



WWW.LATTENDIBILE.IT

PROBIOTICI, LATTICINI FERMENTATI **DISBIOSI E IMMUNITÀ**

Il tratto gastrointestinale umano ospita oltre 1000 microbi appartenenti a 1000 specie, tutti fondamentali per la salute perché influenzano lo sviluppo della nutrizione dell'ospite, la modulazione del sistema immunitario e la funzione della barriera intestinale.

PROF. ANDREA GHISELLI

DIRETTORE DEL MASTER DI I LIVELLO IN SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE E DIETETICA APPLICATA, UNITELMA SAPIENZA, ROMA



Uno dei tratti caratteristici delle diete occidentali moderne è la transizione verso uno stile di vita più sedentario e verso un'alimentazione ipercalorica, povera di fibra, ma ricca di alimenti troppo raffinati e modificati, come oli, grassi idrogenati e non, zuccheri e dolcificanti, amido più o meno modificato, proteine trasformate e vari additivi alimentari, che rendono il cibo altamente appetibile ma spesso ricco di calorie vuote e inutili (1). A ciò si affianca un uso troppo frequente e spesso scorretto di farmaci, con particolare riguardo agli antibiotici (2).

In Italia, come in altri Paesi occidentali, si aggiunge oltretutto un consumo molto scarso di latte e quasi inesistente di yogurt o altri latticini fermentati.

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

Tutto questo favorisce la disbiosi intestinale, con la perdita del naturale equilibrio, diminuzione della biodiversità microbica e alterazione del contenuto dei metaboliti microbici, che comporta un'alterazione della barriera epiteliale intestinale, una perdita dell'equilibrio tra le cellule immunitarie e sviluppo e progressione di condizioni di infiammazione cronica, come si può vedere nella **Figura 1**, compromissione dell'immunità intestinale/generale e aumentato rischio di malattie croniche non trasmissibili (2), come obesità, diabete e malattie cardiovascolari (3).

L'omeostasi intestinale è un equilibrio molto fragile, finemente regolato da complesse interazioni tra la barriera epiteliale intestinale (IEB), il microbiota intestinale, il sistema immunitario e il sistema nervoso enterico (ENS) (4).

DIETA, STILE DI VITA E DISBIOSI

La carenza di fibra può portare alla modifica dell'omeostasi intestinale sia direttamente, per mancanza di nutrimento, sia indirettamente attraverso la diminuzione di acidi grassi a catena corta (SCFA) che, abbassando il pH del lume intestinale, inibiscono la crescita oltre misura di batteri patogeni (5), e mantengono una migliore qualità del muco, migliorando quindi la protezione complessiva della mucosa (6). Il consumo di additivi alimentari invece ha un ventaglio di conseguenze differenti a seconda dell'additivo consumato: le maltodestrine, ampiamente utilizzate come addensanti, modificano la colonizzazione batterica della mucosa (almeno nel modello animale), aumentando i livelli di batteri patogeni come Salmonella ed

Escherichia coli (7, 8). Alcuni emulsionanti, come il polisorbato e la carbossimetilcellulosa hanno un potenziale proinfiammatorio nell'uomo (9). Il consumo di dolcificanti artificiali acalorici può indurre, nel breve e nel lungo termine, a disbiosi (10).

