



WWW.LATTENDIBILE.IT

LA MATRICE DEL LATTE

RUOLO, RILEVANZA E PROSPETTIVE APPLICATIVE IN NUTRIZIONE E SALUTE

Numerosi studi clinici dimostrano che gli effetti salutistici associati al consumo di latticini non possono essere spiegati semplicemente dalla somma dei singoli componenti. Al contrario, emerge un apparente paradosso: i benefici osservati derivano dall'interazione sinergica tra i diversi elementi della matrice del latte, che ne modula la biodisponibilità e l'impatto fisiologico.

A cura della Redazione



L'effetto matrice considera l'alimento nel suo insieme e non come nutrienti isolati, valorizzando il ruolo del cibo nella sua interezza. I benefici sulla salute di un alimento, pertanto, dipendono non solo esclusivamente dai suoi componenti ma, anche e soprattutto, dall'alimento nella sua totalità.

La matrice, peraltro, influisce sulla digeribilità e l'assorbimento dei nutrienti presenti nell'alimento. Infine, i componenti della matrice possono interagire e modificare l'effetto di un singolo nutriente rispetto a quando questo viene, invece, assunto isolatamente. [1]

Lattendibile®

È LA NEWSLETTER
DI **ASSOLATTE**
ASSOCIAZIONE ITALIANA
LATTIERO CASEARIA

REDAZIONE



Via Adige, 20
20135 Milano
tel. 02.72021817



Email: assolatte@assolatte.it
www.lattendibile.it



Key Messages

La matrice alimentare rappresenta la struttura in cui i nutrienti di un alimento sono presenti.

La matrice lattiero-casearia influenza la digestione, l'assimilazione e gli effetti sulla salute dei nutrienti presenti in un derivato del latte.

I benefici sulla salute di un nutriente sono maggiori se questo si trova all'interno della matrice che lo contiene.

Una conoscenza approfondita dell'impatto sulla salute della matrice lattiero-casearia consentirà un'ulteriore ottimizzazione dei processi produttivi.

INTRODUZIONE

Il ruolo della **matrice alimentare** sui benefici che un alimento può avere per la salute deriva da differenze nella **digestione, assorbimento e biodisponibilità** dei nutrienti che l'alimento stesso contiene. Numerose ricerche suggeriscono come, ad esempio, la struttura fisica di un alimento influenzi in modo significativo i processi digestivi con cui i nutrienti vengono digeriti, rilasciati e assorbiti dell'alimento che li contiene [2].

Questo effetto ha implicazioni importanti sugli effetti fisiologici prodotti dal cibo e, di conseguenza, su quello che è il **ruolo terapeutico dell'alimentazione**. In effetti, un numero crescente di ricerche, sia in vitro che cliniche, suggerisce come i nutrienti consumati all'interno di una **matrice alimentare**, piuttosto che isolati, possano influenzare in modo significativo il **profilo lipidico e proteico postprandiale** [2].

L'effetto della matrice alimentare è stato riportato in diversi alimenti come, ad esempio, cereali [3] e frutta [4]: nonostante il loro elevato contenuto lipidico (50-55%), le mandorle non aumentano il peso corporeo o l'indice di massa corporea come invece ci si potrebbe attendere [5]. Ciò è probabil-

mente dovuto alla bassa biodisponibilità dei lipidi contenuti che deriva dall'effetto matrice della mandorla, che protegge i lipidi dalla digestione nel tratto digerente [6].

Stesso discorso vale per il **latte** e per i suoi **derivati** che, a pieno titolo, incarnano il prototipo dell'alimento in cui l'**effetto matrice** appare **fortemente impattante**. [1]

PRODOTTI LATTIERO-CASEARI COME ESEMPI DI MATRICE ALIMENTARE

L'importanza della matrice alimentare è perfettamente rappresentativa dei prodotti lattiero-caseari, costituiti da una ampia varietà di nutrienti, tra cui minerali, vitamine, grassi, lattosio e proteine, ma anche probiotici come lieviti e batteri. L'interazione tra i componenti di un derivato del latte e la struttura dell'alimento che li contiene porta alla formazione di una vera e propria matrice lattiero-casearia.

