi sono calati del 30% negli ultimi anni, grazie anche a una maggior consapevolezza degli allevatori e dei veterinari. In parallelo, sono migliorate le condizioni igieniche degli allevamenti. La presenza di residui di antibiotici nei latti sottoposti a controllo ufficiale è comunque molto bassa.

L'industria mangimistica italiana dipende in buona parte dall'estero; uno dei punti deboli di questo settore è l'importazione di mangimi e foraggi potenzialmente contaminati da micotossine o contaminanti derivanti da

lavorazioni industriali. Anche in questo caso vengono eseguiti controlli puntuali per garantire la salubrità dei mangimi utilizzati in zootecnia.

Il rigore della normativa di riferimento e i risultati dei numerosissimi controlli effettuati consentono di concludere che la qualità del latte vaccino presente sul mercato italiano (sia di produzione nazionale e sia di origine comunitaria), anche dal punto di vista dei residui potenzialmente critici (Reg. (CE) 1881/2006), è attualmente del tutto soddisfacente.

Le indicazioni delle linee guida e i livelli di consumo di latte in Italia e in altri Paesi

Quali sono le indicazioni delle linee guida nazionali e di altri Paesi in termini di livelli di consumo di latte?

A

La presenza del latte, insieme allo yogurt e ai derivati, in un'alimentazione varia ed equilibrata, è promossa da tutte le linee guida nutrizionali pubblicate nel mondo, che condividono l'indicazione al consumo quotidiano di più porzioni di questo alimento.

Il Dipartimento Americano dell'agricoltura, nell'ambito del progetto ChooseMyPlate.gov, ha predisposto un elenco di 10 regole da seguire per assumere tutti i giorni 3 porzioni di latte (o derivati) specie scremati (2 porzioni per i bambini di 2-3 anni). Un numero di porzioni che non si discosta da quello proposto dalle linee guida per una sana alimentazione italiana (nell'edizione pubblicata dall'INRAN nel 2003, la più recente disponibile), che raccomandano 3 porzioni giornaliere di latte o yogurt (una porzione corrisponde a 125 ml di latte o 125 g di yogurt), alle quali vanno aggiunte (a seconda del fabbisogno energetico) da 2 a 3 porzioni a settimana di formaggio fresco (100 g ciascuna) o stagionato (50 g) (INRAN 2003; SINU 2014).

La differenza sostanziale tra le due linee guida sta nella dimensione delle porzioni: la tazza, da 8 once in peso (poco più di 225 g)

per quelle statunitensi e il bicchiere da 125 ml (125 g per lo yogurt) per quelle italiane (SINU 2014). In sostanza 3 porzioni di latte, che nel nostro paese equivalgono a 375 ml, corrispondono a un volume quasi doppio oltre oceano. Inoltre, negli Stati Uniti equivale ad una tazza anche la porzione di formaggio: 2 tazze di cottage cheese, poco più di 40 g di formaggio stagionato tipo grana e 60 g di formaggio a pasta dura.

Anche in altri Paesi europei si osserva una grande variabilità della porzione, indipendentemente dalle tradizioni di consumo e dall'area geografica (solo la Francia definisce porzioni in linea con quelle italiane nell'ambito del progetto Manger Bouger) (Tabella 4): si va dal bicchiere da 150 ml nei Paesi Bassi ai 200 ml di latte o 150 g di yogurt dell'Eatwell Guide fino ai 200-250 ml di latte o 200-250 g di yogurt della piramide spagnola (e da 2 a 4 porzioni giornaliere, vale a dire fino a 1 litro di latte). Prive di indicazioni relative alla singola porzione sono invece i documenti pubblicati nei Paesi nordici (Danimarca e Finlandia), che fanno riferimento a quantità di consumo giornaliero raccomandate: 500-600 ml di latte con 1-3 fette di formaggio.

Q

Tabella 4
Consumo di latte e yogurt: le indicazioni delle linee guida italiane e di altri Paesi

	Porzioni giornaliere raccomandate dalle linee guida	Definizione di porzione			
		Latte	Yogurt	Formaggio fresco	Formaggio stagionato
Italia	2-3 (+2-3 di formaggio a settimana)	125 ml	125 g	100 g	50 g
AHA	2,5	1 tazza (ca 226 g)	1 tazza (ca 226 g)	1,5 -2 oz (ca 43-56 g)	-
Francia	3	125 ml	125 g	100 g	30 g
Olanda	2-3 (+1 al giorno di formaggio)	150 ml			
Gran Bretagna	2-3	200 ml	150 g	2 fette (60 g)	40 g
Spagna	2-4	200-250 ml	200-250 g	80-125 g	40-60 g
Germania	2	200-250 ml	200-250 g	50-60 g	50-60 g
Danimarca	500 g			1 fetta	
Finlandia	500-600 ml			2-3 fette	

Quali sono i livelli di consumo medi di latte vaccino (e di yogurt) registrati in Italia, nelle varie fasce di età? E in altri Paesi?

A

Alla considerazione che le raccomandazioni per la popolazione italiana sono dunque inferiori a quelle proposte per gli abitanti di altri Paesi, va aggiunta l'osservazione che emerge dagli studi osservazionali di popolazione disponibili, secondo i quali i consumi di latte e derivati nel nostro Paese sono già bassi in

assoluto e ben lontani da qualunque indicazione ufficiale. Sono infatti solo 119 g i consumi giornalieri di latte – meno di una porzione - assunti in media da uomini e donne reclutati per lo studio INRAN-SCAI 2005-2006 (gli unici dati finora disponibili raccolti in una popolazione campionata e rappresentativa di

quella italiana), e diventano poco più di 150 g se si escludono i non consumatori, limitandosi quindi a considerare chi dichiara di consumare questo alimento (Leclercq et al. 2009). Il confronto con le informazioni prodotte da una survey europea che ha coinvolto 10 Paesi (EPIC European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) conferma che, più o meno negli stessi anni di INRAN-SCAI, i livelli di assunzione di latte in Italia erano decisamente inferiori rispetto alla media europea (Slimani et al. 2002; Hjartåker et al. 2002). La situazione non migliora se insieme al latte si considera anche lo yogurt (che solo alla fine degli anni '70 è entrato a far parte del paniere degli Italiani): 20 g al giorno in media e 86 g al giorno (meno di 5 vasetti a settimana) nei soli consumatori (Leclercq et al. 2009). Il risultato non cambia neanche se al latte sommiamo i derivati, come dimostrano ancora una volta i risultati dell'EPIC: 160 e 180 g al giorno per gli uomini e le donne rispettivamente, contro i 239-246 g circa della media europea (Murphy et al. 2013).

Informazioni sui consumi di latte in Italia in anni più recenti sono state raccolte nell'ambito dello studio LIZ (Liquidi e Zuccheri nella popolazione Italiana) condotto in collaborazione con la Società Italiana di Medicina Generale, a conferma della progressiva riduzione dei consumi nel nostro Paese (Marangoni et al. 2016). L'assunzione media giornaliera di meno di una porzione al giorno di latte e yogurt infatti è stata registrata tra il 2012 e il 2013 sia per gli uomini che per le donne, indipendentemente dalla fascia d'età d'appartenenza e dalla regione geografica di origine. Una singola porzione quotidiana viene raggiunta dai soli consumatori, più facilmente se residenti nel Nord Est.

Il trend negativo dei consumi di latte che si osserva tra il 2005-2006 (INRAN-SCAI) e il 2012-2013 (LIZ) trova conferma nei dati raccolti con metodologie diverse e pubblicati periodicamente sia a livello nazionale (ISTAT) e sia internazionale (FAO 2015).

Il consumo di latte è in calo anche nei Paesi che per tradizione l'hanno sempre considerato una bevanda oltre che un alimento, come gli Stati Uniti (Sebastian et al. 2010; Mesirow & Welsh 2015). Secondo le grandi survey condotte nell'arco di 30 anni in questo Paese, nel 2007 i bambini assumevano in media 1,2 tazze di latte al giorno, mentre adulti e adolescenti circa 2/3 di tazza di latte al giorno (CDC 2011-2012). Si tratta di 270 g e 135 g considerando la dimensione delle porzioni americane.

In conclusione, a fronte di un ampio consenso tra le diverse linee guida nutrizionali, nazionali e internazionali, sul ruolo del latte come alimento di consumo quotidiano nell'ambito di un'alimentazione varia ed equilibrata, si registra una grande variabilità nei diversi Paesi per quanto riguarda sia le dimensioni delle porzioni di latte e sia il volume complessivo giornaliero di riferimento per la popolazione generale. In particolare, l'Italia si distingue sia per la dimensione più bassa della singola porzione (125 ml per il latte e 125 g per lo yogurt) e sia per il volume giornaliero più contenuto indicato nell'ambito di un'alimentazione varia ed equilibrata (250-375 ml, cioè 2-3 porzioni per gli adulti). Ciononostante i consumi medi di latte nella popolazione adulta sono decisamente inferiori alle raccomandazioni e tra i più bassi in Europa.

Il latte nelle varie età ed in fasi specifiche della vita

Q **Quale ruolo nutrizionale può svolgere il latte vaccino nei primi anni di vita del bambino?**

A

A partire dall'età di 3 anni è molto importante promuovere il consumo di latte vaccino, soprattutto per il contenuto di proteine digeribili e di calcio, il cui apporto adeguato è essenziale in questa fase della vita. A partire dai 3 anni le linee guida consigliano infatti due porzioni al giorno di latte/yogurt (1 porzione = 125 ml di latte o 125 g di yogurt), una a colazione e una a merenda, per coprire il 50% del fabbisogno di calcio. Uno studio condotto in 200 bambini italiani di 8-9 anni ha dimostrato l'efficacia di un intervento educativo finalizzato a promuovere l'assunzione di cibi ricchi di calcio: l'apporto del minerale risultava aumentato significativamente in associazione con l'aumento dei livelli di consumo di latte (Pampaloni et al. 2015).

Proprio per questo motivo il latte è stato posizionato alla base della piramide alimentare definita dalla Società Italiana di Pediatria tra gli alimenti per i quali si prevede il consumo quotidiano (Figura 1).

Il latte vaccino non è invece indicato prima dei 12 mesi di età, soprattutto per le criticità nutrizionali riguardanti l'eccesso proteico e il rischio di carenza di ferro (Domellöf et al. 2014; Michaelsen & Greer 2014). Dopo i 12 mesi, per mantenere l'apporto proteico entro il 15% delle calorie, è opportuno inserirlo con moderazione nella dieta del bambino cercando di non superare i 300 ml circa al giorno (Koletzko et al. 2016).

Q **Esistono indicazioni all'esclusione del latte vaccino dalla dieta del bambino in assenza di specifiche diagnosi cliniche?**

A

La frequente sostituzione del latte vaccino con altri tipi di latte (come il latte d'asina, che ha un contenuto di grassi basso e non adatto per il bambino) o con bevande di

origine vegetale, in modo immotivato o per presunti inesistenti effetti salutistici, desta una certa perplessità nella comunità pediatrica. Senza alcun fondamento, per

Figura 1

Il latte: un alimento per il bambino nella piramide alimentare transculturale pubblicata dalla Società Italiana di Pediatria (2016)



esempio, è la relazione tra latte vaccino (oppure glutine) e autismo.

Il latte vaccino viene infatti ormai riconosciuto come indicatore del consumo di una corretta prima colazione, che a sua volta è un altro fattore determinante della qualità nutrizionale della dieta in età pediatrica (Agostoni & Brighenti 2010). E quindi, diete

prive di latte vanno adottate solo in caso di motivazioni mediche, dopo una specifica diagnosi effettuata dal pediatra.

L'abitudine dei bambini del giorno d'oggi, che assumono il latte solamente fino all'età scolare, per abbandonarlo progressivamente nel corso dell'adolescenza, va quindi contrastata sia in famiglia e sia dal medico.

Q

È vero che consumare latte nei primi anni di vita aumenta il rischio di sovrappeso e obesità in età adulta?

A

Dipende dalla fase di crescita. L'attenzione alle proteine (e quindi anche al latte vaccino che ne è ricco) nei primi anni di vita è alta, perché un apporto eccessivo di questi nutrienti (superiore al 15% dell'energia totale) con l'alimentazione si può associare a sovrappeso e obesità nelle fasi successive della vita (Weber et al. 2014). Alcune osservazioni suggeriscono che, in risposta a un eccessivo intake proteico, aumenti la sintesi dell'IGF-1 (Insulin-like Growth Factor I) e che questo fattore di crescita sia poi coinvolto nella programmazione di sovrappeso e obesità.