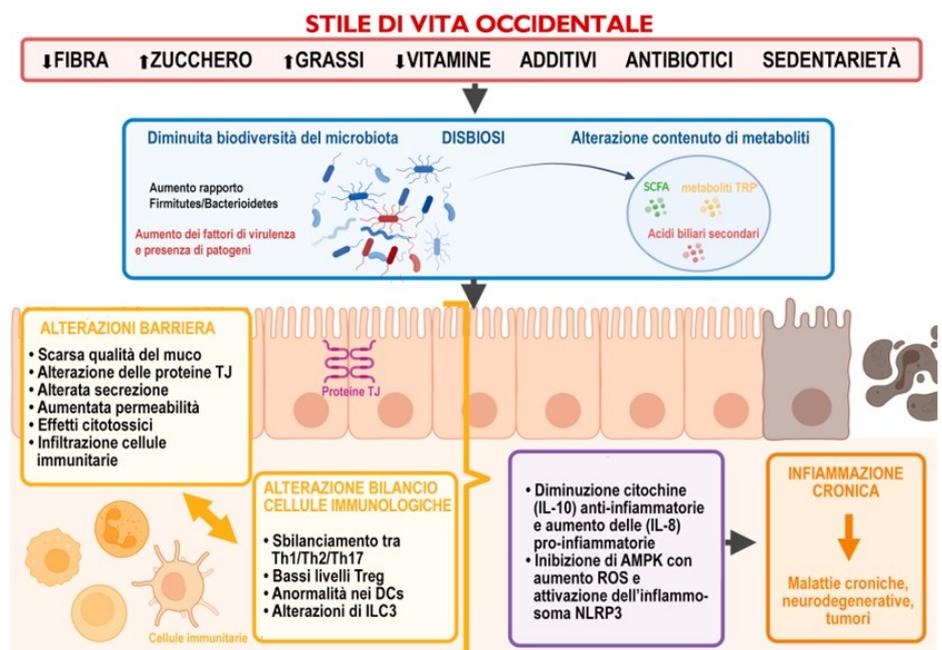
Un'altra caratteristica preoccupante del consumo troppo generoso di prodotti ultraprocessati è la presenza di grandi quantità di microparticelle (>1012/giorno) derivate da additivi alimentari, che possono influenzare l'omeostasi intestinale. Il biossido di titanio (TiO2) per esempio è uno dei coloranti alimentari sbiancanti più utilizzati e molti studi ne indicano effetti proinfiammatori, alterazione del microbiota intestinale e dell'IEB con traslocazione batterica (11-13) e una esposizione di lunga durata è responsabile di indurre infiamma-

Figura 1

Stile di vita occidentale, disbiosi intestinale, barriera epiteliale intestinale (IEB) e sistema immunitario (tradotta da Ref#2)

Sigle

- SCFA: acidi grassi a catena corta;
- TJ: giunzione stretta;
- IEC: cellule epiteliali intestinali;
- DCs: cellule dendritiche;
- ILC3: cellule linfoidi innate di tipo 3;
- AMPK: proteine chinasi AMP dipendenti;
- ROS: specie reattive dell'ossigeno;
- NLRP3: Nod-Like Receptor Protein 3.



zione di basso grado (13). Questa infiammazione può essere spiegata dagli effetti sul microbiota e sulla barriera intestinale. Infatti, i ratti esposti a TiO₂ presentavano una diminuzione degli SCFA e un aumento dei peptidi antimicrobici a suggerire un'alterazione del microbiota intestinale.

Ma oltre a questo, basta una dieta eccessivamente ricca di calorie, grassi e zuccheri, per alterare l'IEB e contribuire alla disbiosi intestinale, allo stato infiammatorio e persino all'aumento della permeabilità intestinale (14).

Per quello che riguarda l'uso troppo frequente di farmaci, gli antibiotici agiscono ovviamente in maniera diretta sul microbiota intestinale e un uso eccessivo favorisce lo sviluppo di malattie croniche come le malattie infiammatorie intestinali (IBD), sindrome dell'intestino irritabile (IBS) (15), oltre che la compromissione dell'IEB e aumenta l'infiammazione. Gli antibiotici inducono una diminuzione della diversità microbica, uccidendo sia microrganismi patogeni (motivo del loro utilizzo) sia quelli benefici, e ciò a sua volta comporta una diminuzione delle cellule T nell'intestino.

I batteri all'interno del lume intestinale modulano l'omeostasi intestinale e la funzione di barriera.

Il tratto gastrointestinale umano ospita circa 1014 microbi appartenenti a 1000 specie. Questo numero è più di 10 volte il numero di cellule umane eucariotiche ed è fondamentale per la salute umana poiché influenza lo sviluppo della nutrizione dell'ospite, la modulazione del sistema immunitario e la funzione della barriera intestinale (16).

DISBIOSI INTESTINALE, IMMUNITÀ E MALATTIE INFIAMMATORIE

La disbiosi, la perdita di integrità della barriera intestinale e la disregolazione del sistema immunitario sono ben noti fattori patogenetici di diverse patologie umane, intestinali e sistemiche (3, 17) e **le evidenze scientifiche sono ormai concordi nell'attribuire ai probiotici effetti benefici in diverse malattie gastrointestinali, comprese quelle infiammatorie (16, 18), in quanto favoriscono il mantenimento della barriera intestinale attraverso vari meccanismi (19, 20) che possiamo raggruppare in questo modo:**

- i) diminuzione dell'adesione di batteri patogeni
- ii) aumento della funzione della barriera epiteliale intestinale attraverso l'inibizione dell'apoptosi epiteliale, la preservazione dell'espressione proteica delle giunzioni strette, l'aumento della produzione di muco e della secrezione di defensina
- iii) riduzione delle citochine proinfiammatorie.