Il latte, ad esempio, è un'emulsione costituita da goccioline di grasso sospese in una fase acquosa che contiene proteine, vitamine e minerali. Analogamente, la composizione e la struttura di

formaggio, yogurt e altri latticini è peculiare e varia a seconda del tipo di latte impiegato e del metodo di produzione utilizzato [7].

In una **matrice lattiero-casearia** è possibile identificare tre diversi livelli strutturali:

- **livello molecolare** (ad esempio, la struttura quaternaria, terziaria, secondaria e primaria delle proteine che contiene);
- **livello microscopico** (ad esempio, la rete proteica);
- **livello macroscopico** (ad esempio, la consistenza). [7]

Alla luce della complessità che caratterizza un alimento come il latte o un suo derivato è facile, quindi, comprendere come la digestione e l'assimilazione dei nutrienti presenti nella matrice possano dipendere da svariate interazioni; da queste, successivamente, dipenderanno gli effetti sulla salute derivante dal consumo dell'alimento [6].

Schematicamente, le **differenti interazioni e strutture delle varie matrici lattiero-casearie** (latte, formaggio e yogurt) influenzano l'assimilazione dei nutrienti e producono **distinti effetti fisiologici** come viene riportato in figura 1.



Latte e derivati sono inclusi in quasi tutte le linee guida dietetiche mondiali. Il ruolo chiave di questi alimenti nella nutrizione umana è stato generalmente attribuito alla ricchezza e varietà dei nutrienti in essi presenti: tuttavia, sembra che **l'impatto dei latticini sulla salute si estenda ben oltre i singoli nutrienti** che li compongono, producendo **benefici a volte superiori alle attese**.

La ricerca ha costantemente dimostrato che il consumo di varie forme di prodotti lattiero-caseari ha **associazioni favorevoli o neutre con la salute cardiometabolica**, tra cui malattie cardiovascolari

e diabete di tipo 2. Ad esempio, è stato dimostrato come il consumo totale di latticini non sia associato a malattie cardiovascolari ma, piuttosto, l'effetto sulla salute cardiovascolare sembra dipendere più dal tipo di alimento (formaggio, yogurt, latte) che dallo specifico contenuto di grassi.

Ciò è stato supportato da una recente revisione [8], che ha evidenziato come **non vi sia un'associazione tra consumo di latte e rischio di mortalità correlata ad eventi cardiovascolari** sebbene, per quanto riguarda i derivati fermentati,

siano necessari ulteriori approfondimenti.

Analogamente è stata dimostrata un'**associazione inversa tra consumo di yogurt e incidenza del diabete di tipo 2**, assunzione di latticini e cancro del colon-retto, unitamente ad effetti benefici dell'assunzione di latticini sulla salute delle ossa.

Queste relazioni, sebbene possano a volte apparire controintuitive, possono essere in realtà spiegate dal ruolo chiave della matrice presente nel latte e nei latticini. [7]



NELLO YOGURT^[10]

- La matrice dello yogurt descrive la struttura unica dello yogurt, i suoi componenti e come interagiscono, e come ciò influisce sui potenziali effetti sulla salute derivanti dal consumo.
- Il consumo di yogurt è stato costantemente associato a un **minor rischio di diabete di tipo 2**.
- La matrice dello yogurt apporta **benefici alla salute intestinale**. Lo yogurt contenente lattosio supera le aspettative, poiché le persone intolleranti al lattosio spesso non avvertono alcun disagio dopo il consumo.
- I latticini fermentati, come lo yogurt, possono **migliorare l'assorbimento dei nutrienti**.