Sulla base di studi condotti nel Nord Europa, nei quali i livelli circolanti di IGF-1 aumentavano al crescere dell'apporto di latte, è stato ipotizzato che le proteine del latte (caseina in modo diretto e sieroproteine in modo indiretto) fossero respon-

sabili di un'accelerazione della crescita ponderale e di una attività adipogenica (Koletzko et al. 2009). Tuttavia, la programmazione dell'adiposità mediata da IGF-1 è un processo piuttosto complesso, documentato solamente nei bambini molto piccoli (Clemens et al. 2011, Koletzko et al. 2016). Confermano questo per esempio i risultati dello studio Framingham Children: dei 99 bambini seguiti a partire dai 6 anni, quelli appartenenti al terzile con minore consumo di latte in età prescolare (meno di 1,25 porzioni per le femmine e meno di 1,7 porzioni per i maschi) presentavano un maggiore accumulo di grasso sottocutaneo da adolescenti (Moore et al. 2006). Anche nello studio multicentrico europeo HELENA i consumi più elevati di latte e yogurt sono risultati associati a minore accumulo di grasso corporeo e a minor rischio cardiometabolico (Moreno et al. 2015).

Q

Quale ruolo nutrizionale può svolgere il latte vaccino nell'adulto?

A

I prodotti lattiero-caseari rappresentano una fonte importante di proteine, vitamine (specie retinolo e vitamine B2 e B12),

potassio, fosforo e zinco, oltre che di calcio, sia per gli adolescenti e sia per gli adulti (Sette et al. 2013).

Eppure i consumi di latte e yogurt, nel nostro Paese, sono ben lontani dai livelli di assunzione indicati dalle linee guida per una sana alimentazione, come emerge dai risultati dello studio INRAN-SCAI 2005-06 (Leclercq et al. 2009), condotto su un campione rappresentativo della popolazione italiana: poco più di una porzione giornaliera in media sia per gli uomini e sia per le donne con più di 18 anni e comunque meno di 2 porzioni al giorno per gli adolescenti, contro le

3 porzioni da 125 ml di latte o da 125 g di yogurt raccomandate (INRAN 2003). I consumi di formaggi sono invece in eccesso rispetto alle raccomandazioni, che ne suggeriscono 2-3 porzioni la settimana (da 100 g per i formaggi freschi e da 50 g per i formaggi stagionati).

Questo limitato apporto di latte e yogurt, se non adeguatamente compensato, può causare criticità nell'apporto di specifici macro e micronutrienti.

Qual è il contributo del latte in termini di apporto di calcio?

A

Per quanto concerne il calcio, e sempre in base ai dati INRAN-SCAI, latte e derivati contribuivano per circa il 50% all'apporto giornaliero di calcio con gli alimenti nel 2006/2007 (Sette et al. 2013). Tale quota potrebbe essersi modificata, parallelamente ai consumi di questi alimenti, negli ultimi anni.

La dieta della popolazione italiana femminile, complice anche il basso apporto di latte e yogurt, è mediamente inadeguata in termini di contenuto di calcio già a partire dall'adolescenza (Sette et al. 2011). Le possibili conseguenze non riguardano soltanto la crescita e la massa ossea, ma anche il rischio di diabete, malattie cardiovascolari e alcuni tumori. Certamente, il latte non è l'unico alimento che contiene calcio. Molti vegetali, dalla salvia alle

mandorle, dal prezzemolo ai broccoli, al cavolfiore e ai legumi ne contengono in assoluto concentrazioni interessanti; come del resto molte acque (dall'acqua potabile del rubinetto a molte acque minerali). Se però consideriamo complessivamente il tenore di calcio, il valore energetico della razione di ogni alimento utile ad assumerlo e il costo relativo, osserviamo che si tratta in generale di fonti meno interessanti sul piano pratico, se confrontate con il latte vaccino (Tabella 5). Il latte, infatti, apporta energia, proteine di ottima qualità, calcio, ma anche acidi grassi essenziali, con un costo calorico e un prezzo piuttosto contenuti. A questo bisogna aggiungere l'elevata biodisponibilità del calcio assunto con il latte, condivisa dalle acque, ma non da tutti i vegetali prima ricordati.

Tabella 5

Contenuto (mg/100g) e costo* (cent di Euro/mg) del calcio di vari alimenti

(Dati da: Gnagnarella et al. 2000)

Alimento	Calcio mg/100g	Energia Kcal/100g	Energia Kcal/mg Ca	Costo cent/mg Ca
Salvia	600	116	0,2	5,0
Rosmarino	370	96	0,3	8,1
Tarassaco	316	36	0,1	0,9
Rucola	309	28	0,1	0,6
Basilico	250	39	0,2	12,0
Mandorle	240	603	2,5	3,8
Prezzemolo	210	20	0,1	7,1
Menta	210	41	0,2	14,3
Fichi secchi	186	256	1,4	8,1
Cicoria	150	12	0,1	1,7
Nocciole secche	150	655	4,4	9,3
Ceci secchi	142	316	2,2	2,3
Fagioli	135	291	2,2	6,7
Agretti	131	17	0,1	3,8
Noci	130	582	4,5	18,5
Latte intero	120	64	0,5	1,0

*dati raccolti nel settembre 2016

Q

Vi sono altre valenze nutrizionali positive? Qual è il rapporto tra vantaggi e potenziali criticità?

A

Una caratteristica estremamente interessante del latte è l'effetto saziante, dimostrato da studi di intervento controllati,

con la conseguente minore assunzione di calorie al pasto seguente (Mehrabani et al. 2016). Effetto che si manifesta soprattutto

se il latte viene consumato come alimento a colazione, o a completamento del pasto (come nella nostra tradizione) e non come bevanda ai pasti (come invece nella tradizione anglosassone). I benefici del latte sulla sazietà sono confermati dagli effetti a lungo termine sulla composizione corporea, nell'ambito di diete ipocaloriche associate all'esercizio fisico (Josse et al. 2011) e sul rischio cardiometabolico (Moreno et al. 2015).

I dati disponibili comunque concordano che il valore nutrizionale del consumo regolare e adeguato di latte è legato alla sua assunzione nell'ambito di un'alimentazione corretta. Lo mostrano bene gli studi di modelling, che permettono di simulare la composizione della dieta all'aumentare di ciascun componente (Demmer et al. 2016). Nel caso del latte, l'aggiunta a una dieta completa, senza modificare le quantità

degli altri alimenti, comporta ovviamente l'aumento dell'apporto di calcio, ma anche del valore energetico.

Ma una simulazione analoga può tuttavia essere proposta senza aumentare le calorie complessive. Nel caso dell'Italia, nella quale, come già detto, i consumi di latte e yogurt sono bassi, a differenza di quelli degli altri prodotti lattiero-caseari, sarebbe per esempio sufficiente incrementare le porzioni giornaliere di latte/yogurt (dall'1,1 attuale alle 3 raccomandate) riportando i consumi di formaggi entro i livelli raccomandati dalle linee guida (2-3 porzioni settimanali). In questo modo si potrebbe ottenere un aumento rilevante (25-35%) dell'assunzione di calcio, senza modificare l'apporto energetico complessivo e riducendo inoltre la quota giornaliera di grassi totali, di grassi saturi e di sale.

Q

Quale ruolo nutrizionale può svolgere il consumo di latte vaccino per la donna in gravidanza o che sta allattando al seno?

A

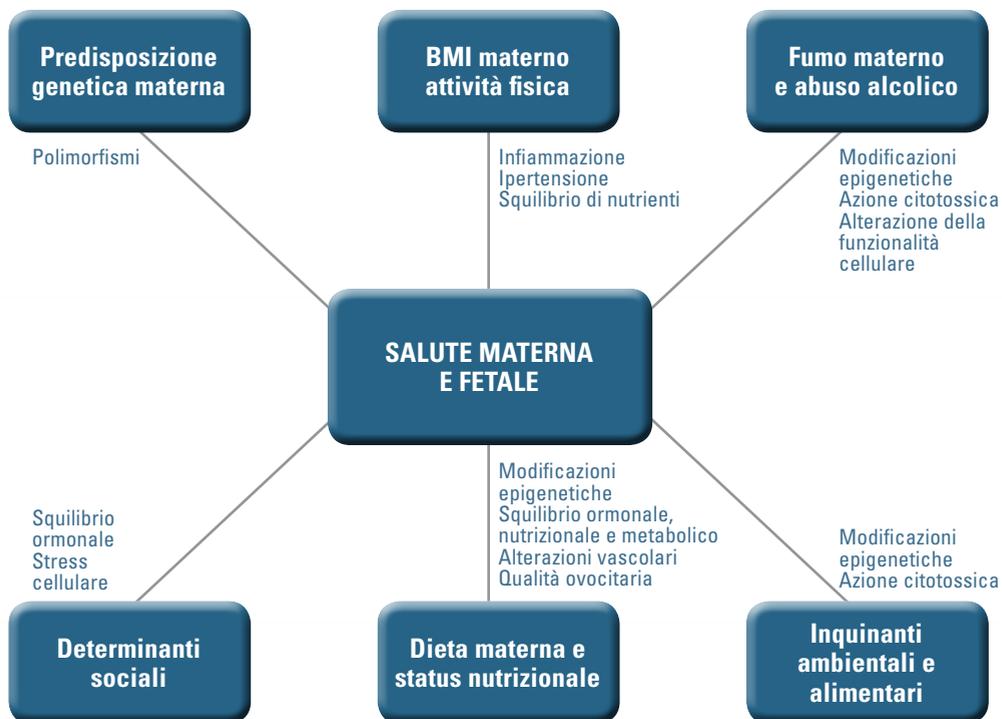
Durante la gravidanza il fenotipo nutrizionale varia in modo significativo: si modifica il corpo materno, si formano e assumono importanza crescente la placenta ed il feto, che sono organi a sé stanti con un loro metabolismo molto attivo (in grado di condizionare anche il metabolismo materno). A metà della gravidanza, se consideriamo il totale dei nutrienti utilizzato dal sistema

utero-placenta-feto, osserviamo che il 50% circa dei nutrienti viene utilizzato dalla placenta e il restante dal feto (Cetin & Cardellicchio 2010).

Tuttavia l'aumento del fabbisogno energetico è relativamente modesto nel corso della gestazione (+100-300 kcal/die dal primo al terzo trimestre), rispetto all'aumento

Figura 2

Fattori determinanti la salute materna e fetale (Cetin et al. 2013)



BMI: Body Mass Index (indice di massa corporea)

del fabbisogno di micronutrienti (vitamine e minerali). Sotto il profilo nutrizionale, la dieta in gravidanza dovrebbe quindi migliorare, più che aumentare, in un periodo nel quale il rischio di carenze e squilibri è molto alto. Sempre più studi dimostrano che pattern dietetici non ottimali (diversi cioè da quello mediterraneo o cosiddetto “prudente”) aumentano il rischio di effetti negativi sia a breve che a lungo termine: infertilità, aborto, malattie dell’ultima parte

della gravidanza o fattori di rischio per la salute del nascituro (Cetin et al. 2010).

I fattori che determinano la salute materna e fetale durante la gravidanza sono vari (Figura 2): i determinanti sociali, gli inquinanti ambientali, la predisposizione genetica, lo stile di vita della gestante (Cetin et al. 2013). Oggi si attribuisce importanza crescente alle modificazioni epigenetiche, condizionate sia dallo status nutrizionale

della mamma al momento del concepimento, che riflette l'apporto di energia e micronutrienti nel periodo precedente, sia della qualità della dieta materna durante la gravidanza in termini di quantità di energia assunta e di qualità dei nutrienti.

In gravidanza l'apporto proteico è determinante: sia la carenza che l'eccesso di proteine nella dieta materna (rispetto al 10-15% delle calorie complessive raccomandato dalle linee guida nutrizionali) influenzano negativamente il peso del bambino alla nascita. In questo contesto ricoprono un ruolo importante gli alimenti che siano fonti di proteine ad alto valore biologico, come il latte e i derivati.