LATTICINI FERMENTATI E IMMUNITÀ

I prodotti fermentati, soprattutto latte e formaggi, sviluppati come strategia per la conservazione delle importanti proprietà nutritive di alimenti deperibili come il latte, rappresentano una parte importante della dieta dell'uomo fin dallo sviluppo delle civiltà umane (21). Si tratta di alimenti prodotti attraverso la crescita, spontanea o indotta tramite starter o aggiunta di una fermentazione precedente (backspalling), di una popolazione microbica ben controllata sia dal punto di vista della numerosità cellulare che delle reazioni enzimatiche che portano alle componenti alimentari



#100 LUGLIO 2023



Le evidenze scientifiche sono ormai concordi nell'attribuire ai probiotici effetti benefici in diverse malattie gastrointestinali, comprese quelle infiammatorie

Tabella 1
Principali fonti di fermenti in alcuni alimenti fermentati.

Le associazioni microbiche mostrate nella tabella sono abbastanza simili in diverse regioni o paesi (tradotta da Ref #22)

Alimento	Fonte di microorganismi	Specie di microorganismi (vedi legenda)
Yogurt	Starter	St. thermophilus, L. delbrueckii ssp. bulgaricus
Panna acida	Starter, backslopping	Lc. lactis, Lu. mesenteroides
Salsicce	Backslopping, starter o spontanea	L. sake, L. plantarum, S. carnosus, S. xylosus, P. acidlactici
Vino	Spontanea o starter	Sa. cerevisiae, O. oeni
Birra	Backslopping, starter	Sa. cerevisiae (L. brevis)
Pane	Starter	Sa. cerevisiae
Pane a lievitazione naturale	Backslopping	L. sanfranciscensis, C. humilis
Crauti o Kimchi	Spontanea	Lu. mesenteroides, L. plantarum, L. brevis
Olive	Spontanea	L. plantarum
Salsa di soia o miso	Starter o spontanea	A. soyae, Z. rouxii, T. halophilus
Tempeh	Starter o backslopping	R. oligosporus
Natto	Starter o backslopping	B. subtilis var. natto

Legenda: St = Streptococcus; L = Lactobacillus; Lc = Lactococcus; Lu = Leuconostoc; S = Staphylococcus; P = Pediococcus; Sa = Saccharomyces; O = Oenococcus; C = Candida; A = Aspergillus; Z = Zygosaccharomyces; T = Tetragenococcus; R = Rhizopus; B = Bacillus.

maggiori e minori tra le quali quelle aromatiche. Data la moltitudine delle combinazioni alimento-fermento esistono migliaia di tipi diversi di alimenti fermentati e in **Tabella 1** sono riportate le principali, più diffuse, classi di alimenti fermentati, le modalità di fermentazione e le relative specie batteriche caratteristiche.

Nonostante la grande varietà di prodotti e la loro lunga storia, popolarità e ruolo nutrizionale, la transizione alimentare avvenuta un po' ovunque, ma più marcatamente in Occidente di cui abbiamo parlato nell'introduzione, ha comportato nel corso dell'ultimo secolo una drastica riduzione della varietà degli alimenti fermentati (22), anche se negli ultimi anni si sta risvegliando un

crescente interesse verso questi prodotti, sostenuto dalle crescenti evidenze di un ruolo chiave nella promozione della salute e addirittura alcuni gruppi di ricerca ne suggeriscono l'inclusione nelle Linee Guida per la sana alimentazione (23, 24).

I principali batteri, utilizzati come starter in molti processi lattiero-caseari, sono i batteri lattici (LAB) necessari per produrre yogurt, latticini fermentati, panna, burro e formaggi. Il ruolo principale dei LAB è quello di abbassare il pH attraverso la fermentazione del lattosio in acido lattico, e ciò inibisce il deterioramento del latte e lo sviluppo di flora patogena, oltre che produrre componenti aromatiche desiderabili come per esempio diacetile e acetoino, due com-

ponenti che conferiscono sapore "burroso".