L'EFFETTO MATRICE

NEL LATTE^[9]

- La matrice del latte descrive la struttura unica del latte, i suoi componenti e il modo in cui interagiscono, e come ciò influisce sui potenziali effetti sulla salute derivanti dal consumo.
- Prove scientifiche mostrano **associazioni neutre o benefiche tra il consumo di latte e la salute cardiometabolica**.
- I meccanismi alla base degli effetti del consumo di latte sulla salute delle ossa non sono ancora del tutto compresi, ma gli esperti ritengono che la matrice del latte eserciti un **effetto positivo sulle ossa che va oltre l'assunzione di calcio**.
- È stato osservato un **rischio ridotto di cancro del colon-retto con un aumento del consumo di latte**, attribuito a fattori come il miglioramento dell'assorbimento del calcio.

NEL FORMAGGIO^[11]

- La matrice del formaggio descrive la struttura unica del formaggio, i suoi componenti e come interagiscono, e come ciò influisce sui potenziali effetti sulla salute derivanti dal consumo.
- Nonostante il suo contenuto di grassi saturi e sodio, il formaggio ha inaspettatamente mostrato **effetti da neutri a benefici sulla salute cardiometabolica**.
- È stato dimostrato che il formaggio, nonostante il suo contenuto di sodio, protegge la funzionalità dei vasi sanguigni ed è stato associato a **benefici sulla pressione sanguigna**.
- Con l'evoluzione delle **linee guida dietetiche nazionali**, l'attenzione si sposta dalle raccomandazioni sull'assunzione di cibo basate esclusivamente sugli effetti previsti di nutrienti isolati a un **approccio più olistico**.



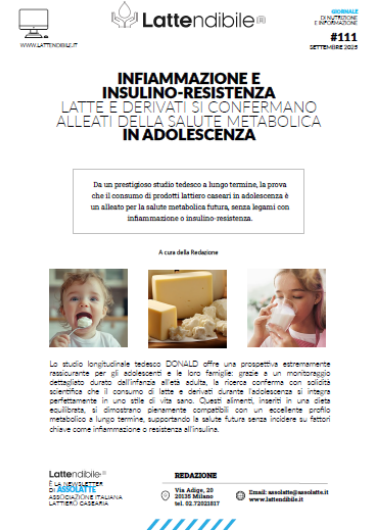
Diversi componenti delle matrici lattiero-casearie possono svolgere un ruolo cruciale nelle risposte biologiche benefiche derivate dal consumo adeguato di questi alimenti. Ad esempio, per quanto riguarda la salute cardiometabolica è stato scoperto che il **calcio** e la peculiare presenza di **grassi dei latticini a base di latte intero** possono avere un **impatto favorevole** sui marcatori di rischio di **malattie cardiache e metaboliche**. [12]

Analogamente, il processo di fermentazione di **yogurt e formaggio** produce **componenti bioattivi unici**, come acidi grassi a catena corta e peptidi batterici, capaci di contribuire a **migliorare la sensibilità all'insulina** e a **ridurre la pressione sanguigna**. [13, 14]

I processi di digestione, assimilazione e metabolismo di alimenti così complessi come i prodotti lattiero-caseari coinvolgono contemporaneamente molti meccanismi, gran parte dei quali non sono ancora stati adeguatamente compresi.

In conclusione, per quello che riguarda il **significato biologico della matrice** è possibile affermare che:

- La matrice alimentare lattiero-casearia contiene componenti strutturali su scale di lunghezza che vanno dai nanometri ai micrometri.
- La digeribilità e l'assorbimento dei nutrienti sono in gran parte determinati dai componenti della matrice e dalle interazioni tra questi, il che indica che **la qualità dei nutrienti è maggiore della somma dei singoli componenti presi isolatamente**.
- Le fasi di lavorazione dei latticini richiedono una approfondita comprensione del loro impatto sull'apporto nutrizionale per la salute umana dell'alimento.
- Studi clinici hanno riportato **risultati sulla salute derivanti dal consumo di latticini che non riflettono l'effetto del consumo dei singoli componenti del latte**: questo **apparente paradosso** richiede una comprensione più completa della chimica strutturale e della biochimica del latte nelle fasi digestive.



