



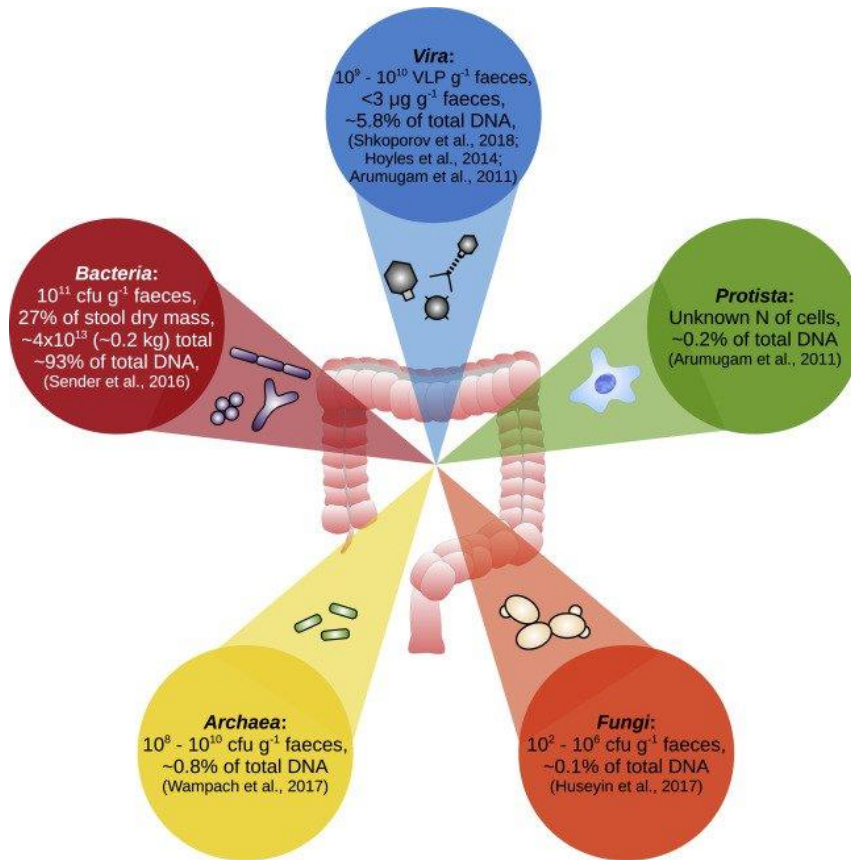
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il microbiota intestinale: un alleato per la salute

Silvia Turrone

Unità di Scienze e Biotecnologie dei Microbiomi,
Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie
IRCCS Azienda Ospedaliero-Universitaria di
Bologna

IL MICROBIOTA INTESTINALE UMANO



Si stima che nel nostro corpo vivano $3.8 - 4.4 \times 10^{13}$ microrganismi, la maggior parte dei quali sono procarioti e risiedono nel colon

Shkoporov and Hill, Cell Host Microbe. 2019



IL RUOLO DEL MICROBIOTA NELLA FISIOLOGIA UMANA

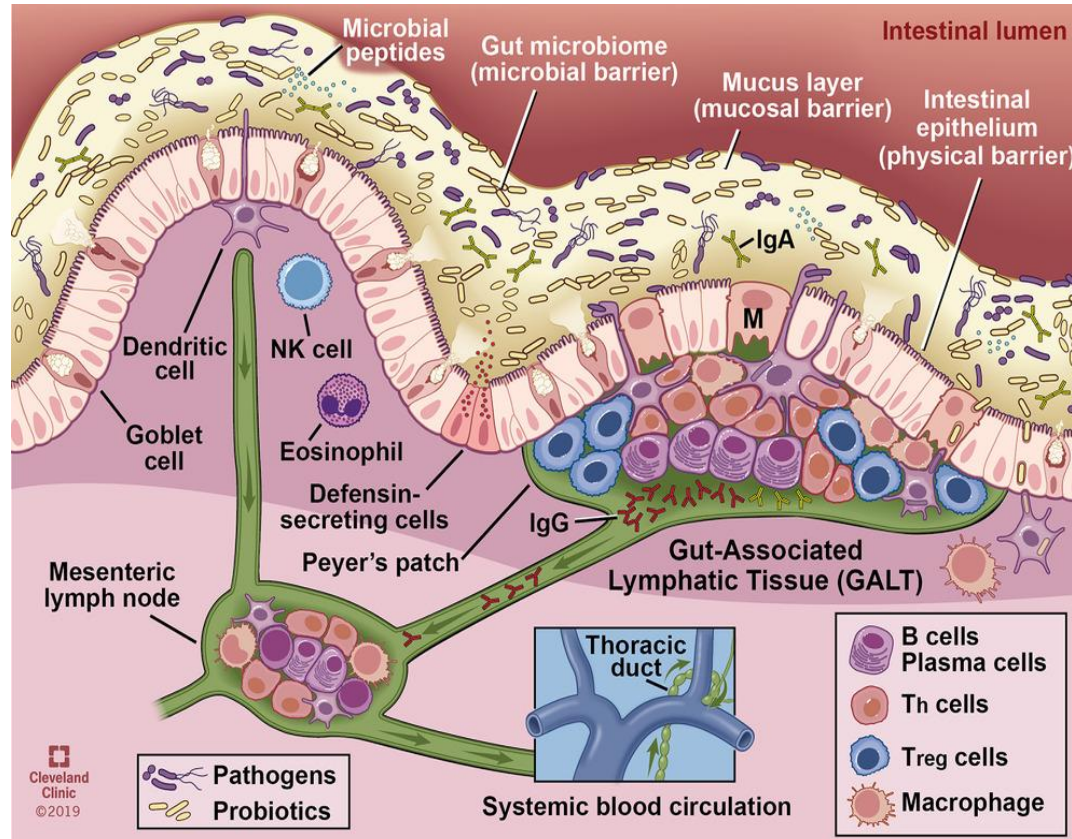
La nostra controparte microbica fornisce caratteristiche essenziali che non abbiamo evoluto