In assenza di dati italiani pubblicati sulla relazione tra consumo di latte in gravidanza e salute del bambino, il riferimento restano alcune ricerche sviluppate nel Nord Europa, che hanno evidenziato correlazioni positive significative tra livelli di assunzione di prodotti lattiero-caseari in gravidanza e peso del bambino alla nascita (Olsen et al. 2007), altezza della prole misurata a 20 anni (Hroldsdottir et al. 2013), riduzione del rischio di allergia al latte (Tuokkola et al. 2016) e protezione dal rischio di sviluppare depressione post partum (Miyake et al. 2010).

I dati più solidi poi riguardano il contributo dei prodotti derivati del latte all'apporto di calcio, che non è soltanto essenziale per la formazione delle ossa del nascituro e per la salute dello scheletro della mamma e del bambino. Secondo i risultati di una metanalisi, le donne che vengono supplementate con calcio in gravidanza presentano un mi-

nor rischio di andare incontro a ipertensione e pre-eclampsia, soprattutto se abitualmente assumono una dieta a basso tenore del minerale (Hofmeyr et al. 2010). L'Organizzazione Mondiale della Sanità, infatti, raccomanda la supplementazione con 1,5-2 g al giorno per le gestanti per le quali l'apporto con gli alimenti risulta insufficiente.

Oggetto di particolare attenzione è anche lo status materno di vitamina D (che, per quanto riguarda la componente alimentare, dipende in buona parte dall'assunzione con i cibi di origine animale, compreso il latte) che, in gravidanza, svolge molteplici ruoli: non solo di sostegno della crescita e della salute delle ossa fetali e materne ma anche immunologico, per la prevenzione sia della eclampsia e sia dello sviluppo di allergie nel bambino (Miyake et al. 2010). L'apporto di vitamina D con la dieta è inferiore alle raccomandazioni (che pure sono fissate a livelli piuttosto contenuti) in tutti i Paesi economicamente sviluppati (Blumfield et al. 2013).

Ancora, dagli studi tuttora in corso emergono associazioni dirette tra outcome positivi della gravidanza e qualità complessiva della dieta materna, soprattutto se caratterizzata da un pattern dietetico che comprenda, oltre a pesce, cereali integrali e frutti rossi, anche latte e derivati.

Infine, non bisogna dimenticare che la gravidanza rappresenta un'ottima opportunità per diffondere in modo efficace l'educazione alimentare, e quindi per promuovere l'adesione a una dieta varia ed equilibrata, con importanti implicazioni future per la salute e il benessere sia della donna che della famiglia.

Qual è il ruolo nutrizionale del latte nella terza età? Ci sono temi o aspetti specifici che indicano l'opportunità di limitare il consumo di latte vaccino?

A

Il latte è un alimento particolarmente importante per soddisfare le esigenze nutrizionali delle persone in età avanzata (Lichtenstein et al. 2008) (Figura 3).

Uno degli aspetti che lo rendono tale è il contenuto in proteine di alta qualità, pari a circa 3,3 g per 100 g di latte. L'assunzione di un'adeguata quantità di proteine di alta qualità, assieme a un appropriato esercizio fisico, è essenziale nell'anziano per contrastare la progressiva riduzione della massa muscolare e della forza, che si manifesta fisiologicamente a partire dalla terza/quarta decade della vita e che dopo i 65 anni può assumere un carattere patologico (sarcopenia) (Martone et al. 2017).

A tale scopo, secondo l'ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) Expert Group, l'apporto proteico oltre i 65 anni dovrebbe essere di almeno 1,0-1,2 grammi per Kg di peso corporeo al giorno (g/Kg/die), e collocarsi a livelli più elevati (almeno 1,2-1,5 g/Kg/die) in presenza di patologie acute o croniche (Deutz et al. 2014). In Italia, secondo i LARN, l'obiettivo nutrizionale appropriato per la prevenzione nelle persone anziane dovrebbe essere di almeno 1,1 g/Kg/die (per esempio, per una persona di 70 kg sono raccomandati 77 grammi di proteine al giorno) (SINU 2014). È importante sottolineare che in età avanzata l'assunzione di protei-

ne del latte in associazione ad un allenamento di resistenza, sembra favorire un aumento della forza muscolare maggiore rispetto alle proteine di origine vegetale (Thomson et al. 2016).

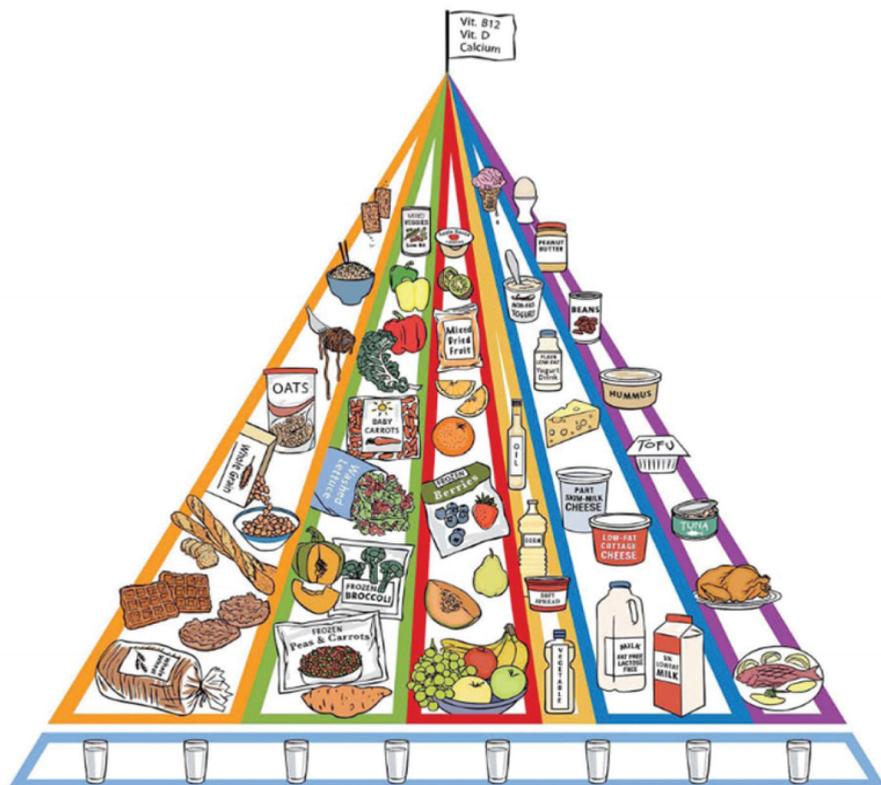
Oltre alle proteine, anche altri nutrienti contenuti nel latte, come il calcio, il fosforo e la vitamina D, sono di notevole importanza nell'anziano, in quanto agiscono positivamente sulla salute delle ossa oltre che dei muscoli (sia a livello strutturale che funzionale), elemento fondamentale per ridurre il rischio di frattura a seguito di cadute (Bonjour et al. 2013; Calvani et al. 2013).

La relazione tra latte, calcio e osteoporosi è analizzata in dettaglio più avanti.

Studi recenti suggeriscono inoltre come un'altra sostanza presente nel latte, la nicotinamide riboside, derivata dalla niacina (vitamina B3) agisca sul metabolismo del NAD e sulle sirtuine, proteine coinvolte in diversi processi anti-aging a livello di molti organi, inclusi muscolo, fegato e cervello (Frederick et al. 2016).

Per quanto riguarda le controindicazioni al consumo di latte nel soggetto anziano, sebbene la prevalenza di malassorbimento del lattosio aumenti in età avanzata, la sintomatologia correlata sembra essere meno accentuata negli ultra 65enni (Di Stefano et al. 2001).

Figura 3
Piramide alimentare modificata per l'anziano (Lichtenstein et al. 2008)



Esistono indicazioni o controindicazioni specifiche relative al consumo di latte da parte dello sportivo, agonista o amatoriale?

A

Nell'alimentazione dello sportivo (sia d'élite e sia amatoriale) il latte riveste un ruolo importante, non solo come fonte di liquidi, pro-

teine e minerali, ma anche per il recupero dopo esercizio fisico. Il latte contiene infatti carboidrati semplici (il lattosio, che in quan-

Tabella 6**Valori nutrizionali del latte scremato e di un esempio di sport drink (media dei valori) riferiti a 250 ml di bevanda** (Modificato da Roy 2008)

	Latte scremato (0,1%)	Sport drink (media)
Energia (Kcal)	90	70
Energia (KJ)	380	290
Proteine (g)	9	2
Grassi (g)	Tracce	0
Carboidrati (g)	13	15
Sodio (mg)	133	170
Potassio (mg)	431	55

to disaccaride viene rapidamente assorbito) in quantità simile a quella di molte bevande appositamente formulate per lo sport, che contengono invece in genere glucosio e maltodestrine. Il latte ha inoltre una buona concentrazione di elettroliti, che possono contribuire a ripristinare quelli persi con il sudore durante l'esercizio. Per questo la capacità reidratante post allenamento del latte scremato è paragonabile, se non superiore, a quella delle bevande idro-saline specificamente formulate per la pratica sportiva e migliore di molte altre bevande (Shirreffs et al. 2007).

Un recente studio ha confrontato gli effetti di latte (scremato e intero), acqua, una bevanda a base di carboidrati ed elettroliti per lo sport e altre bevande, somministrate durante l'esercizio fisico, sulla successiva perdita di fluidi dovuta all'esposizione al ca-

lore, in uomini fisicamente attivi (Maughan et al. 2016). Il latte si è dimostrato superiore a tutte le altre bevande nel ripristinare e mantenere il bilancio idrico, eccetto quella preparata impiegando una specifica soluzione reidratante orale (risultata peraltro solo lievemente migliore).

Oltre a fornire elettroliti, l'assunzione di 250-500 ml di latte nella prima ora successiva all'allenamento favorisce il recupero muscolare e contribuisce all'incremento della massa muscolare. Soggetti che ingerivano 500 ml di latte scremato immediatamente alla fine dell'esercizio contro resistenza (con pesi) mantenevano l'anabolismo caratteristicamente stimolato da questo tipo di esercizio, con un conseguente aumento della sintesi proteica muscolare (Phillips et al. 2005). Risultati analoghi sono stati otte-

nuti anche da altri autori, portandoli a definire il latte a basso contenuto di grassi uno "sport drink" sicuro ed efficace (Tabella 6) (Roy 2008).

Negli ultimi anni, inoltre, è stata individuata nel latte una nuova classe di potenti molecole bioattive, che potrebbero essere utili anche agli sportivi: gli oligosaccaridi (Zivkovic & Barile 2011). Si tratta di molecole, costituite da un "core" di lattosio "elongato", attraverso legami β 1-3 o β 1-6, con unità lattosaminiche e, nelle posizioni terminali, con fucosio o acido sialico, riscontrate soprattutto nel latte umano (Kunz & Rudloff 2008). Gli oligosaccaridi sono "prebiotici" perché stimolano la crescita di bifidobatteri e lattobacilli "probiotici". Questi ultimi possono competere con le specie batteriche intestinali potenzialmente dannose (clostridi, enterococchi, eubatteri, enterobatteri ecc.),

sia creando un ambiente acido nel lume intestinale non favorevole ai germi patogeni e controllandone quindi la crescita, sia stimolando, in tal modo, anche il sistema immunitario tramite le placche di Peyer. La presenza di oligosaccaridi analoghi a quelli contenuti nel latte umano è stata dimostrata anche nel latte bovino e, specialmente, nel colostro (Gopal & Gill 2000, Tao et al. 2009). L'effetto funzionale e protettivo sembra analogo.

Questo effetto prebiotico degli oligosaccaridi del latte vaccino è importante anche in considerazione del fatto che gli atleti (non solo quelli d'élite, ma più in generale tutti coloro che si sottopongono a carichi di allenamento eccessivamente gravosi) possono andare incontro a una transitoria caduta delle difese immunitarie, tanto più se la pratica sportiva non è graduale e adeguata al loro grado di efficienza fisica reale.

Effetti del latte sui livelli di IGF-1

Qual è il significato dell'IGF-1 nella fisiologia umana? Il contenuto di questo fattore di crescita nel latte, o lo stimolo alla sua sintesi da parte della componente proteica del latte, rappresentano un rischio o un beneficio potenziale per la salute?

A

L'Insulin Like Growth Factor 1 (IGF-1), o Somatomedina C, è uno dei principali mediatori dell'attività biologica dell'ormone della crescita (GH). È prodotto durante tutta la vita umana, ma con un picco durante la pubertà ed è responsabile di molte delle funzioni anaboliche del GH (specie a livello dell'osso, del muscolo, del sistema nervoso) (Figura 4).

