

Prof. Luigi Coppola

Docente di "Nutrizione Clinica e Dietetica Applicata" presso l'Università degli Studi del Sannio.

Dirigente Medico con Incarico Professionale di Alta Specializzazione di Nutrizione e Dietetica - Medicine Complementari presso l' Azienda Ospedaliera Nazionale "San Pio" di Benevento.

Specialista in Oncologia.

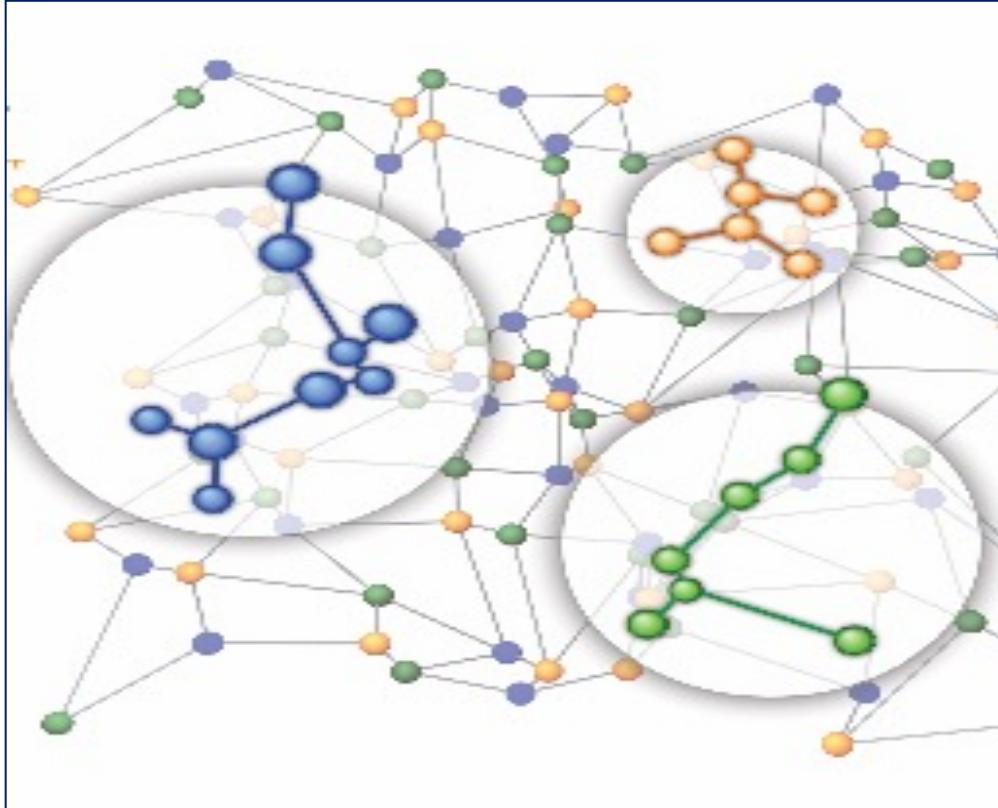
Master Internazionale in Nutrizione e Dietetica Applicata.

Perfezionato in Scienze dell'Alimentazione, Dietologia Clinica e Nutrizione Biologica.

Esperto di Omeopatia, Omotossicologia, Fitoterapia, Medicina Tradizionale Cinese.

Componente Tavolo Sicurezza Nutrizionale e Rete Oncologica della Campania.

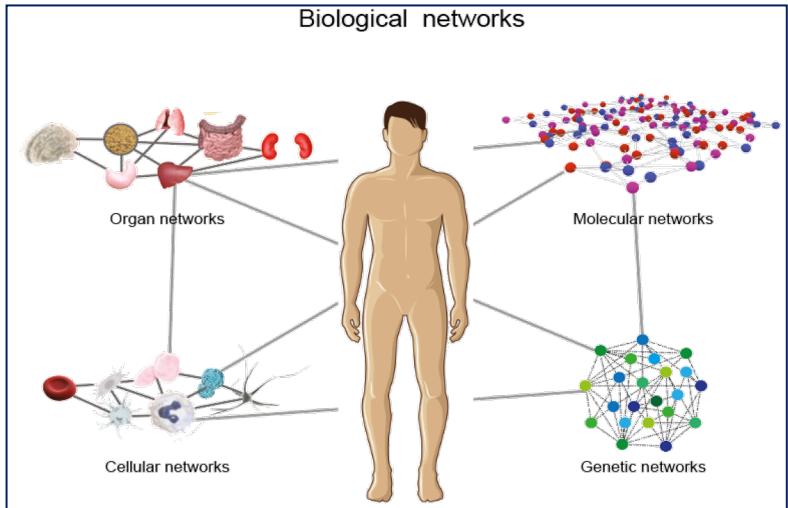
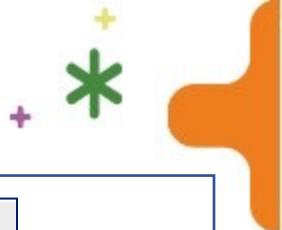
Medicina dei Sistemi e Probiotici di Bio- Regolazione.