- Miglioramento dell'efficienza digestiva e modulazione dell'omeostasi energetica
- Sintesi di vitamine (K, B9, B12, B2)
- Effetto «barriera»
- Sviluppo, educazione e funzionalità del sistema immunitario
- Modulazione del sistema nervoso centrale
- Modulazione del sistema endocrino
- Metabolismo di xenobiotici (attivazione, inattivazione, bioaccumulo e interferenza con la tossicità)



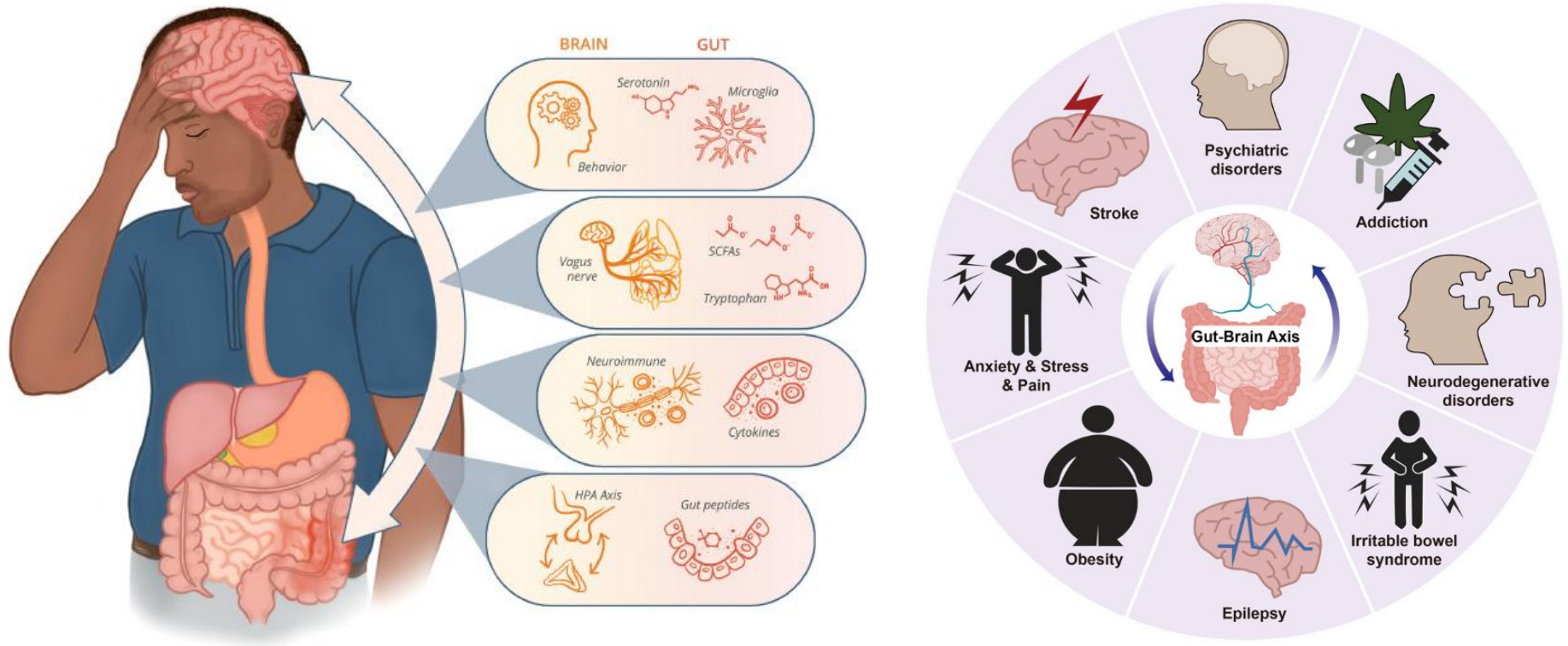
IL MICROBIOTA E IL SISTEMA IMMUNITARIO

Vangoitsenhoven and Cresci, Nutr Clin Pract. 2020



UN **DELICATO EQUILIBRIO** CHE CONSENTE, DA UN LATO, LA TOLLERANZA DEI MICRORGANISMI COMMENSALI E, DALL'ALTRO, IL RICONOSCIMENTO E L'ATTACCO DI PATOGENI E PATOBIONTI

L'ASSE INTESTINO-CERVELLO



Turroni S and Provensi G, Editorial: Gut biodiversity and its influence in brain health. *Front Neurosci.* 2023;17:1221543
 Yan *et al.*, *Signal Transduct Target Ther.* 2023
 Moughnyeh *et al.*, *J Surg Res.* 2021