Una minima quantità di IGF-1 è contenuta nel latte vaccino (McGrath et al. 2008), ma il suo assorbimento in forma attiva è con ogni probabilità nullo o trascurabile, trattandosi di una proteina costituita da 70 aminoacidi.

La sintesi endogena di IGF-1 è stimolata dall'apporto alimentare di proteine e sembra selettivamente promossa, in particolare, dalla caseina e dalle sieroproteine del latte, e/o in combinazione con il calcio contenuto nel latte stesso (Qin et al. 2009). Secondo uno studio controllato di intervento, 3 porzioni giornaliere di latte (corrispondenti in realtà a circa 5 porzioni standard definite dai LARN 2014), aumentano i livelli di IGF-1 libero del 18% circa (Beasley et al. 2014). Tuttavia, dalla revisione degli studi clinici più recenti emerge la sostanziale assenza di differenze tra le proteine del latte e le proteine della soia per quanto concerne l'IGF-1 (Messina & Magee 2017).

In quanto fattore di crescita, l'IGF-1 possiede attività mitogenica e anti-apoptotica.

I suoi effetti fisiologici sull'organismo umano sono articolati: i livelli ematici correlano infatti direttamente con la massa magra e con la massa ossea e si associano alla prevenzione della fragilità in età avanzata (Beasley et al. 2014); secondo alcuni studi, i livelli ematici si assocerebbero alla memorizzazione, al tono dell'umore e al mantenimento delle funzioni cognitive superiori (Lin et al. 2014).

Alcuni autori hanno ipotizzato un possibile coinvolgimento di IGF-1 nella comparsa di alcune neoplasie, specie del colon-retto e della prostata; nello studio EPIC tuttavia tale associazione non è stata confermata (Rinaldi et al. 2010, Price et al. 2012).

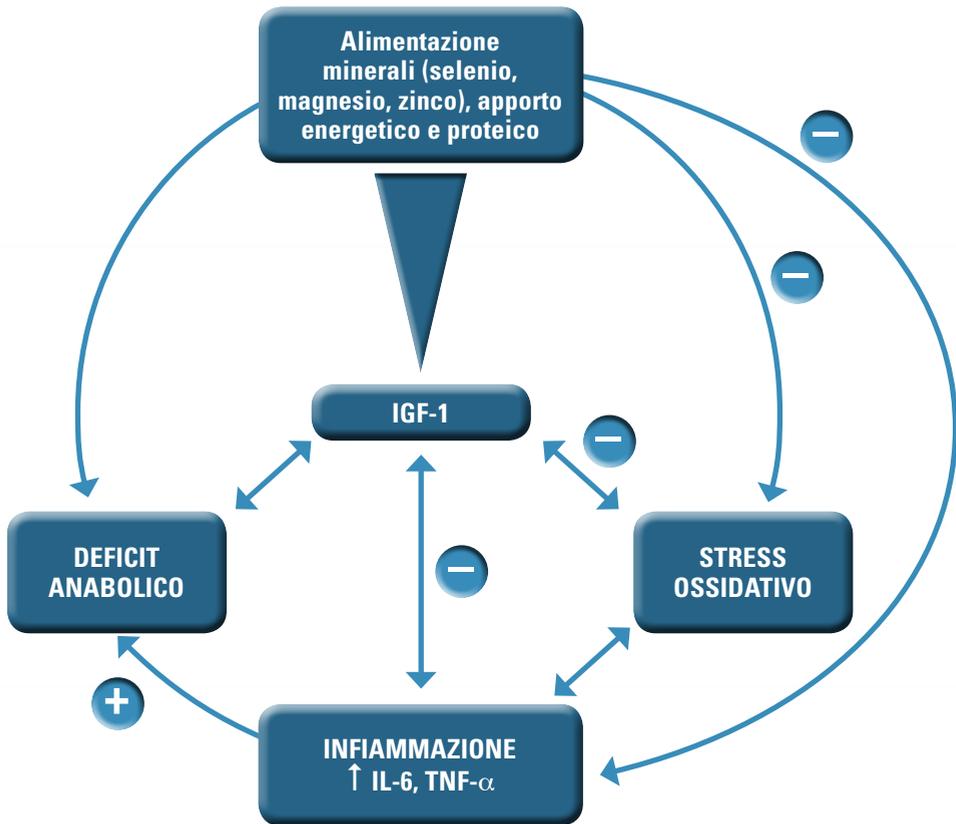
I tentativi di bloccare le vie dell'IGF-1 nella terapia di alcune neoplasie, peraltro, hanno sortito per ora risultati negativi (Chen & Sharon 2013).

In conclusione: il latte vaccino ha un ridottissimo contenuto di IGF-1; inoltre, il consumo di latte vaccino influenza solo modestamente i livelli di IGF-1 nell'uomo; quindi non sembra esistere alcun rapporto tra l'IGF-1 e gli effetti del latte vaccino sulla salute umana.

Figura 4

Il ruolo centrale dell'IGF-1 nell'insorgenza di fragilità:

modello di invecchiamento accelerato (modificato da: Maggio et al. 2013)



Latte, salute e malattia

Q

Allergie al latte e intolleranza al lattosio: quali sono le reali dimensioni del problema e le strategie più appropriate per controllarne gli effetti?

A

L'intolleranza al lattosio viene spesso confusa dal pubblico con l'allergia al latte, ma si tratta di due fenomeni a patogenesi molto diversa, con conseguenze cliniche pure ben differenti (Figura 5).

L'allergia al latte è frequente soprattutto in età infantile, nella quale rappresenta, assieme all'allergia all'uovo, una delle allergie più frequenti in assoluto; la sua prevalenza

è di circa il 2-3% nel primo anno di vita e diminuisce poi con l'età (Fiocchi et al. 2015). Riguarda in genere una o più proteine del latte vaccino (della frazione caseinica o delle sieralbumine), spesso comuni al latte di altre specie animali, con il rischio quindi di cross-reattività (EFSA 2014).

Si tratta di reazioni mediate dalle IgE (in circa la metà/i due terzi dei casi) e da mec-

Figura 5
Reazioni avverse agli alimenti: classificazione EFSA (modificato da EFSA 2014)

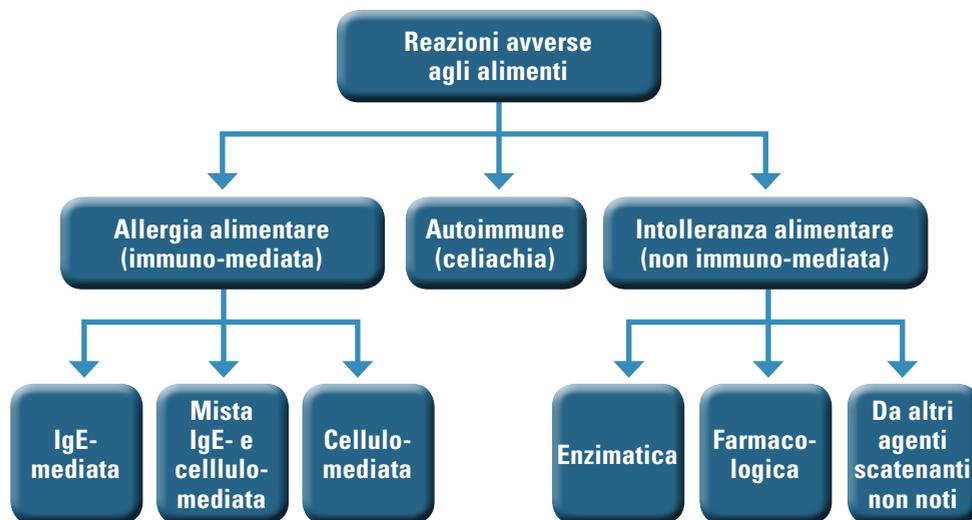
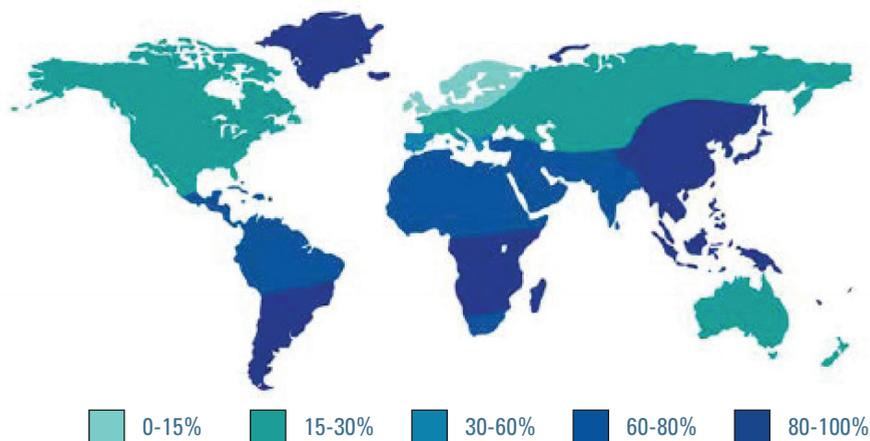


Figura 6

Prevalenza (%) di intolleranza al lattosio nel mondo

(Austrian Society of Public Health 2017)



canismi non-IgE mediati nei casi rimanenti. Nelle patologie IgE mediate, la sintomatologia può andare da reazioni cutanee di varia intensità fino a quadri, potenzialmente fatali ma fortunatamente rari, di shock anafilattico (Herz 2008). Le reazioni non-IgE mediate inducono invece, in genere, disturbi gastrointestinali, spesso di interpretazione non agevole (Fiocchi et al. 2015).

Le allergie al latte vaccino vanno gestite in ambito specialistico, con diete appropriate o impiegando prodotti a base latteata adeguatamente trattati per ridurne l'immunogenicità.

L'intolleranza al lattosio, invece, è causata dalla carenza di funzionalità dell'enzima lattasi, necessario per idrolizzare il lattosio e quindi digerire lo zucchero; la carenza interessa circa il 70% della popolazione mondiale in età adulta, e si manifesta spesso in età adolescenziale o adulta (Figura 6). La ridotta digestione del lattosio dovuta all'assenza

o alla carenza di lattasi è quindi molto frequente, e rappresenta di fatto la norma tranne che in Nord Europa o in Nord America, dove il fenotipo mutante della persistenza della lattasi in età adulta è al contrario il più diffuso (Swallow 2003).

In caso di malassorbimento il lattosio arriva nella parte inferiore dell'intestino, dove richiama acqua per effetto osmotico e viene attaccato dal microbiota locale, con formazione prevalente di acqua e gas (CO₂ e idrogeno), in quantità correlate all'ammontare del lattosio consumato. Ne consegue la comparsa di dolore addominale crampiforme, meteorismo, diarrea (Deng et al. 2015).

Il malassorbimento del lattosio viene in genere diagnosticato somministrando 50 g di lattosio a digiuno e misurando poi l'idrogeno espirato (col cosiddetto breath test): elevati livelli di idrogeno nell'espirato sono

causati dalla fermentazione batterica del lattosio indigerito.

In ogni caso è importante sottolineare che il breath test al lattosio può essere poco significativo se durante l'esame non vengono valutati i sintomi del paziente, ma ci si affida esclusivamente alla comparsa del picco di idrogeno espirato. L'aumento dell'idrogeno, infatti, indica un malassorbimento del lattosio e non necessariamente uno stato di intolleranza sintomatica, per diagnosticare la quale debbono essere presenti i sintomi specifici, prima ricordati, associati al consumo di lattosio e conseguenti alla fermentazione batterica del lattosio non digerito che raggiunge il colon (Law et al. 2010).

Molti pazienti, al contrario, riferiscono comparsa di sintomi durante l'esame anche in assenza di un'evidenza di malassorbimento (il picco di idrogeno espirato). La semplice associazione tra ingestione del lattosio e comparsa dei sintomi può quindi portare a un'erronea autodiagnosi di intolleranza; spesso invece i sintomi sono conseguenza della presenza di una sindrome dell'intestino irritabile (IBS) o di un'allergia alle proteine del latte o ancora di un'avversione psicologica agli alimenti contenenti lattosio. Questo equivoco diventa "intergenerazionale"; se i genitori con intolleranza al lattosio auto-diagnosticata mettono i loro bambini a diete prive di lattosio (anche in assenza di sintomi), nella convinzione che in questo modo possano evitare ai figli di sviluppare la sintomatologia, con conseguenze nutrizionali sfavorevoli (Casellas et al. 2016).