Le principali specie di LAB riscontrate nei prodotti lattiero-caseari fermentati sono il Lactococcus lactis, lo Streptococcus salivarius subsp. thermophilus (S. thermophilus) e lattobacilli come Lactobacillus delbrueckii ssp negli yogurt e latticini fermentati e Lactobacillus helveticus nei formaggi svizzeri. Molti altri microorganismi sono presenti anche all'interno dei formaggi, come i propionibatteri (PAB) nei formaggi di tipo svizzero, o sulla superficie dei formaggi, come muffe e lieviti (2). Ma LAB e PAB, oltre al loro ruolo nella genesi delle qualità complessive dei prodotti lattiero-caseari fermentati, hanno anche un ruolo essenziale nella salute umana e nell'omeostasi intestinale.



COSA DICONO GLI STUDI CLINICI

Gli effetti benefici dei prodotti fermentati sulla salute sono ben documentati in vitro e nel modello animale, mentre nell'uomo gli studi sono più rari (25), tuttavia alcune evidenze sono disponibili. Una prima evidenza è per "sottrazione", consistente nella rimozione di qualsiasi alimento fermentato dalla dieta. Ciò si è tradotto in un peggioramento della risposta immunitaria, ivi compreso il deterioramento della risposta immunitaria innata (26). Gli autori hanno sottoposto 30 soggetti a due settimane di privazione di prodotti fermentati riscontrando una netta riduzione, come è ovvio aspettarsi, della conta fecale di lattobacilli, dei microorganismi aerobici in generale e della concentrazione di SCFA dopo 14 giorni di privazione, ma al contempo è stata osservata una diminuzione dell'attività fagocitaria dei leucociti. Questa caduta nella risposta immunitaria è stata contrastata sia tramite il consumo quotidiano di uno yogurt standard contenente uno starter convenzionale (10^8 cfu *Streptococcus thermophilus* e 4×10^9 cfu *Lactobacillus delbruekii* sp. *bulgaricus*), sia da altri probiotici (10^8 cfu *Streptococcus thermophilus*, 2×10^9 cfu *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 e 2×10^9 cfu *Lactobacillus gasseri* CECT5714).

Un'altra evidenza viene da donne obese con steatosi epatica non alcolica e sindrome metabolica. In questa popolazione il consumo di yogurt ha ridotto il quantitativo sierico di lipopolisaccaridi e i biomarcatori di infiammazione e di stress ossidativo (27). In un altro lavoro, sempre su persone in eccedenza ponderale, il consumo di yogurt ha ridotto l'espressione di cellule infiammatorie e i livelli plasmatici di proteina C-reattiva ad alta sensibilità (28). Nella stessa categoria di soggetti, lo yogurt ha ridotto la concentrazione plasmatica di

TNF- α , aumentando al tempo stesso il recettore solubile del TNF- α -1 (s-TNFR-1), indicando un impatto sull'infiammazione sistemica di basso grado (29). Nei normopeso invece il consumo di yogurt ha ridotto l'infiammazione postprandiale e i marcatori di esposizione alle endotossine, mentre sia nei normopeso che negli obesi sono stati riscontrati livelli più bassi dei marcatori di infiammazione cronica, compresi i livelli sierici di IL-6 e fibrina (30).

Ora, mentre lo yogurt viene ottenuto dalla fermentazione di sole due specie batteriche, rendendo più facile la comprensione dell'effetto sulla salute, i formaggi costituiscono un ecosistema molto più complesso, per cui ogni formaggio svilupperà effetti diversi. Questo potrebbe essere tra le spiegazioni della scarsità di evidenze di effetti immunomodulatori dei latticini presi nel loro insieme. Tra le evidenze fruibili, una revisione italiana delle evidenze cliniche disponibili ha preso in considerazione 52 studi clinici e ha confermato una proprietà antinfiammatoria complessiva dei latticini, presi insieme, in soggetti con disturbi metabolici (31).

Uno studio randomizzato e controllato ha evidenziato che l'espressione dei geni correlati all'attivazione linfocitaria, alla segnalazione delle citochine, alla segnalazione delle chemochine e all'adesione cellulare era influenzata in modo differenziale, a seconda del tipo di prodotto lattiero-caseario. I prodotti fermentati, formaggio e panna acida, hanno ridotto l'espressione di questi geni, mentre i prodotti non fermentati, burro e panna montata, l'hanno aumentata portando alla conclusione che l'assunzione di latticini fermentati, in particolare formaggio, induca una risposta minore dell'espressione genica postprandiale infiammatoria rispetto ai latticini non fermentati (32).