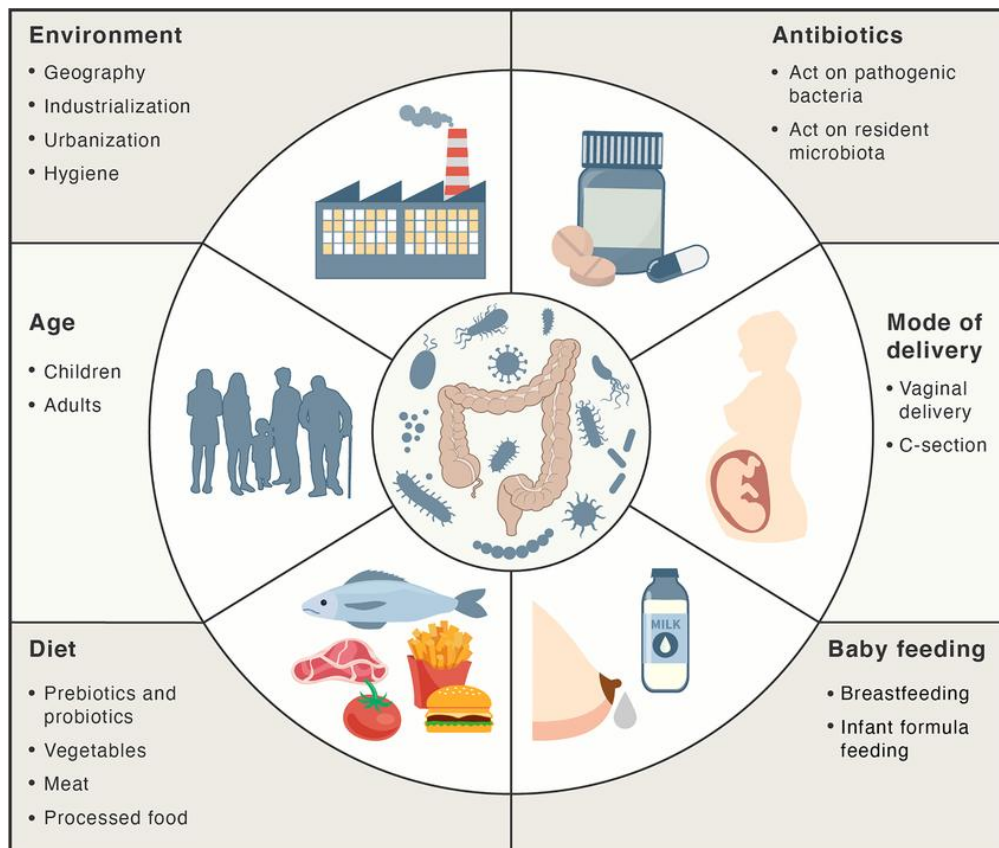


PLASTICITÀ DEL MICROBIOTA INTESTINALE E PRINCIPALI DRIVER DI VARIAZIONE

Gacesa *et al.*, Nature. 2022

Torun *et al.*, Front Immunol. 2021

Candela M, Biagi E, Maccaferri S, Turroni S, Brigidi P. Intestinal microbiota is a plastic factor responding to environmental changes. Trends Microbiol. 2012;20(8):385-91



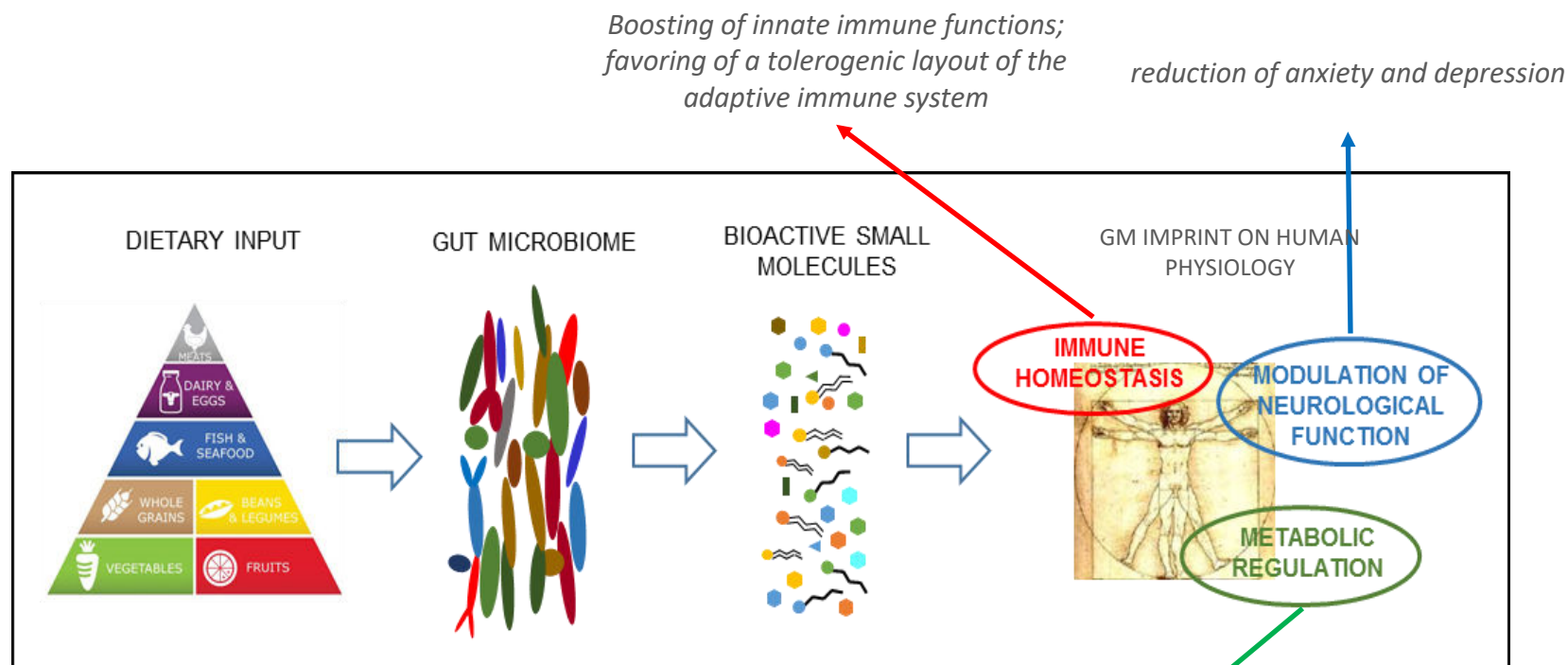
**IL MICROBIOTA E' UN
ECOSISTEMA DINAMICO
CHE VARIA IN RISPOSTA A
VARIABILI ENDOGENE E
AMBIENTALI, COME ETÀ,
DIETA E CONVIVENZA**