Non necessariamente quindi una persona

nella quale è stato dimostrato un malassorbimento di lattosio ne svilupperà i sintomi. Gli stessi sintomi saranno determinati da molte variabili, tra cui la quantità assoluta di lattosio ingerita, l'attività residua della lattasi intestinale, la velocità di svuotamento gastrico, la co-ingestione di cibo con il lattosio, la capacità del microbiota intestinale di fermentare il lattosio e la sensibilità individuale ai prodotti di fermentazione del lattosio.

I dati disponibili, rivisti da EFSA, indicano che gli adulti e gli adolescenti con diagnosi di malassorbimento di lattosio possono in genere assumere fino a 12 g di lattosio in una singola dose (equivalente al contenuto di lattosio di una tazza di latte), senza o con lievi sintomi; la tolleranza è in genere maggiore se il lattosio è ingerito con i pasti e in dosi refratte (EFSA 2010). La variabilità individuale è tuttavia elevata. Alcuni studi suggeriscono che l'assunzione frequente di lattosio aumenti la tollerabilità (e quindi la quantità di lattosio tollerato) sia negli adulti sia negli adolescenti; il dato è però controverso, e negato da altre evidenze. Non vi sono buoni dati, invece, a proposito della dose tollerabile di lattosio per i bambini con malassorbimento.

In ogni caso è importante tenere presente che, non trattandosi di un'allergia ma di un'intolleranza, si è di fronte (nei casi realmente diagnosticati) a una condizione nella quale i sintomi sono dose-dipendenti e pertanto piccole quantità (come quelle che sono rappresentate dagli eccipienti di compresse e farmaci) non danno in genere origine ad alcuna sintomatologia. Accade spesso

invece che pazienti consapevoli di una loro intolleranza sospendano autonomamente una terapia o rifiutino l'assunzione di un farmaco loro prescritto se vedono il lattosio tra gli ingredienti.

L'uso di latti delattosati e/o di prodotti lattiero caseari a basso tenore di lattosio, o ancora l'assunzione di lattasi prima del pasto, permettono l'assunzione di questi prodotti senza incorrere nei disturbi gastrointestinali conseguenti alla carenza di lattasi. I formaggi stagionati e lo yogurt non contengono comunque lattosio in quantità sufficienti a determinare, in genere, la comparsa della sintomatologia. Nel caso dello yogurt può svolgere un effetto protettivo anche la lattasi prodotta dai lattobacilli dello yogurt stesso (effetto post-biotico).

In conclusione, la condizione di intolleranza al lattosio prevede la presenza di un malassorbimento sintomatico, e la diagnosi posta dal medico, che deve valutare se la sintomatologia clinica sia sufficientemente chiara o se vada integrata con accertamenti diagnostici mirati (breath test), dopo aver considerato con attenzione le varie diagnosi differenziali. La carenza dell'enzima in ogni caso non deve automaticamente indurre a eliminare dalla alimentazione latte e derivati, in quanto questi alimenti apportano nutrienti importanti per la nostra salute. Nei soggetti con diagnosi certa è fondamentale individuare la quantità necessaria a stimolare i sintomi e provare a garantire un'alimentazione completa, senza superare tale soglia di lattosio.

Esiste una relazione tra il consumo di latte vaccino e il rischio di sviluppare sovrappeso, obesità e diabete tipo 2?

A

Il latte vaccino, che è un alimento molto importante per la crescita e lo sviluppo di bambini e adolescenti, è il più consumato tra i prodotti lattiero-caseari in età pediatrica. È un'importante fonte di calcio biodisponibile, di aminoacidi a catena ramificata, di acido linoleico coniugato, di proteine e – seppure limitatamente – di vitamina D: tutti componenti per i quali è stato ipotizzato un ruolo nella riduzione del rischio di obesità, nella cui patogenesi è sicuramente coinvolta l'assunzione di

cibo, modulata da ormoni e neuropeptidi di varia origine (Tabella 7) (Van Loan et al. 2009; Dougkas et al. 2011).

Diversi studi suggeriscono che il calcio, in particolare, possa regolare il peso corporeo e la massa grassa, riducendo la lipogenesi *de novo*, incrementando la lipolisi, o interferendo con l'assorbimento dei grassi alimentari attraverso la formazione di saponi insolubili nell'intestino (Christensen et al. 2009). Le proteine del latte, invece, regolerebbero

Tabella 7
Principali ormoni e neuropeptidi che regolano l'assunzione di cibo,
a lungo e a breve termine (modificata da Dougkas et al. 2011)

Nome	Origine	Effetto sull'assunzione di cibo
Lungo termine		
Leptina	Tessuto adiposo	↓
Insulina	Pancreas	↓
Pro-opiomelanocortina	Ipotalamo	↓
Grelina	Tratto gastrointestinale	↑
Neuropeptide Y	Ipotalamo	↑
Oressine	Ipotalamo	↑
Breve termine		
Colecistochinina	Tratto gastrointestinale	↓
GLP-1	Tratto gastrointestinale	↓
Oppiodi	Peptidi bioattivi dietetici	↓
Leptina	Tessuto adiposo	↓
Insulina	Pancreas	↓
Grelina	Tratto gastrointestinale	↑

il peso stimolando la termogenesi, incrementando il senso di sazietà e preservando o incrementando la massa magra (Bendtsen et al. 2013, Bendtsen et al. 2014).

Il ruolo protettivo del consumo di latte nei confronti dell'obesità non è, però, supportato in modo chiaro dalle evidenze scientifiche derivanti dagli studi epidemiologici e d'intervento. Una review sistematica degli studi prospettici che hanno valutato l'associazione tra consumo di prodotti lattiero-caseari e/o di latte vaccino e diversi indici di adiposità, ha infatti fornito risultati non conclusivi, a causa della notevole variabilità degli studi, sia

in termini dei parametri valutati e sia del volume delle porzioni di latte considerate, ma soprattutto dei risultati ottenuti (Louie et al. 2011). Secondo gli autori, il latte vaccino non sembra possedere un chiaro effetto protettivo nei confronti del rischio di sovrappeso e/o obesità, né tra i bambini e nemmeno tra gli adulti; negli studi nei quali questo effetto si osserva, inoltre, l'effetto stesso è così modesto da risultare poco rilevante.

Più recentemente, due studi prospettici, uno condotto su una coorte di 3.679 adolescenti di ambo i sessi, e l'altro su 97.811 soggetti adulti (uomini e donne), partecipanti al Co-

penaghen General Population Study, hanno confermato l'assenza di un effetto protettivo del consumo di latte sull'indice di massa corporea (Lin et al. 2012, Bergholdt et al. 2015).

Contrastanti sono anche i risultati delle metanalisi. Dall'analisi di 16 studi osservazionali, sia prospettici che cross-sectional, è emerso che il consumo di latte ridurrebbe il rischio di obesità del 13% nei bambini e del 23% negli adulti (Wang et al. 2016). Per ogni 200 g di incremento del consumo di latte il rischio di obesità è risultato ridotto del 16%. Tuttavia, dall'analisi degli studi separati in base al disegno sperimentale, è emerso che l'effetto protettivo del consumo di latte sul rischio di obesità mantiene la significatività solo per gli studi trasversali, ma non per quelli prospettici. Più recentemente, una metanalisi che ha incluso 10 studi prospettici e un campione di 46.011 bambini e adolescenti, ha riportato che l'incremento del consumo di una porzione al giorno di prodotti lattiero-caseari si associa a una riduzione del 35% della massa grassa e del 13% del rischio di sovrappeso e obesità, senza fornire tuttavia alcuna informazione relativamente all'effetto del solo consumo di latte (Lu et al. 2016).

L'insieme dei risultati degli studi disponibili, e soprattutto di quelli prospettici, non permette quindi di affermare che il consumo di latte vaccino abbia effetti protettivi sul peso corporeo e su altri indici di adiposità, sia nei bambini e sia negli adulti. L'effetto, quando osservato, è così modesto da risultare poco rilevante, almeno nel breve termine. I risultati consentono di escludere, tuttavia, un effetto negativo del consumo di latte sul peso corporeo.

Anche l'associazione tra consumo di latte e incidenza di diabete tipo 2 è stata indagata in numerosi studi osservazionali, trasversali o prospettici, i cui risultati sono stati esaminati complessivamente in alcune metanalisi.

Una riduzione di circa il 10% del rischio di diabete tipo 2 è stata rilevata in una metanalisi, nei soggetti che assumevano i livelli più elevati di latte, sia totale e sia scremato, rispetto a quelli con il consumo più basso (Elwood et al. 2008). Tali dati sono stati sostanzialmente confermati da un'altra metanalisi che ha riportato un'associazione significativa inversa tra livelli di consumo di latte (anche scremato) e incidenza di diabete tipo 2 (Aune et al. 2013). In particolare, il rischio relativo di diabete tipo 2 era ridotto del 13% nei soggetti con un consumo giornaliero di latte pari a 200 g. Anche la metanalisi di Gao e coll. (2013) ha confermato che un incremento moderato del consumo di prodotti lattiero-caseari si associa a una ridotta incidenza di diabete tipo 2: dall'analisi dei singoli prodotti è emersa una riduzione del 12% del rischio di diabete di tipo 2 solo per il consumo di 200 g/die di latte scremato, ma non di latte totale e latte intero. Diverso l'esito della metanalisi di Chen (2014), condotta su un'ampia coorte di uomini e donne sani partecipanti all'Health Professionals Follow-up Study e al Nurses' Health Study I e II, secondo la quale il consumo di latte intero non modificherebbe il rischio di diabete tipo 2, mentre l'incremento del consumo di yogurt di una porzione lo ridurrebbe del 17%.

Infine, una metanalisi di studi prospettici, che ha analizzato circa 580.000 soggetti, ha riportato una lieve riduzione dell'incidenza

di diabete tipo 2 associata al consumo di prodotti lattiero caseari totali, e soprattutto di yogurt e latte scremato (in due studi, però, non aggiustati per le variabili confondenti) e nessuna associazione significativa per gli altri tipi di latte (Gijsbers et al. 2016).

In conclusione, i risultati degli studi osservazionali e delle metanalisi disponibili non sembrano supportare in modo definitivo un ruolo protettivo del consumo di latte e derivati sul rischio di diabete tipo 2, anche se emerge dai dati un trend favorevole. Per

lo yogurt e i prodotti fermentati l'evidenza della riduzione del rischio è invece robusta.

In conclusione, il consumo di latte si associa a una riduzione del peso corporeo solamente negli studi trasversali, ma non in quelli prospettici. Gli effetti protettivi sembrano più rilevanti nei confronti dello sviluppo di diabete di tipo 2, anche se i dati disponibili non sono del tutto omogenei. Si può in ogni caso escludere un effetto sfavorevole del consumo di latte sul rischio di sviluppare sovrappeso, obesità e diabete di tipo 2.

Esiste una correlazione tra il consumo di latte vaccino e il rischio di sviluppare malattie cardio- o cerebrovascolari, o i rispettivi fattori di rischio (essenzialmente il profilo lipidemico e i valori pressori)?

A

L'idea che il consumo di latte (specie intero) si associ a un aumento del rischio cardiovascolare, e di infarto in particolare, è diffusa sia nel mondo medico e sia tra il grande pubblico. Il motivo principale di questa percezione risiede probabilmente nel fatto che il latte contiene, nella sua frazione lipidica, una quota significativa di acidi grassi saturi (circa il 70% del totale) ed è noto che questi acidi grassi tendono ad aumentare i livelli del colesterolo legato all'LDL, un riconosciuto fattore di rischio di malattia coronarica e di infarto.