#111 SETTEMBRE 2025

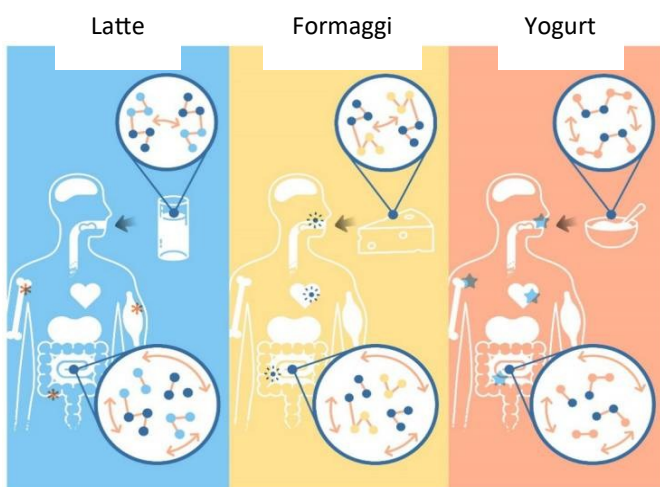


Figura 1. Schematizzazione dell'effetto di diverse matrici lattiero-casearie (blu: latte; giallo: formaggio; arancione: yogurt) sulla salute umana, con evidenziazione della correlazione tra processi digestivi e assorbimento dei nutrienti. Ogni specifico alimento presenta matrici diverse con componenti, strutture e interazioni differenti. I diagrammi dell'apparato digerente, per i diversi alimenti, indicano come le diverse matrici di questi prodotti influenzino la digestione e l'assorbimento dei nutrienti contenuti. Questo, a sua volta, esercita diversi benefici per la salute all'interno dell'organismo, come schematizzato dai diversi simboli riportati in corrispondenza degli organi o tessuti. [modificata da 7]

1. Everett DW. Dairy Foods: A Matrix for Human Health and Precision Nutrition-The impact of the dairy food matrix on digestion and absorption. *J Dairy Sci.* 2025 Apr;108(4):3070-3087. doi: 10.3168/jds.2024-25682
2. Aguilera JM. The food matrix: implications in processing, nutrition and health. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(22):3612-3629. doi: 10.1080/10408398.2018.1502743
3. Fardet A. A shift toward a new holistic paradigm will help to preserve and better process grain products' food structure for improving their health effects. *Food Funct.* 2015 Feb;6(2):363-82. doi: 10.1039/c4fo00477a
4. Fardet A, Richonnet C. Nutrient density and bioaccessibility, and the antioxidant, satiety, glycemic, and alkalinizing potentials of fruit-based foods according to the degree of processing: a narrative review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2020;60(19):3233-3258. doi: 10.1080/10408398.2019.1682512
5. Flores-Mateo G, Rojas-Rueda D, Basora J, et al. Nut intake and adiposity: meta-analysis of clinical trials. *Am J Clin Nutr.* 2013 Jun;97(6):1346-55. doi: 10.3945/ajcn.111.031484
6. Grundy MM, Wilde PJ, Butterworth PJ, et al. Impact of cell wall encapsulation of almonds on in vitro duodenal lipolysis. *Food Chem.* 2015 Oct 15;185:405-12. doi: 10.1016/j.foodchem.2015.04.013
7. Mulet-Cabero AI, Torres-Gonzalez M, Geurts J, et al. The Dairy Matrix: Its Importance, Definition, and Current Application in the Context of Nutrition and Health. *Nutrients.* 2024 Aug 31;16(17):2908. doi: 10.3390/nu16172908
8. Blundell JE, Finlayson G. Appetite control and energy balance: impact of exercise. *Obes Rev.* 2004 May;5(2):131-7
9. https://cdn.shopify.com/s/files/1/0603/5167/6609/files/Fact-sheet_of_the_IDF_N_33_2023_Milk_DairyMatrixSeries.pdf?v=1702565538
10. https://cdn.shopify.com/s/files/1/0603/5167/6609/files/Fact-sheet_of_the_IDF_N_35_Yoghurt_DairyMatrixSeries.pdf?v=1705309175
11. https://cdn.shopify.com/s/files/1/0603/5167/6609/files/Fact-sheet_of_the_IDF_N_34_2023_Cheese_DairyMatrixSeries.pdf?v=1702565129
12. Mozaffarian D, Wu JHY. Flavonoids, Dairy Foods, and Cardiovascular and Metabolic Health: A Review of Emerging Biologic Pathways. *Circ Res.* 2018 Jan 19;122(2):369-384. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.117.309008
13. Abdul Hakim BN, Xuan NJ, Oslan SNH. A Comprehensive Review of Bioactive Compounds from Lactic Acid Bacteria: Potential Functions as Functional Food in Dietetics and the Food Industry. *Foods.* 2023 Jul 27;12(15):2850. doi: 10.3390/foods12152850
14. Deveci G, Çelik E, Agagündüz D, et al. Certain Fermented Foods and Their Possible Health Effects with a Focus on Bioactive Compounds and Microorganisms. *Fermentation* 2023, 9, 923. doi.org/10.3390/fermentation9110923