«YOU ARE WHAT YOU EAT»: DIETA, MICROBIOTA INTESTINALE E SALUTE

Turroni S, Brigidi P, Cavalli A, Candela M. Microbiota-Host Transgenomic Metabolism, Bioactive Molecules from the Inside. J Med Chem. 2018;61(1):47-61

Zmora *et al.*, Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2018



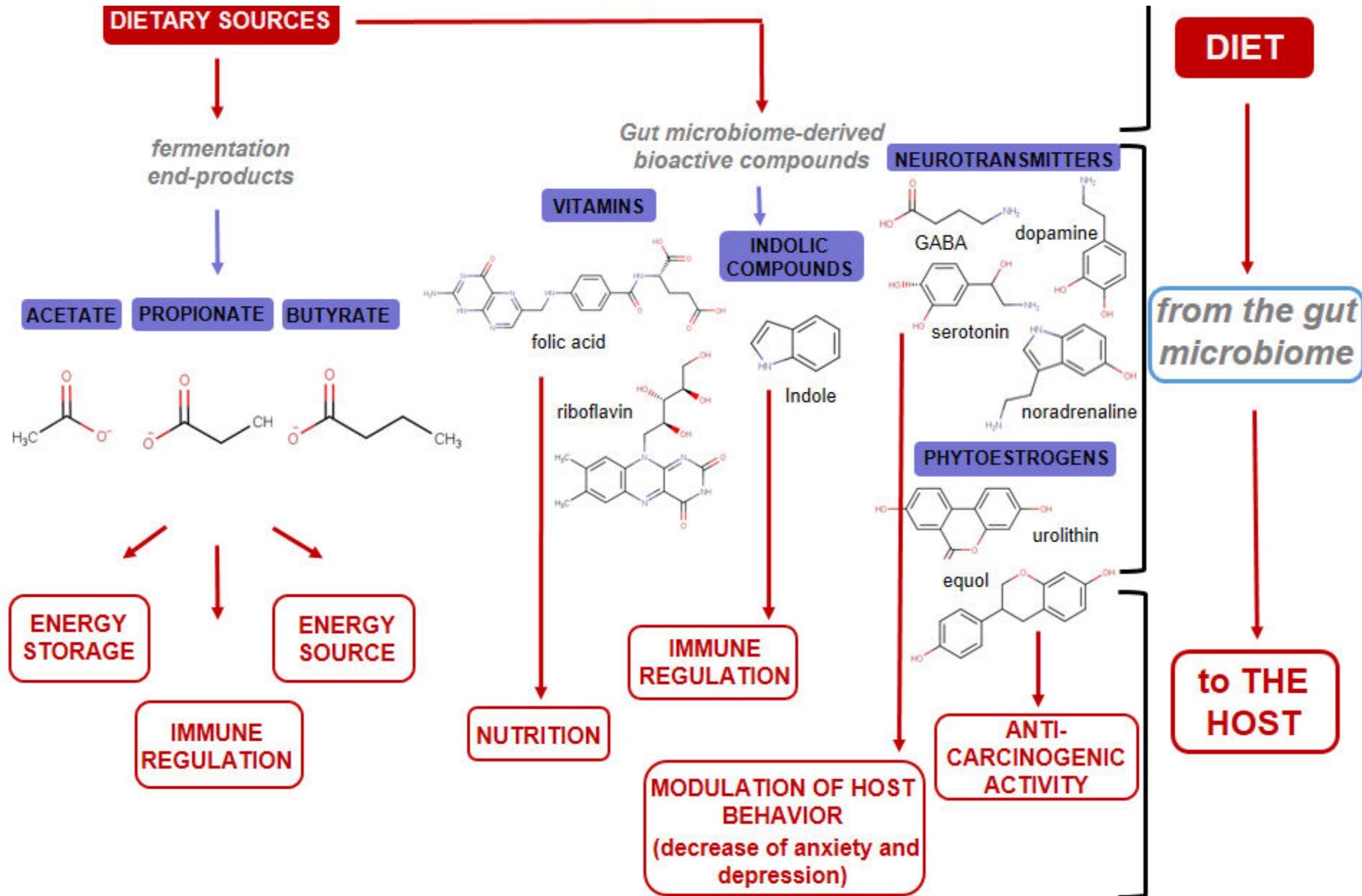
*Increase of energy harvest from diet;
favoring of energy storage processes;
induction of post prandial satiety*