Latte e derivati contribuiscono a combattere l'insufficiente intake di iodio. Un problema che riguarda il 50% degli italiani e che mette a rischio il corretto funzionamento della tiroide. Nell'adulto l'apporto giornaliero necessario è stimato in 150 microgrammi, e bastano 2 bicchieri di latte per fornirne già la metà.



Infine, una revisione sistematica della letteratura relativa agli effetti dei latticini nella loro interezza sui marker infiammatori ha riportato risultati in parte contraddittori (33). In questa revisione, 10 studi randomizzati su 27 non hanno riportato alcun effetto dell'assunzione di latticini (latte, formaggio e yogurt) sull'infiammazione sistemica di basso grado, mentre 8 studi randomizzati hanno riportato una riduzione di almeno un biomarcatore di infiammazione, mettendo in evidenza il fatto che evidentemente all'interno del gruppo "latticini" sono compresi prodotti tra loro estremamente differenti e c'è necessità di ulteriori approfondimenti sulla tipologia dei prodotti consumati dai soggetti degli studi che provengono da Paesi diversi e abitudini differenti.

L'effetto immunomodulante è stato confermato anche nell'uomo per il *Lactobacillus Lactis*. Il consumo di latte fermentato da *Lactobacillus Lactis* JCM5805 ha migliorato la capacità di produrre interferone, oltre che modulare l'immunità e ridurre i sintomi delle malattie da raffreddamento (34).

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Gli alimenti funzionali ricchi di probiotici vengono oggi consumati con crescente regolarità e possono svolgere un ruolo chiave nel raggiungimento del benessere dell'individuo e della crescita economica. In questo campo il settore lattiero caseario è finora il settore più vasto e in più rapida crescita e moltissimi derivati del latte ricchi di probiotici, non solo latti fermentati, ma anche formaggi, panna, burro, latte in polvere e gelato, sono ora disponibili in commercio in diverse parti del mondo.

Questi prodotti utilizzano da uno a più ceppi probiotici ben definiti per produrre

alimenti con caratteristiche funzionali ben definite. Molti probiotici vengono utilizzati come colture starter da soli o in combinazione con colture starter tradizionali, mentre molti probiotici sono aggiunti a latticini anche non fermentati come ingredienti funzionali. La coltura iniziale tradizionalmente utilizzata, la composizione chimica dei latticini (compresi tutti gli ingredienti), il tempo di conservazione e le condizioni di lavorazione e conservazione influenzano la stabilità dei probiotici nel prodotto finale e sono quindi cruciali per la persistenza e la vitalità dei probiotici nel prodotto finale.

L'effetto salutare dei ceppi LAB e PAB è stato chiaramente evidenziato attraverso i numerosi studi in vitro e in vivo, anche se c'è da sottolineare che non tutti i ceppi di una stessa specie esercitano un'azione positiva sull'omeostasi intestinale. Questa dipendenza dal ceppo implica lo screening di numerosi ceppi per esplorare i meccanismi alla base delle complesse interazioni tra i batteri e il sistema intestinale ospite. Queste molteplici sfaccettature includono, dal lato batteri, diverse interazioni delle componenti di membrana che, riconosciute dall'ospite, portano a diversi meccanismi di regolazione dell'omeostasi intestinale.

Le sfide future saranno quelle di potenziare gli effetti sinergici combinando opportunamente diversi ceppi in grado di innescare modalità adattate per alleviare specifici sintomi infiammatori come IBD o IBS che sono una delle principali conseguenze dei cambiamenti nello stile di vita. La conoscenza di questi ceppi e dei loro effetti apre strade per lo sviluppo di alimenti fermentati funzionali mirati, in particolare prodotti lattiero-caseari fermentati.



La sostenibilità è un tema tanto attuale quanto dibattuto, e, forse proprio per questo, molto banalizzato, trattato con superficialità e di conseguenza mal interpretato dalle persone.

Ma come dovrebbe essere una dieta veramente sostenibile?