PODCAST

Ad ogni numero della rivista, un nuovo episodio del **podcast Lattendibile**, un racconto semplice e coinvolgente, da ascoltare in ogni momento della giornata.



Lattendibile[®]

È LA NEWSLETTER DI **ASSOLATTE**
(L'ASSOCIAZIONE ITALIANA CHE RAPPRESENTA LE IMPRESE
CHE OPERANO NEL SETTORE LATTIERO CASEARIO)

LA **NEWSLETTER** SI PROPONE COME STRUMENTO D'INFORMAZIONE
SULLE TEMATICHE LEGATE A LATTE YOGURT FORMAGGI E BURRO
DAL PUNTO DI VISTA NUTRIZIONALE, CULTURALE, STORICO,
ECONOMICO, NORMATIVO E DI SICUREZZA ALIMENTARE.

DIRETTORE EDITORIALE: **ADRIANO HRIBAL**

COORDINAMENTO EDITORIALE: **CARMEN BESTA**

Lattendibile[®]

SI AVVALE DELLA COLLABORAZIONE DI UN
COMITATO SCIENTIFICO:

DOTTOR SILVIO BORRELLO

GIÀ DIRETTORE GENERALE DELLA SANITÀ
ANIMALE, MINISTERO DELLA SALUTE

DOTTOR MAURIZIO CASASCO

PRESIDENTE DELLA FEDERAZIONE MEDICO
SPORTIVA ITALIANA, PRESIDENTE EFSMA

PROFESSOR PAOLO DE CASTRO

ORDINARIO DI ECONOMIA E POLITICA AGRARIA
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

AVVOCATO MASSIMILIANO DONA

PRESIDENTE UNIONE NAZIONALE CONSUMATORI

PROFESSOR LORENZO MORELLI

ORDINARIO IN "BIOLOGIA DEI MICRORGANISMI"
UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE,
PIACENZA

PROFESSOR ERASMO NEVIANI

PROFESSORE EMERITO UNIVERSITÀ DI PARMA
PRESIDENTE DEL COMITATO ITALIANO
FIL IDF (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION)

PROFESSOR LUCA PIRETTA

DOCENTE DI NUTRIZIONE UMANA UNIVERSITÀ
CAMPUS BIOMEDICO DI ROMA

LA **RISTAMPA** DELLE INFORMAZIONI CONTENUTE IN
QUESTA NEWSLETTER È CONSENTITA E GRATUITA
A CONDIZIONE CHE SI INDICHI LA FONTE.

PROGETTO GRAFICO
CARMEN BESTA



ASSOLATTE
REDAZIONE LATTENDIBILE

Via Adige, 20
20135 Milano



Tel. 02.72021817
Fax 02 72021838



assolatte@assolatte.it
www.lattendibile.it