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

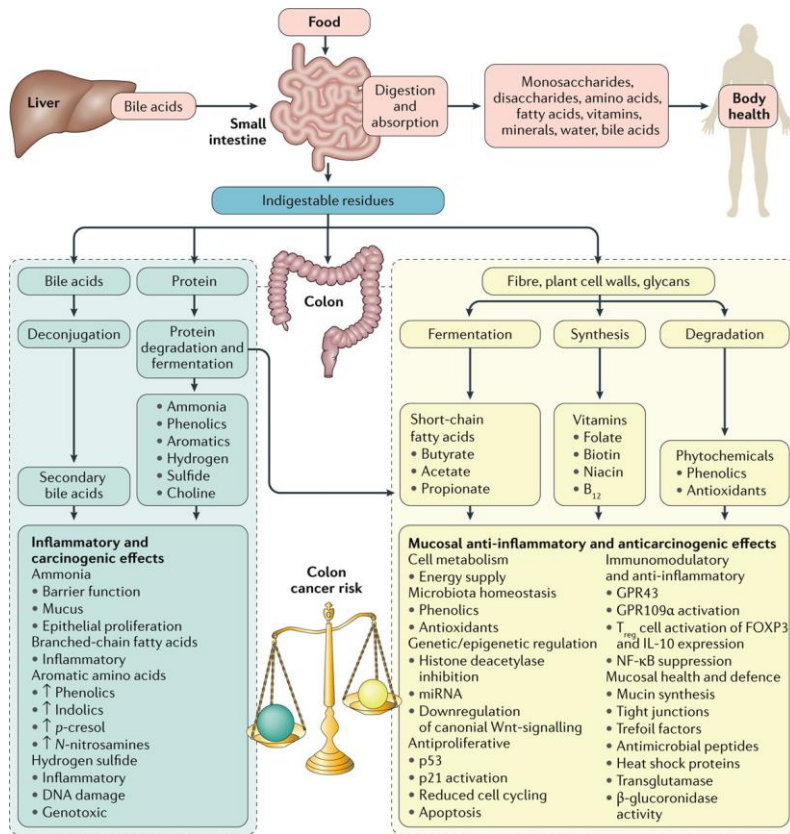
L'asse dieta – dal microbiota intestinale – all'ospite

Turroni *et al.*, J Med Chem. 2018



PROTEINE ALIMENTARI E MICROBIOTA INTESTINALE: UNA RELAZIONE POCO STUDIATA

Bartlett and Kleiner, iScience. 2022; Fabbrini M, ..., Turrone S, Biomolecules. 2022; Rodríguez-Romero *et al.*, Food Chem X. 2021; Oliphant and Allen-Vercoe, Microbiome. 2019; Turrone *et al.*, J Med Chem. 2018



Nature Reviews | Gastroenterology & Hepatology

O'Keefe, Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2016

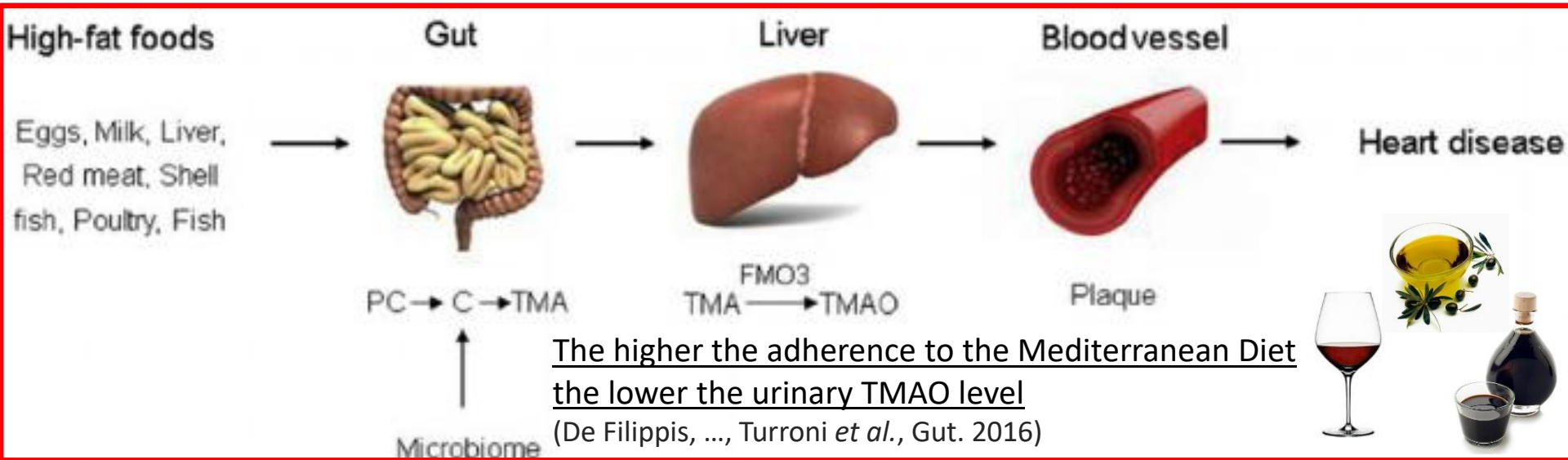
Ogni giorno circa 3-18 g di proteine alimentari entrano nell'intestino crasso.