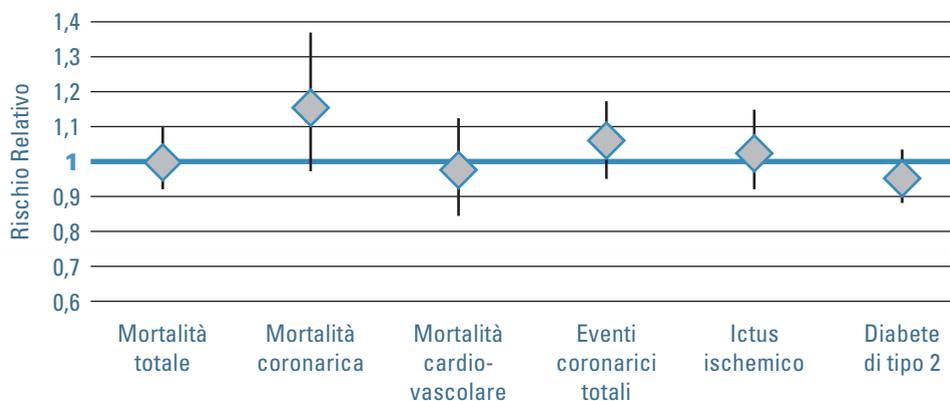
In realtà, le metanalisi più recenti sembrano escludere un effetto del consumo di latte sul rischio cardiovascolare: il rischio coronarico è in genere immutato, o lievemente aumen-

tato, mentre il rischio di eventi cerebrovascolari come l'ictus è spesso ridotto.

La metanalisi di Soedamah-Muthu, in particolare, pur se basata su un piccolo numero di studi, conclude che l'effetto complessivo del consumo di latte sul rischio cardiovascolare è favorevole, con una riduzione del rischio del 6% tra i soggetti alto consumanti rispetto ai basso consumanti (Soedamah-Muthu et al. 2011). Tale riduzione deriva dalla combinazione di un effetto nullo sugli eventi coronarici e di una riduzione del 13%, che sfiora la significatività statistica, degli eventi cerebrovascolari. Un pattern analogo emerge dalla metanalisi di Alexander (2016), che valuta in maniera combinata l'effetto del latte e dei pro-

Figura 7

Assunzione di acidi grassi saturi e rischio relativo di mortalità totale e per cause specifiche. I risultati di una review sistematica e della metanalisi di studi osservazionali (modificato da de Souza et al. 2015)



dotti della filiera (essenzialmente i formaggi e lo yogurt), con una riduzione significativa del rischio di ictus (-9%) e un effetto del tutto neutro sugli eventi coronarici. La recente metanalisi di Larsson non identifica invece una chiara associazione tra il consumo di latte e il rischio di eventi cardiovascolari, anche per l'elevata eterogeneità rilevata tra gli studi considerati (Larsson et al. 2015).

In uno studio di randomizzazione mendeliana (Bergholds et al. 2015), nemmeno la presenza di un gene che codifica per la persistenza della lattasi, e che induce un maggiore consumo di latte (circa 400/500 ml per settimana) si associa a variazioni del rischio coronarico.

L'assenza di effetti sul rischio coronarico, nonostante il tenore di grassi saturi del latte (che, come si ricordava, è pari a circa il 70% dei grassi totali – più o meno 2,4 g per 100 ml di latte intero) è in sostanziale accordo con l'assenza di effetti dei saturi sul rischio coro-

narico stesso, evidenziato dalla più recente metanalisi sul tema (Figura 7) (de Souza et al. 2015).

La stessa metanalisi conferma anche che gli insaturi a conformazione *trans* tipici della filiera del latte (tra cui alcuni isomeri dell'acido linoleico coniugato, o CLA), che si originano durante il processo della ruminazione, non sembrano influenzare il rischio coronarico o la mortalità per tutte le cause, ma sembrerebbero addirittura in grado di proteggere dal rischio di diabete. Gli acidi grassi saturi a corta catena (da 4 a 10 atomi di carbonio), pure tipici del latte, nel quale raggiungono il 10-12% dei grassi totali, inoltre, svolgerebbero un effetto moderatamente protettivo sul rischio coronarico, secondo uno studio europeo (Praagman et al. 2016).

Le membrane che proteggono i globuli di grasso del latte (le cosiddette MFGM), inoltre, attenuerebbero gli effetti sfavorevoli del

latte sul profilo lipidico (LDL colesterolo, apo B), probabilmente grazie a effetti sull'espressione di alcuni geni specifici (Rosqvist et al. 2015).

È interessante anche osservare che i livelli plasmatici degli acidi grassi a numero dispari di atomi di carbonio (pentadecanoico o 15:0 ed eptadecanoico o 17:0), pure peculiari del latte, e quindi efficaci biomarcatori dei consumi del latte stesso, si associano alla riduzione del rischio di ictus e di infarto in coorti statunitensi e svedesi (Yakoob et al. 2014, Warensjö et al. 2010).

Inoltre, alcuni componenti del latte (il calcio e i tripeptidi che possono essere staccati per idrolisi delle siero proteine) sembrano in grado di ridurre di alcuni millimetri di mercurio i valori della pressione sistolica e diastolica (Cicero et al. 2013). Tale effetto, peraltro non confermato da una recente randomizzazio-

ne mendeliana (Hartwig et al. 2016), e che si manifesta soprattutto se i valori basali della pressione sono elevati, potrebbe contribuire a spiegare l'effetto protettivo osservato nei confronti dell'ictus in molti studi.

In conclusione, il consumo di latte vaccino non correla con il rischio cardiovascolare totale negli studi osservazionali e nelle randomizzazioni mendeliane disponibili. La frazione lipidica del latte, probabilmente per la presenza degli acidi grassi saturi a corta catena e delle membrane che rivestono i globuli lipidici del latte stesso, non sembra avere un effetto sfavorevole sulla colesterolemia e le sue frazioni; la relazione tra grassi saturi e rischio coronarico è in ogni caso in fase di revisione. Il blando ma significativo effetto favorevole di alcuni componenti del latte sulla pressione arteriosa può spiegarne l'effetto protettivo nei riguardi dell'ictus, osservato in numerosi studi e in alcune metanalisi.

Esiste una correlazione tra il consumo di latte vaccino e il rischio di sviluppare tumori?

A

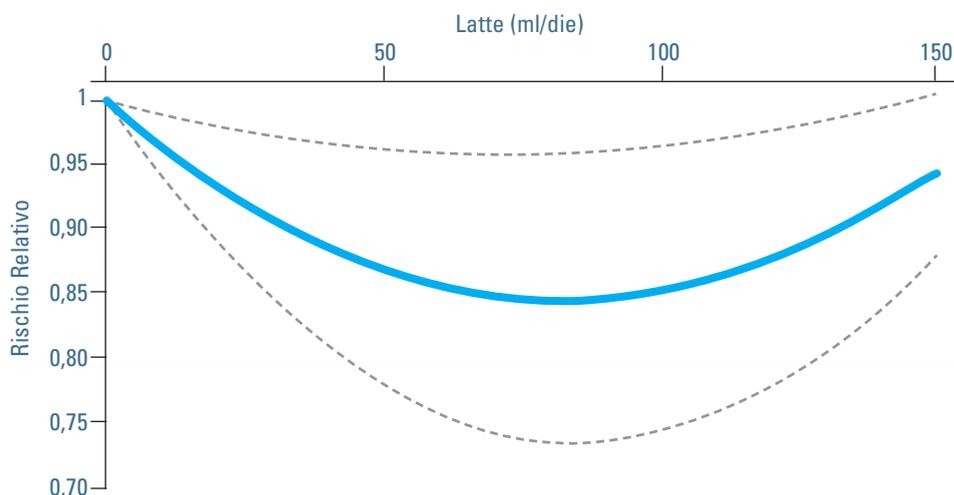
La presunta associazione tra il consumo di latte e derivati e l'incidenza di alcuni tipi di tumori è spesso oggetto d'attenzione da parte dei media. I meccanismi d'azione ipotizzati per spiegare queste possibili associazioni (sia protettive e sia sfavorevoli) tra consumo di latte e rischio neoplastico sono numerosi, ma le evidenze epidemiologiche sono sostanzialmente negative.

Q

Il calcio, riccamente contenuto nel latte, ridurrebbe la proliferazione cellulare, stimolerebbe la differenziazione e l'apoptosi delle cellule della mucosa gastrointestinale e della mammella e si legherebbe infine agli acidi biliari e agli acidi grassi prodotti dalla fermentazione batterica nel colon, riducendone gli effetti dannosi sulla mucosa. Per contro, lo stesso calcio, interferendo con il

Figura 8

Livelli di consumo di latte e rischio relativo di mortalità per tutti i tipi di tumori in una popolazione maschile giapponese (Wang et al. 2015)



metabolismo della vitamina D, in associazione con IGF-1 (un fattore di crescita presente nel latte e nei latticini, v. pag. 26) la cui sintesi endogena sarebbe selettivamente stimolata dalle proteine del siero del latte (Van Hemelrijck et al. 2015), aumenterebbe il rischio di cancro in specifiche sedi anatomiche, come la prostata. Il galattosio, secondo alcuni dati, sarebbe inoltre dotato di una specifica tossicità per le cellule dell'epitelio ovarico, e potrebbe promuoverne la conversione neoplastica. Questi meccanismi non sono tuttavia confermati da dati ottenuti nell'uomo (Thorning et al. 2016).

I risultati degli studi epidemiologici delineano infatti, al proposito, un risultato ormai sufficientemente definito.

Gli autori di una delle pubblicazioni rilevanti sull'argomento, basata sui risultati di uno studio multicentrico italiano, che includeva 8.000 casi e altrettanti controlli, non hanno osservato associazioni significative tra consumo di latte e incidenza totale di tumori (Gallus et al. 2006). Anche una recente metanalisi di 4 studi prospettici non ha riportato alcuna associazione tra consumo di latte ed incidenza totale di tumori (Figura 8) (Wang et al. 2015; Larsson et al. 2015).

Altri studi hanno esaminato la correlazione tra consumo di latte e incidenza di tumori in sedi anatomiche o organi specifici. In particolare, una metanalisi di 32 studi prospettici ha riportato un modesto eccesso di rischio di tumore della prostata per consumi di 200 g/

die (RR = 1,03 - IC 95% 1,00-1,07) (Aune et al. 2015). L'effetto osservato non si modificava se si valutava l'impatto del consumo di latte scremato. Gli stessi autori avevano precedentemente pubblicato una metanalisi di 19 studi di coorte che riportava invece una modesta riduzione del rischio di cancro del colon-retto, sempre associata al consumo di 200 g/die di latte (RR = 0,91, IC 95% 0,85 - 0,94) (Aune et al. 2012). Una modesta associazione diretta con il tumore della prostata, e una altrettanto modesta associazione inversa con il tumore del colon-retto, era stata identificata anche nel citato studio italiano su oltre 8.000 casi (Gallus et al. 2006).

Per quanto riguarda il cancro della mammella, una metanalisi di più di 20 studi, che includevano oltre 350.000 donne, con un follow-up medio di 15 anni, non ha rilevato alcuna significativa relazione tra consumi di latte o latticini e rischio di questo tipo di tumore. Una conferma di tale assenza di relazione viene anche da una revisione sistematica della letteratura su consumi di prodotti lattiero-caseari e cancro della mammella (Moorman & Terry 2004): gli autori concludevano infatti che i livelli di assunzione di latticini non erano associati a variazioni significative (né in aumento e nemmeno in diminuzione) del rischio di cancro della mammella. Una riduzione del rischio di neoplasie mammarie è stata in realtà riportata, successivamente, in una metanalisi cinese che ha preso in considerazione 18 studi prospettici di coorte, per un totale di 1.063.471 partecipanti e 24.187 casi di tumore, rilevando una riduzione del rischio di cancro della mammella correlato al consumo di latticini (ma non di latte), in particolare di prodotti a basso tenore di grassi, in donne in premenopausa (Dong et al. 2011).

Le evidenze epidemiologiche disponibili non supportano quindi l'ipotesi che il latte e/o i latticini possano favorire l'insorgenza di neoplasie mammarie (Terry et al. 2001, Lee & Lin 2000), indipendentemente dal loro contenuto lipidico. Analogamente, non sono disponibili evidenze che il consumo di latte modifichi in alcun modo la prognosi delle pazienti già portatrici di carcinoma della mammella (Rossi et al. 2014).

Per quanto concerne il tumore dell'ovaio, un'analisi dei dati originali di 12 studi di coorte non ha riportato associazioni significative con il consumo di latte per livelli pari o superiori a 500 g/die (RR = 1,11, IC 95% 0,87 - 1,41) (Genkinger et al. 2006). Alcuni autori - come si ricordava - avevano ipotizzato che il galattosio (che deriva dall'idrolisi del lattosio del latte) possa svolgere un effetto tossico a livello ovarico, con una possibile promozione dello sviluppo di neoplasie in tale sede; un recente studio di randomizzazione mendeliana, tuttavia, non ha identificato tra i soggetti con attività lattasica persistente (che liberano il galattosio dal latte) o assente (che non lo liberano) differenze nel rischio di carcinoma ovarico (Kuokkanen et al. 2005).