Lo spiega in video il prof. Andrea Ghiselli



1. Fardet, A. and E. Rock, Ultra-processed foods: A new holistic paradigm? *Trends in Food Science & Technology*, 2019. 93: p. 174-184.
2. Illikoud, N., et al, Dairy starters and fermented dairy products modulate gut mucosal immunity. *Immunol Lett*, 2022. 251-252: p. 91-102.
3. Kopp, W., How Western Diet And Lifestyle Drive The Pandemic Of Obesity And Civilization Diseases. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2019. 12: p. 2221-2236.
4. Maloy, K.J. and F. Powrie, Intestinal homeostasis and its breakdown in inflammatory bowel disease. *Nature*, 2011. 474(7351): p. 298-306.
5. Maslowski, K.M. and C.R. Mackay, Diet, gut microbiota and immune responses. *Nat Immunol*, 2011. 12(1): p. 5-9.
6. Desai, M.S., et al, A Dietary Fiber-Deprived Gut Microbiota Degrades the Colonic Mucus Barrier and Enhances Pathogen Susceptibility. *Cell*, 2016. 167(5): p. 1339-1353 e21.
7. Nickerson, K.P., et al, The dietary polysaccharide maltodextrin promotes Salmonella survival and mucosal colonization in mice. *PLoS One*, 2014. 9(7): p. e101789.
8. Nickerson, K.P. and C. McDonald, Crohn's disease-associated adherent-invasive Escherichia coli adhesion is enhanced by exposure to the ubiquitous dietary polysaccharide maltodextrin. *PLoS One*, 2012. 7(12): p. e52132.
9. Chassaing, B., et al, Dietary emulsifiers directly alter human microbiota composition and gene expression ex vivo potentiating intestinal inflammation. *Gut*, 2017. 66(8): p. 1414-1427.
10. Suez, J., et al, Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature*, 2014. 514(7521): p. 181-6.
11. Ruiz, P.A., et al, Titanium dioxide nanoparticles exacerbate DSS-induced colitis: role of the NLRP3 inflammasome. *Gut*, 2017. 66(7): p. 1216-1224.
12. Mao, Z., et al, Exposure to Titanium Dioxide Nanoparticles During Pregnancy Changed Maternal Gut Microbiota and Increased Blood Glucose of Rat. *Nanoscale Res Lett*, 2019. 14(1): p. 26.
13. Bettini, S., et al, Food-grade TiO₂ impairs intestinal and systemic immune homeostasis, initiates preneoplastic lesions and promotes aberrant crypt development in the rat colon. *Sci Rep*, 2017. 7: p. 40373.
14. Guo, Y., et al, A diet high in sugar and fat influences neurotransmitter metabolism and then affects brain function by altering the gut microbiota. *Transl Psychiatry*, 2021. 11(1): p. 328.
15. Ianiro, G., H. Tilg, and A. Gasbarrini, Antibiotics as deep modulators of gut microbiota: between good and evil. *Gut*, 2016. 65(11): p. 1906-1915.
16. Ghosh, S., et al, Regulation of Intestinal Barrier Function by Microbial Metabolites. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, 2021. 11(5): p. 1463-1482.
17. Ocvirk, S., et al, A prospective cohort analysis of gut microbial co-metabolism in Alaska Native and rural African people at high and low risk of colorectal cancer. *Am J Clin Nutr*, 2020. 111(2): p. 406-419.
18. Sanders, M.E., et al, Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2019. 16(10): p. 605-616.
19. do Carmo, F.L.R., et al, Extractable Bacterial Surface Proteins in Probiotic-Host Interaction. *Front Microbiol*, 2018. 9: p. 645.
20. Lebeer, S., J. Vanderleyden, and S.C. De Keersmaecker, Host interactions of probiotic bacterial surface molecules: comparison with commensals and pathogens. *Nat Rev Microbiol*, 2010. 8(3): p. 171-84.
21. Hutkins, R.W., *Microbiology and technology of fermented foods*. 2008: John Wiley & Sons.
22. Marco, M.L., et al, Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Curr Opin Biotechnol*, 2017. 44: p. 94-102.
23. Ebner, S., et al, Probiotics in dietary guidelines and clinical recommendations outside the European Union. *World J Gastroenterol*, 2014. 20(43): p. 16095-100.
24. Chilton, S.N., J.P. Burton, and G. Reid, Inclusion of fermented foods in food guides around the world. *Nutrients*, 2015. 7(1): p. 390-404.
25. Rul, F., et al, Underlying evidence for the health benefits of fermented foods in humans. *Food Funct*, 2022. 13(9): p. 4804-4824.
26. Olivares, M., et al, Dietary deprivation of fermented foods causes a fall in innate immune response. Lactic acid bacteria can counteract the immunological effect of this deprivation. *J Dairy Res*, 2006. 73(4): p. 492-8.
27. Chen, Y., et al, Yogurt improves insulin resistance and liver fat in obese women with nonalcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*, 2019. 109(6): p. 1611-1619.
28. Zarrati, M., et al, Effects of probiotic yogurt on fat distribution and gene expression of proinflammatory factors in peripheral blood mononuclear cells in overweight and obese people with or without weight-loss diet. *J Am Coll Nutr*, 2014. 33(6): p. 417-25.
29. van Meijl, L.E. and R.P. Mensink, Effects of low-fat dairy consumption on markers of low-grade systemic inflammation and endothelial function in overweight and obese subjects: an intervention study. *Br J Nutr*, 2010. 104(10): p. 1523-7.
30. Pei, R., et al, Premeal Low-Fat Yogurt Consumption Reduces Postprandial Inflammation and Markers of Endotoxin Exposure in Healthy Premenopausal Women in a Randomized Controlled Trial. *J Nutr*, 2018. 148(6): p. 910-916.
31. Bordoni, A., et al, Dairy products and inflammation: A review of the clinical evidence. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2017. 57(12): p. 2497-2525.
32. Rundblad, A., et al, Intake of Fermented Dairy Products Induces a Less Pro-Inflammatory Postprandial Peripheral Blood Mononuclear Cell Gene Expression Response than Non-Fermented Dairy Products: A Randomized Controlled Cross-Over Trial. *Mol Nutr Food Res*, 2020. 64(21): p. e2000319.
33. Nieman, K.M., B.D. Anderson, and C.J. Cifelli, The Effects of Dairy Product and Dairy Protein Intake on Inflammation: A Systematic Review of the Literature. *J Am Coll Nutr*, 2021. 40(6): p. 571-582.
34. Sugimura, T., et al, Immunomodulatory effect of Lactococcus lactis JCM5805 on human plasmacytoid dendritic cells. *Clin Immunol*, 2013. 149(3): p. 509-18.