Le proteine nel colon vengono idrolizzate da proteasi microbiche in peptidi e aminoacidi. Peptidi/amminoacidi possono essere fermentati dal microbiota per produrre una varietà di prodotti finali, tra cui SCFA, ma anche **metaboliti azotati e solforati potenzialmente tossici**, come ammoniaca, ammine, nitrati, nitriti, acido solfidrico, fenoli e indoli.

La quantità e la qualità delle proteine contano !!!

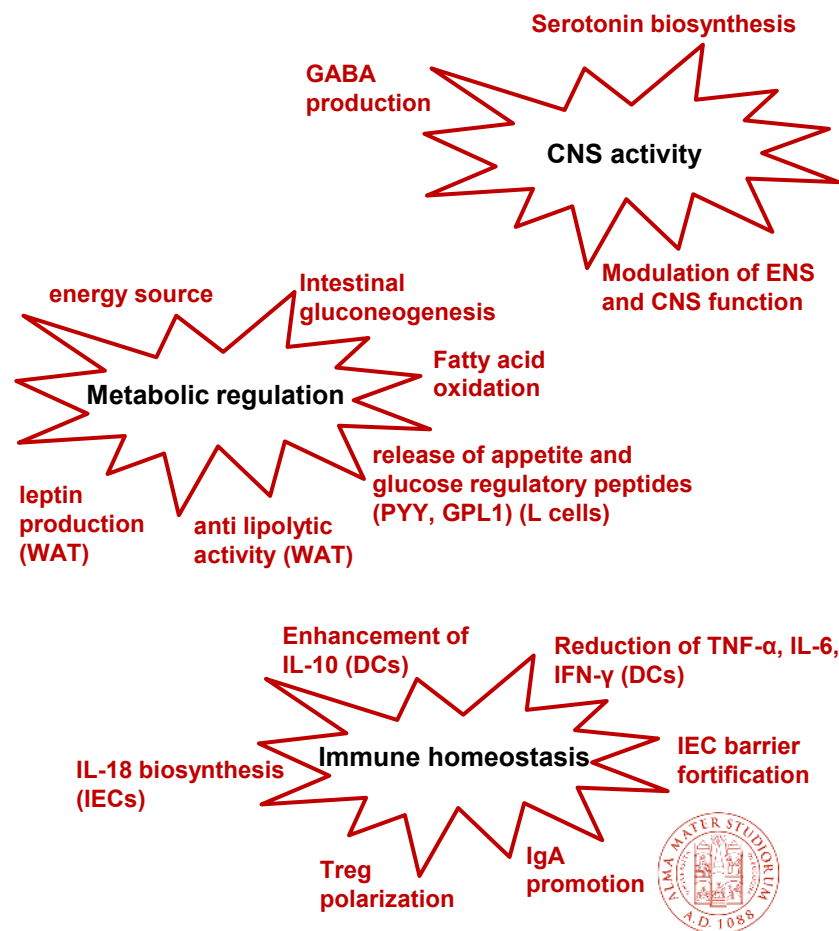
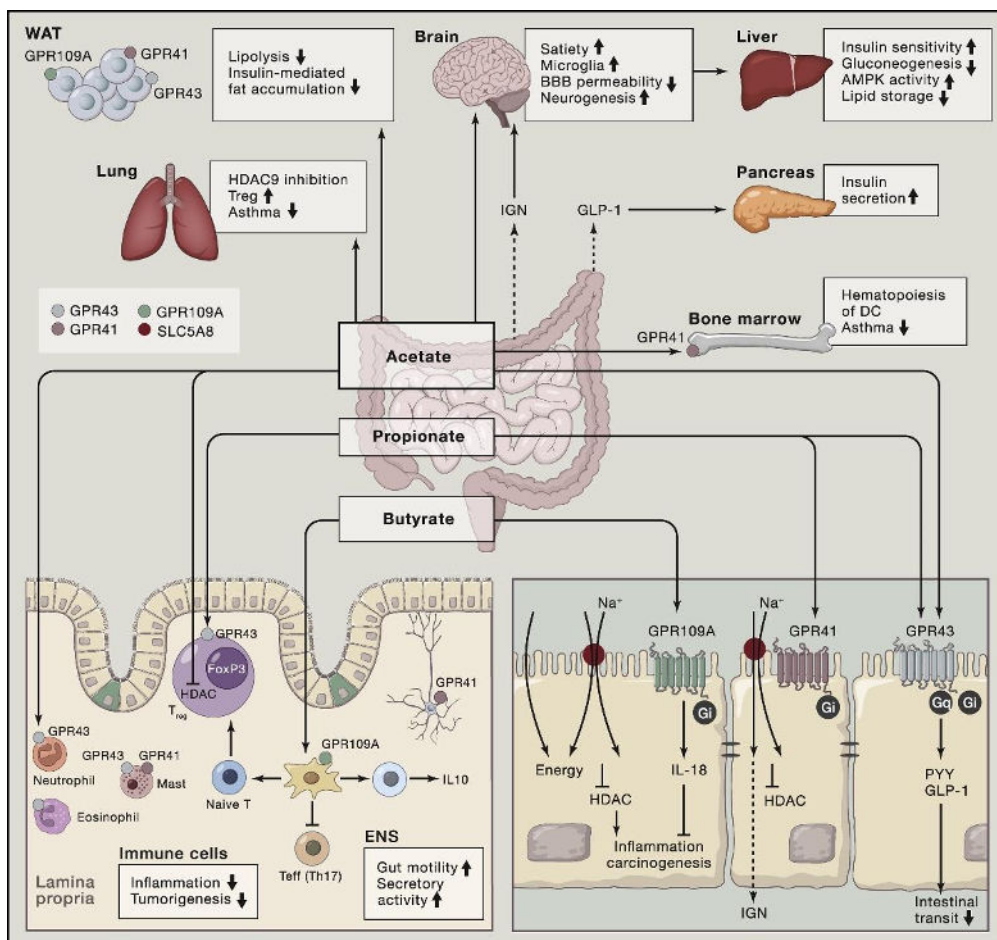


ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



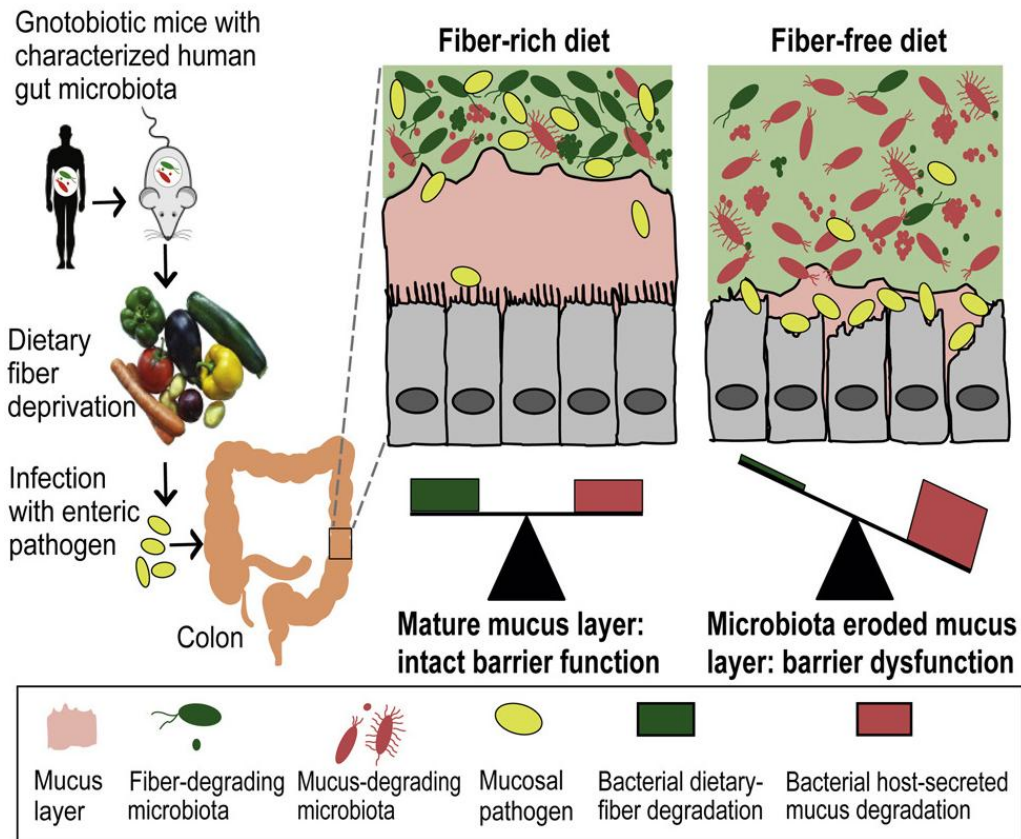
SCFA – METABOLITI MICROBICI DAL RUOLO CHIAVE, MULTIFATTORIALE NELLA FISIOLOGIA UMANA