In conclusione, i dati disponibili indicano che il consumo di latte non è associato né ad apprezzabili rischi e nemmeno a effetti protettivi sul rischio totale di tumori. Più in dettaglio, sembrano documentate una modesta associazione diretta tra consumo di latte e incidenza di tumore della prostata e un'altra, inversa, con il tumore del colon-retto. Il consumo di latte non sembra modificare il rischio di cancro della mammella, o l'evoluzione della malattia nelle donne che ne sono affette.

Conclusioni

Il latte vaccino è un alimento con caratteristiche nutrizionali interessanti, che – consumato secondo le indicazioni delle linee guida e nell’ambito di un’alimentazione equilibrata – può facilitare il raggiungimento degli obiettivi nutrizionali di alcuni importanti macro- e micronutrienti, in tutte le età della vita, e in alcune specifiche condizioni fisiologiche, come la gravidanza e l’allattamento e durante l’allenamento per lo sportivo.

Il suo consumo regolare si associa al mantenimento dell’abitudine a fare la prima colazione: una consuetudine i cui favorevoli effetti metabolici e sul benessere generale dell’organismo sono ben riconosciuti.

Il complesso delle evidenze disponibili nella letteratura scientifica suggerisce inoltre che la larga maggioranza delle associazioni tra consumo di latte e salute sia favorevole.

Favorevole, specie nelle prime fasi della vita (ma in realtà per tutto l’arco della vita stessa), appare il rapporto tra consumo di latte (e di prodotti della filiera) e massa ossea; neutra o favorevole è al tempo stesso l’associazione tra consumo di latte e il rischio di sovrappeso, obesità, diabete o di sviluppare malattie cardiovascolari (con un possibile effetto protettivo sul rischio di ictus).

Il rischio oncologico complessivo, ancora, non sembra influenzato dal consumo di latte, con effetti di piccola ampiezza, e di segno opposto, sul cancro del colon e sul carcinoma prostatico.

Non esistono attualmente motivi, al di fuori delle condizioni di allergia e delle intolleranze sintomatiche al lattosio (queste ultime gestibili peraltro in maniera adeguata scegliendo il latte delattosato) per limitare o bandire il consumo alimentare di latte vaccino.

Bibliografia

Agostoni C, Brighenti F. Dietary choices for breakfast in children and adolescents. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2010;50(2):120-8.

Alexander DD, Bylsma LC, Vargas AJ et al. Dairy consumption and CVD: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr.* 2016;115(4):737-50.

Appicciafuoco B, Dragone R, Frazzoli C et al. Microbial screening for quinolones residues in cow milk by bio-optical method. *J Pharm Biomed Anal.* 2015;106:179-85.

Aune D, Lau R, Chan DS et al. Dairy products and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Ann Oncol.* 2012;23(1):37-45.

Aune D, Navarro Rosenblatt DA, Chan DS et al. Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2015;101(1):87-117.

Aune D, Norat T, Romundstad P, Vatten LJ. Dairy products and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2013;98(4):1066-83.

Beasley JM, Gunter MJ, LaCroix AZ et al. Associations of serum insulin-like growth factor-I and insulin-like growth factor-binding protein 3 levels with biomarker-calibrated protein, dairy product and milk intake in the Women's Health Initiative. *Br J Nutr.* 2014;111(5):847-53.

Bendtsen LQ, Lorenzen JK, Bendtsen NT et al. Effect of dairy proteins on appetite, energy expenditure, body weight, and composition: a review of the evidence from controlled clinical trials. *Adv Nutr.* 2013;4(4):418-38.

Bendtsen LQ, Lorenzen JK, Gomes S et al. Effects of hydrolysed casein, intact casein and intact whey protein on energy expenditure and appetite regulation: a randomised, controlled, cross-over study. *Br J Nutr.* 2014;112(8):1412-22.

Bergholdt HK, Nordestgaard BG, Ellervik C. Milk

intake is not associated with low risk of diabetes or overweight-obesity: a Mendelian randomization study in 97,811 Danish individuals. *Am J Clin Nutr.* 2015;102(2):487-96.

Bergholdt HK, Nordestgaard BG, Varbo A, Ellervik C. Milk intake is not associated with ischaemic heart disease in observational or Mendelian randomization analyses in 98,529 Danish adults. *Int J Epidemiol.* 2015;44(2):587-603.

Blumfield ML, Hure AJ, Macdonald-Wicks L et al. A systematic review and meta-analysis of micronutrient intakes during pregnancy in developed countries. *Nutr Rev.* 2013;71(2):118-32.

Bonjour JP, Kraenzlin M, Levasseur R et al. Dairy in adulthood: from foods to nutrient interactions on bone and skeletal muscle health. *J Am Coll Nutr.* 2013;32(4):251-63.

Bourlieu C, Michalski MC. Structure-function relationship of the milk fat globule. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2015;18(2):118-27.

Calvani R, Miccheli A, Landi F et al. Current nutritional recommendations and novel dietary strategies to manage sarcopenia. *J Frailty Aging.* 2013;2(1):38-53.

Casellas F, Aparici A, Pérez MJ, Rodríguez P. Perception of lactose intolerance impairs health-related quality of life. *Eur J Clin Nutr.* 2016;70(9):1068-72.

CDC. National Health and Nutrition Examination Survey Data. Hyattsville, MD: US Department of Health and Human Services, CDC, National Center for Health Statistics; 2011–2012. Disponibile a: <http://www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm>.

Cetin I, Berti C, Calabrese S. Role of micronutrients in the periconceptional period. *Hum Reprod Update.* 2010;16(1):80-95.

Cetin I, Cardellicchio M. Physiology of pregnancy: interaction between mother and child. *Ann. Nestlé.* 2010;68: 7-15.

- Cetin I, Mandò C, Calabrese S. Maternal predictors of intrauterine growth restriction. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2013;16(3):310-9.
- Chavan RS, Chavan SR, Khedkar CD, Jana AH. UHT milk processing and effect of plasmin activity on shelf life: a review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2011;10:251-68.
- Chen HX, Sharon E. IGF-1R as an anti-cancer target—trials and tribulations. *Chin J Cancer*. 2013; 32(5):242–52.
- Chen M, Sun Q, Giovannucci E et al. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *BMC Med*. 2014;12:215.
- Christensen R, Lorenzen JK, Svith CR et al. Effect of calcium from dairy and dietary supplements on faecal fat excretion: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev*. 2009;10(4):475-86.
- Cicero AF, Aubin F, Azais-Braesco V, Borghi C. Do the lactotripeptides isoleucine-proline-proline and valine-proline-proline reduce systolic blood pressure in European subjects? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Hypertens*. 2013;26(3):442-9.
- Clemens RA, Hernell O, Michaelsen KF. Milk and milk products in human nutrition. *Nestlé Nutr Inst Workshop Ser Pediatr Program* 2011;67:79-97.
- de Souza RJ, Mente A, Maroleanu A et al. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Brit Med J*. 2015;351:h3978.
- Demmer E, Cifelli CJ, Houchins JA, Fulgoni VL. The impact of doubling dairy or plant-based foods on consumption of nutrients of concern and proper bone health for adolescent females. *Public Health Nutr*. 2017;20(5):824-31
- Deng Y, Misselwitz B, Dai N, Fox M. Lactose Intolerance in Adults: Biological Mechanism and Dietary Management. *Nutrients*. 2015;7(9):8020-35.
- Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr*. 2014;33(6):929-36.
- Di Stefano M, Veneto G, Malservisi S et al. Lactose malabsorption and intolerance in the elderly. *Scand J Gastroenterol*. 2001;36(12):1274-8.
- Domellöf M, Braegger C, Campoy C et al. ESPGHAN Committee on Nutrition. Iron requirements of infants and toddlers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014;58(1):119-29.
- Dong JY, Zhang L, He K, Qin LQ. Dairy consumption and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Breast Cancer Res Treat*. 2011;127(1):23-31.
- Dougkas A, Reynolds CK, Givens ID et al. Associations between dairy consumption and body weight: a review of the evidence and underlying mechanisms. *Nutr Res Rev*. 2011;24(1):72-95.
- European Commission. Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health on Review of Specific Documents Relating to the SCVPH Opinion of 30 April 99 on the Potential Risks to Human Health from Hormone Residues in Bovine Meat and Meat Products, (adopted on 10 April 2002).
- EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2014. Scientific Opinion on the evaluation of allergenic foods and food ingredients for labelling purposes. *EFSA Journal* 2014;12(11):3894-4180.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. *EFSA Journal* 2010;8(9):1777-1806.
- Elwood PC, Givens DI, Beswick AD et al. The survival advantage of milk and dairy consumption: an overview of evidence from cohort studies of vascular diseases, diabetes and cancer. *J Am Coll Nutr*. 2008;27(6):723S-34S.

FAO. Food based guidelines Disponibile a: <http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/home/en/2017>

FAO. Statistical Pocketbook 2015. Disponibile a: <http://www.fao.org/3/a-i4691e.pdf>.

Fiocchi A, Dahdah L, Albarini M, Martelli A. Cow's milk allergy in children and adults. *Chem Immunol Allergy*. 2015;101:114-23.

Fiocchi A, Schünemann HJ, Brozek J et al. Diagnosis and Rationale for Action Against Cow's Milk Allergy (DRACMA): a summary report. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;126(6):1119-28.

Frederick DW, Loro E, Liu L et al. Loss of NAD Homeostasis Leads to Progressive and Reversible Degeneration of Skeletal Muscle. *Cell Metab*. 2016;24(2):269-82.

Gallus S, Bravi F, Talamini R et al. Milk, dairy products and cancer risk (Italy). *Cancer Causes Control*. 2006;17(4):429-37.

Gao D, Ning N, Wang C et al. Dairy products consumption and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(9):e73965.

Genkinger JM, Hunter DJ, Spiegelman D et al. Dairy products and ovarian cancer: a pooled analysis of 12 cohort studies. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2006;15(2):364-72.

Gijsbers L, Ding EL, Malik VS et al. Consumption of dairy foods and diabetes incidence: a dose-response meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(4):1111-24.

Gnagnarella P, Salvini S, Parpinel M. Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia. 2000. Versione 1.2015 <http://www.bda-ieo.it/>.

Gopal PK, Gill HS. Oligosaccharides and glycoconjugates in bovine milk and colostrum. *Br J Nutr*. 2000;84 Suppl 1:S69-74

Hartwig FP, Horta BL, Smith GD et al. Association of

lactase persistence genotype with milk consumption, obesity and blood pressure: a Mendelian randomization study in the 1982 Pelotas (Brazil) Birth Cohort, with a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2016;45(5):1573-1587.

Herz U. Immunological basis and management of food allergy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2008;47 (S2):S54-7.

Hjartåker A, Lagiou A, Slimani N et al. Consumption of dairy products in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohort: data from 35 955 24-hour dietary recalls in 10 European countries. *Public Health Nutr*. 2002;5(6B):1259-71.

Hofmeyr GJ, Lawrie TA, Atallah AN, Duley L. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(8):CD001059.

Hoppe C, Udam TR, Lauritzen L et al. Animal protein intake, serum insulin-like growth factor I, and growth in healthy 2.5-y-old Danish children. *Am J Clin Nutr*. 2004;80:447-51.

Hrolfsdottir L, Rytter D, Hammer Bech B et al. Maternal milk consumption, birth size and adult height of offspring: a prospective cohort study with 20 years of follow-up. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67(10):1036-41.

INRAN. Linee guida per una sana alimentazione italiana. Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione, Roma 2003.

Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano in materia di vendita diretta di latte crudo per l'alimentazione umana. Provvedimento 25 gennaio 2007 (GU Serie Generale n.36 del 13-2-2007 - Suppl. Ordinario n. 36)

Istituto Superiore di Sanità. Analisi critica dei dati in funzione della sicurezza degli alimenti. Allegato al Capitolo 5 della Relazione annuale al PNI – 2015.