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 REDAZIONALE: **ANDREA GHISELLI**
COORDINAMENTO EDITORIALE: **CARMEN BESTA**

Lattendibile[®]

SI AVVALE DELLA COLLABORAZIONE DI UN
COMITATO SCIENTIFICO:

DOTTOR UMBERTO AGRIMI
DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO DI SANITÀ
PUBBLICA VETERINARIA E SICUREZZA
ALIMENTARE - ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

DOTTOR SILVIO BORRELLO
GIÀ DIRETTORE GENERALE DELLA SANITÀ
ANIMALE E DEI FARMACI VETERINARI
MINISTERO DELLA SALUTE

DOTTOR MAURIZIO CASASCO
PRESIDENTE DELLA FEDERAZIONE MEDICO
SPORTIVA ITALIANA,
PRESIDENTE EFSMA

ONOREVOLE PAOLO DE CASTRO
COORDINATORE S&D DELLA COMMISSIONE
AGRICOLTURA AL PARLAMENTO EUROPEO

AVVOCATO MASSIMILIANO DONA
PRESIDENTE UNIONE NAZIONALE CONSUMATORI

PROFESSOR ANDREA GHISELLI
DIRETTORE DEL MASTER DI I LIVELLO IN SCIENZA
DELL'ALIMENTAZIONE E DIETETICA APPLICATA,
UNITELMA SAPIENZA, ROMA

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

PROFESSOR ERASMO NEVIANI
DOCENTE DI MICROBIOLOGIA DEGLI ALIMENTI
PRESSO LA FACOLTÀ DI SCIENZE E TECNOLOGIE
ALIMENTARI DI PARMA

PROFESSOR LUCA PIRETTA
DOCENTE DI NUTRIZIONE UMANA UNIVERSITÀ
CAMPUS BIOMEDICO DI ROMA

DOTTOR ANDREA POLI
DIRETTORE SCIENTIFICO NFI

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

PROGETTO GRAFICO
CARMEN BESTA

ASSOLATTE



Via Adige, 20



Tel. 02.72021817



assolatte@assolatte.it