Koh *et al.*, Cell. 2016



IN ASSENZA DI FIBRE, IL MICROBIOTA DEGRADA LA BARRIERA MUCOSALE E AUMENTA LA SUSCETTIBILITÀ AI PATOGENI

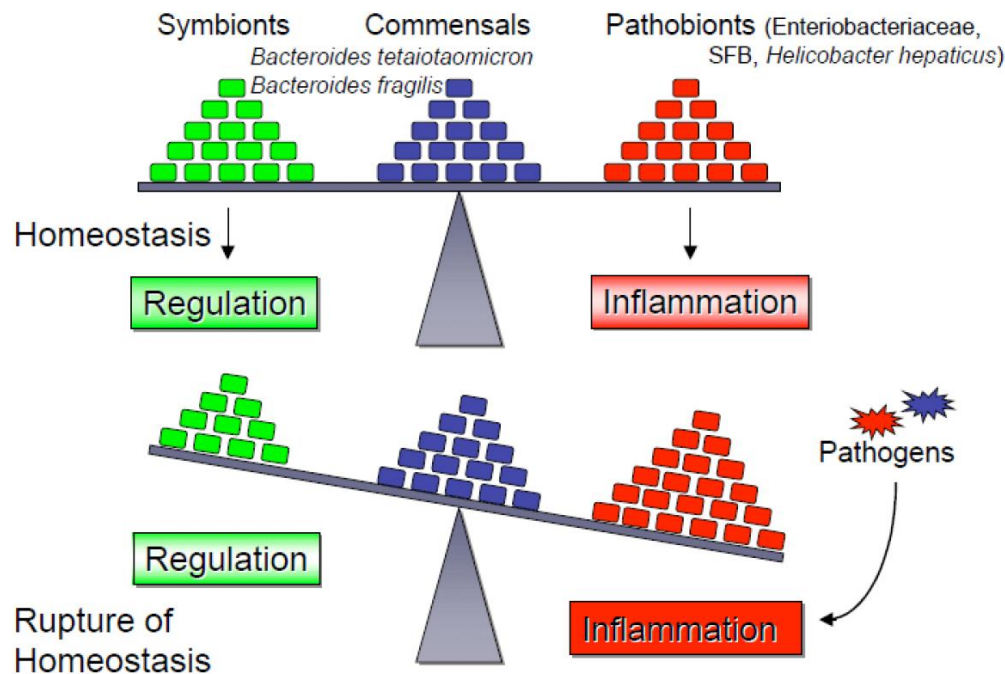
Desai *et al.*, Cell. 2016



MANCANZA DI FIBRE

- ✓ Espansione e attività di microrganismi mucolitici
- ✓ Erosione della barriera mucosale
- ✓ Facilitato accesso agli epiteli
- ✓ Maggiore suscettibilità ai patogeni

INTERRUZIONE DEL RAPPORTO DI SIMBIOSI MUTUALISTICA – **DISBIOSI**



RIDUZIONE DELLA DIVERSITÀ

- ✓ **PERDITA DI MICRORGANISMI BENEFICI** (es., produttori di SCFA, come butirrato)
- ✓ **ARRICCHIMENTO DI PATOGENI E/O PATOBIONTI, INCLUSI DEGRADATORI DI MUCO** (es., *Fusobacterium*)

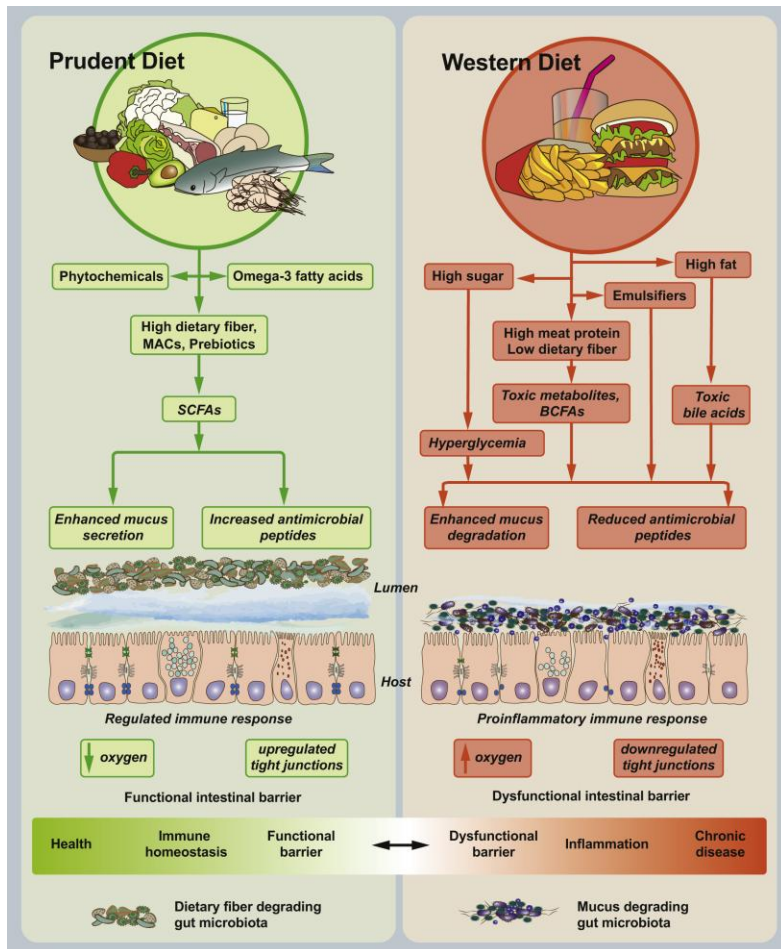


INTERRUZIONE DEL RAPPORTO DI SIMBIOSI MUTUALISTICA – **DISBIOSI**



LA DIETA COME OPPORTUNITÀ PREVENTIVA E TERAPEUTICA !!!

Magzal *et al.*, Front Nutr. 2023; Mengoli *et al.*, Microbiome Res. Rep. 2023; Barone *et al.*, Int J Mol Sci. 2021; Barone *et al.*, World J Gastroenterol. 2021; Turrone *et al.*, Nutrients. 2021; Valerii *et al.*, Pharmaceuticals. 2021; Flanagan *et al.*, Ageing Res Rev. 2020; Ghosh *et al.*, Gut. 2020; Canello*, Turrone* *et al.*, Nutrients. 2019; Makki *et al.*, Cell Host Microbe. 2018; Rampelli *et al.*, Commun Biol. 2018



- Fibre
 - Omega-3
 - Fitochimici
 - Cibi fermentati
 - Etc.
- 
- Zuccheri aggiunti
 - Grassi saturi
 - Emulsionanti
 - Coloranti
 - Alimenti trasformati e ultra-processati
 - Etc.
- 

Le diete basate su **alimenti provenienti da colture simbiotiche biologiche** possono essere efficaci nel modulare un microbiota sbilanciato verso una configurazione eubiotica e nel migliorare i profili metabolomici e la salute metabolica (Turrone *et al.*, 2021)