- Josse AR, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Increased consumption of dairy foods and protein during diet- and exercise-induced weight loss promotes fat mass loss and lean mass gain in overweight and obese premenopausal women. *J Nutr.* 2011;141(9):1626-34.
- Koletzko B, Demmelmair H, Grote V et al. High protein intake in young children and increased weight gain and obesity risk. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(2):303-4.
- Koletzko B, von Kries R, Closa R et al. Can infant feeding choices modulate later obesity risk? *Am J Clin Nutr.* 2009;89(5):1502S-1508S.
- Kunz C, Rudloff S. Potential anti-inflammatory and anti-infectious effects of human milk oligosaccharides. *Adv Exp Med Biol.* 2008;606:455-65.
- Kuokkanen M, Butzow R, Rasinperä H et al. Lactase persistence and ovarian carcinoma risk in Finland, Poland and Sweden. *Int J Cancer.* 2005;117(1):90-4.
- Larsson SC, Crippa A, Orsini N et al. Milk Consumption and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2015;7(9):7749-63.
- Law D, Conklin J, Pimentel M. Lactose intolerance and the role of the lactose breath test. *Am J Gastroenterol.* 2010;105(8):1726-8.
- Leclercq C, Arcella D, Piccinelli R et al. 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(12):2504-32.
- Lee MM, Lin SS. Dietary fat and breast cancer. *Annu Rev Nutr.*;20:221-48.
- Lichtenstein AH, Rasmussen H, Yu WW et al. Modified MyPyramid for Older Adults. *J Nutr.* 2008;138(1):5-11.
- Lin F, Suhr J, Diebold S, Heffner KL. Associations between depressive symptoms and memory deficits vary as a function of insulin-like growth factor (IGF-1) levels in healthy older adults. *Psychoneuroendocrinology.* 2014;42:118-23.
- Lin SL, Tarrant M, Hui LL et al. The role of dairy products and milk in adolescent obesity: evidence from Hong Kong's "Children of 1997" birth cohort. *PLoS One.* 2012;7(12):e52575.
- Louie JC, Flood VM, Hector DJ et al. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. *Obes Rev.* 2011;12(7):e582-92.
- Lu L, Xun P, Wan Y et al. Long-term association between dairy consumption and risk of childhood obesity: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Clin Nutr.* 2016;70(4):414-23.
- Maggio M, De Vita F, Lauretani F et al. IGF-1, the cross road of the nutritional, inflammatory and hormonal pathways to frailty. *Nutrients.* 2013;5(10):4184-205.
- Månsson HL. Fatty acids in bovine milk fat. *Food Nutr Res.* 2008;52: 10.3402/fnr.v52i0.1821.
- Marangoni F, Brignoli O, Cricelli C, Poli A. Lifestyle and specific dietary habits in the Italian population: focus on sugar intake and association with anthropometric parameters-the LIZ (Liquidì e Zuccheri nella popolazione Italiana) study. *Eur J Nutr.* 2016 May 6. [Epub ahead of print]
- Martone AM, Marzetti E, Calvani R et al. Exercise and protein intake: a synergistic approach against sarcopenia. *Biomed Res Int.* 2017;2017:2672435.
- Maughan RJ, Watson P, Cordery PA et al. A randomized trial to assess the potential of different beverages to affect hydration status: development of a beverage hydration index. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(3):717-23.
- McGrath MF, Bogosian G, Fabellar AC et al. Measurement of bovine somatotropin (bST) and insulin-like growth factor-1 (IGF-1) in bovine milk using an electrochemiluminescent assay. *J Agric Food Chem.* 2008;56(16):7044-8.

Mehrabani S, Safavi SM, Mehrabani S et al. Effects of low-fat milk consumption at breakfast on satiety and short-term energy intake in 10- to 12-year-old obese boys. *Eur J Nutr.* 2016;55(4):1389-96.

Mesirov MS, Welsh JA. Changing beverage consumption patterns have resulted in fewer liquid calories in the diets of US children: National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2010. *J Acad Nutr Diet.* 2015;115(4):559-66.e4.

Messina M, Magee P. Does soy protein affect circulating levels of unbound IGF-1? *Eur J Nutr.* 2017 Apr 22. [Epub ahead of print].

Michaelsen KF, Greer FR. Protein needs early in life and long-term health. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(3):718S-22S.

Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, Hirota Y. Dairy food, calcium and vitamin D intake in pregnancy, and wheeze and eczema in infants. *Eur Respir J.* 2010;35(6):1228-34.

Moore LL, Bradlee ML, Gao D, Singer MR. Low dairy intake in early childhood predicts excess body fat gain. *Obesity (Silver Spring).* 2006;14(6):1010-8.

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(1):5-14.

Moreno LA, Bel-Serrat S, Santaliestra-Pasías A, Bueno G. Dairy products, yogurt consumption, and cardiometabolic risk in children and adolescents. *Nutr Rev.* 2015;73(S1):8-14.

Murphy N, Norat T, Ferrari P et al. Consumption of dairy products and colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *PLoS One.* 2013;(S1)8(9):e72715.

Olsen SF, Halldorsson TI, Willett WC et al. Milk consumption during pregnancy is associated with increased infant size at birth: prospective cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2007;86(4):1104-10.

Pampaloni B, Cianferotti L, Gronchi G et al. Growing

Strong and Healthy with Mister Bone: An Educational Program to Have Strong Bones Later in Life. *Nutrients.* 2015;7(12):9985-98.

Pellegrino L, Cattaneo S, De Noni I et al. Effects of processing on protein quality of milk and milk products. In: *Encyclopedia of Dairy Science.* Vol. 3 J.W. Fuquay, P.F. Fox, P.L.H. McSweeney. San Diego Academic Press. 2011.

Pellegrino L, Masotti F, Cattaneo S. Nutritional quality of milk proteins. PLH McSweeney and PF Fox (eds.) *Advanced Dairy Chemistry. Volume 1A: Proteins: Basic aspects.* Springer US. 2013. pp: 515-538.

Pereira PC. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition.* 2014;30(6):619-27.

Phillips SM, Hartman JW, Wilkinson SB. Dietary protein to support anabolism with resistance exercise in young men. *J Am Coll Nutr.* 2005;24(2):134S-139S.

Praagman J, Beulens JW, Alsema M et al. The association between dietary saturated fatty acids and ischemic heart disease depends on the type and source of fatty acid in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Netherlands cohort. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(2):356-65.

Price AJ, Allen NE, Appleby PN et al. Insulin-like growth factor-I concentration and risk of prostate cancer: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2012;21(9):1531-41.

Qin LQ, He K, Xu JY. Milk consumption and circulating insulin-like growth factor-I level: a systematic literature review. *Int J Food Sci Nutr.* 2009;60(S7):330-40.

Regolamento (CE) n. 1881/2006 della Commissione del 19 dicembre 2006 che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari. *OJ L364* 20.12.2006 p.5

Regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento Europeo

e del Consiglio del 29 aprile 2004 che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale. OJ L139, 30.4.2004, p55

Regolamento (UE) n. 165/2010 della Commissione, del 26 febbraio 2010, recante modifica, per quanto riguarda le aflatossine, del regolamento (CE) n. 1881/2006 che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari (Testo rilevante ai fini del SEE) OJ L 50, 27.2.2010, p. 8–12.

Regolamento (UE) n. 37/2010 della Commissione del 22 dicembre 2009 concernente le sostanze farmacologicamente attive e la loro classificazione per quanto riguarda i limiti massimi di residui negli alimenti di origine animale. OJ L15, 20.1.2010, p. 1.

Rinaldi S, Cleveland R, Norat T et al. Serum levels of IGF-I, IGFBP-3 and colorectal cancer risk: results from the EPIC cohort, plus a meta-analysis of prospective studies. *Int J Cancer*. 2010;126(7):1702-15.

Rosqvist F, Smedman A, Lindmark-Månsson H et al. Potential role of milk fat globule membrane in modulating plasma lipoproteins, gene expression, and cholesterol metabolism in humans: a randomized study. *Am J Clin Nutr*. 2015;102(1):20-30.

Rossi RE, Pericleous M, Mandair D et al. The role of dietary factors in prevention and progression of breast cancer. *Anticancer Res*. 2014;34(12):6861-75.

Roy BD. Milk: the new sports drink? A Review. *J Int Soc Sports Nutr*. 2008;5:15.

Scavia G, Baldinelli F, Busani L, Caprioli A. The burden of self-reported acute gastrointestinal illness in Italy: a retrospective survey, 2008-2009. *Epidemiology and Infection* 2012;140(7):1193-1206.

Sebastian RS, Goldman JD, Enns CW, LaComb RP. Fluid Milk Consumption in the United States. *What We Eat in America, NHANES 2005-2006. Food Surveys Research Group Dietary Data Brief*, (3) 2010. Disponibile a: <https://www.ars.usda.gov/>

Sette C, Le Donne C, Piccinelli R et al. INRAN-

SCAI 2005–06 study group. The third National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005–06: major dietary sources of nutrients in Italy. *Int J Food Sci Nutr*. 2013;64(8):1014-21.

Sette S, Le Donne C, Piccinelli R et al. 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(12):922-32.

Séverin S, Wenshui X. Milk biologically active components as nutraceuticals: review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2005;45(7-8):645-56.

Shirreffs SM, Watson P, Maughan RJ. Milk as an effective post-exercise rehydration drink. *Br J Nutr*. 2007;98(1):173-80.

SINU (Società Italiana di Nutrizione Umana). LARN – Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed Energia per la Popolazione Italiana. Milano: Società Italiana di Comunicazione Scientifica e Sanitaria (SICS) 2014.

Slimani N, Fahey M, Welch AA et al. Diversity of dietary patterns observed in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) project. *Public Health Nutr*. 2002;5(6B):1311-28.

Soedamah-Muthu SS, Ding EL, Al-Delaimy WK et al. Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2011;93(1):158-71.

Swallow, D.M. Genetics of lactase persistence and lactose intolerance. *Ann Rev Genet*. 2003; 37:197–219.

Tao N, DePeters EJ, German JB et al. Variations in bovine milk oligosaccharides during early and middle lactation stages analyzed by high-performance liquid chromatography-chip/mass spectrometry. *J Dairy Sci*. 2009;92:2991–3001

Terry P, Suzuki R, Hu FB, Wolk A. A prospective study of major dietary patterns and the risk of

breast cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2001;10(12):1281-5.

Thomson RL, Brinkworth GD, Noakes M, Buckley JD. Muscle strength gains during resistance exercise training are attenuated with soy compared with dairy or usual protein intake in older adults: A randomized controlled trial. *Clin Nutr.* 2016;35(1):27-33.

Thorning TK, Raben A, Tholstrup T et al. Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food Nutr Res.* 2016;60:32527.

Tuokkola J, Luukkainen P, Tapanainen H et al. Maternal diet during pregnancy and lactation and cow's milk allergy in offspring. *Eur J Clin Nutr.* 2016;70(5):554-9.

Van Hemelrijck M, Shanmugalingam T, Bosco C, Wulaningsih W, Rohrmann S. The association between circulating IGF1, IGFBP3, and calcium: results from NHANES III. *Endocr Connect.* 2015;4(3):187-95.

Van Loan M. The role of dairy foods and dietary calcium in weight management. *J Am Coll Nutr.* 2009;28(S1):120S-9S.

Wang W, Wu Y, Zhang D. Association of dairy

products consumption with risk of obesity in children and adults: a meta-analysis of mainly cross-sectional studies. *Ann Epidemiol.* 2016;26(12):870-882.e2.

Wang C, Yatsuya H, Tamakoshi K et al. Milk drinking and mortality: findings from the Japan collaborative cohort study. *J Epidemiol.* 2015;25(1):66-73.

Warensjö E, Jansson JH, Cederholm T et al. Biomarkers of milk fat and the risk of myocardial infarction in men and women: a prospective, matched case-control study. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(1):194-202.

Weber M, Grote V, Closa-Monasterolo R et al. European Childhood Obesity Trial Study Group. Lower protein content in infant formula reduces BMI and obesity risk at school age: follow-up of a randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(5):1041-51.

Yakoob MY, Shi P, Hu FB et al. Circulating biomarkers of dairy fat and risk of incident stroke in U.S. men and women in 2 large prospective cohorts. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(6):1437-47.

Zivkovic AM, Barile D. Bovine milk as a source of functional oligosaccharides for improving human health. *Adv Nutr.* 2011;2(3):284-9.

Finito di stampare nel giugno 2017

Progetto grafico e impaginazione: Roberta Palazzolo

La riproduzione dei testi, anche parziale,
è subordinata alla citazione della Fonte



NUTRITION FOUNDATION
OF ITALY

Viale Tunisia 38, 20154 Milano

**Tel: 02 76006271, e-mail: info@nutrition-foundation.it
website: www.nutrition-foundation.it**