Bioregulatory
Systems
Medicine.



Il corpo umano come *Network di Networks*.



Networks «strutturali»

1. *Genoma*
2. *Molecole*
3. *Cellule*
4. *Organi*

NIH National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed.gov

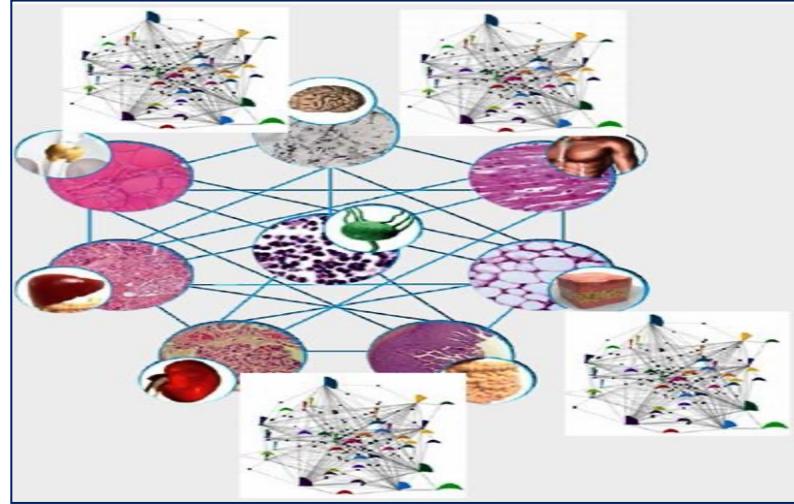
Editorial > N Engl J Med. 2007 Jul 26;357(4):404-7. doi: 10.1056/NEJMoa078114. Epub 2007 Jul 25.

Network medicine--from obesity to the "diseasome"

Albert-László Barabási
PMID: 17652657 DOI: 10.1056/NEJMoa078114

The NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

N E T W O R K S



Networks «funzionali»

1. *Infiammatorio*
2. *Neuroendocrino*
3. *Energetico-Cellulare*
4. *Metabolico*
5. *Microbiota-Mucosa*

NIH National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed.gov

Editorial > Endocrine. 2019 Dec;66(3):433-434. doi: 10.1007/s12020-019-02139-w.

Medicine in the era of network science

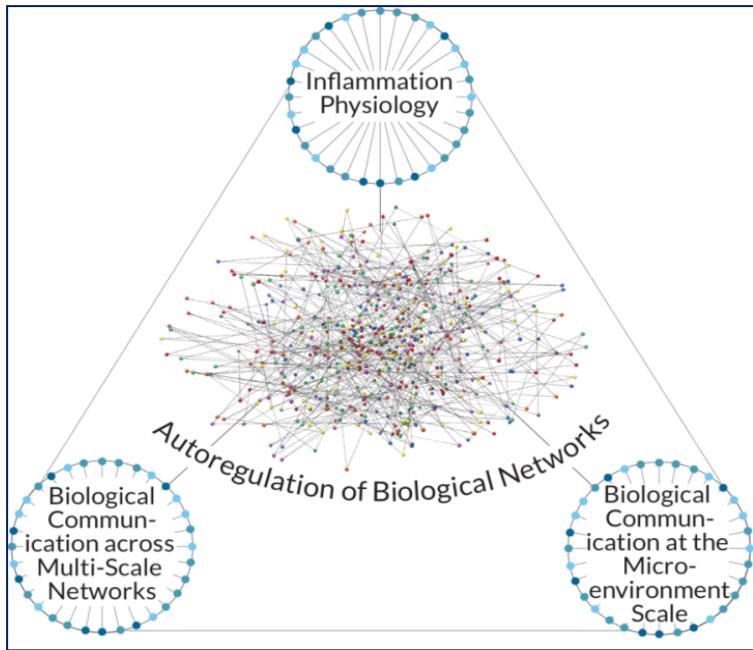
Sebastiano Filetti
Affiliation — collapse

Affiliation
1. Department of Translational and Precision Medicine, Sapienza University of Rome, Rome, Italy; editor.endocrine@gmail.com

Endocrine
International Journal of Basic and Clinical Endocrinology

LA BIOREGOLAZIONE

Quando
processo il
Autoregolazione
dei Networks
diviene
insufficiente o si
inattiva...



NCBI Resources How To

PubMed.gov US National Library of Medicine National Institutes of Health

Form

J Cell Physiol. 2015 Dec;230(12):2698-902. doi: 10.1002/jcp.25059.

Bioregulation.

Pardee AB¹.

Author information

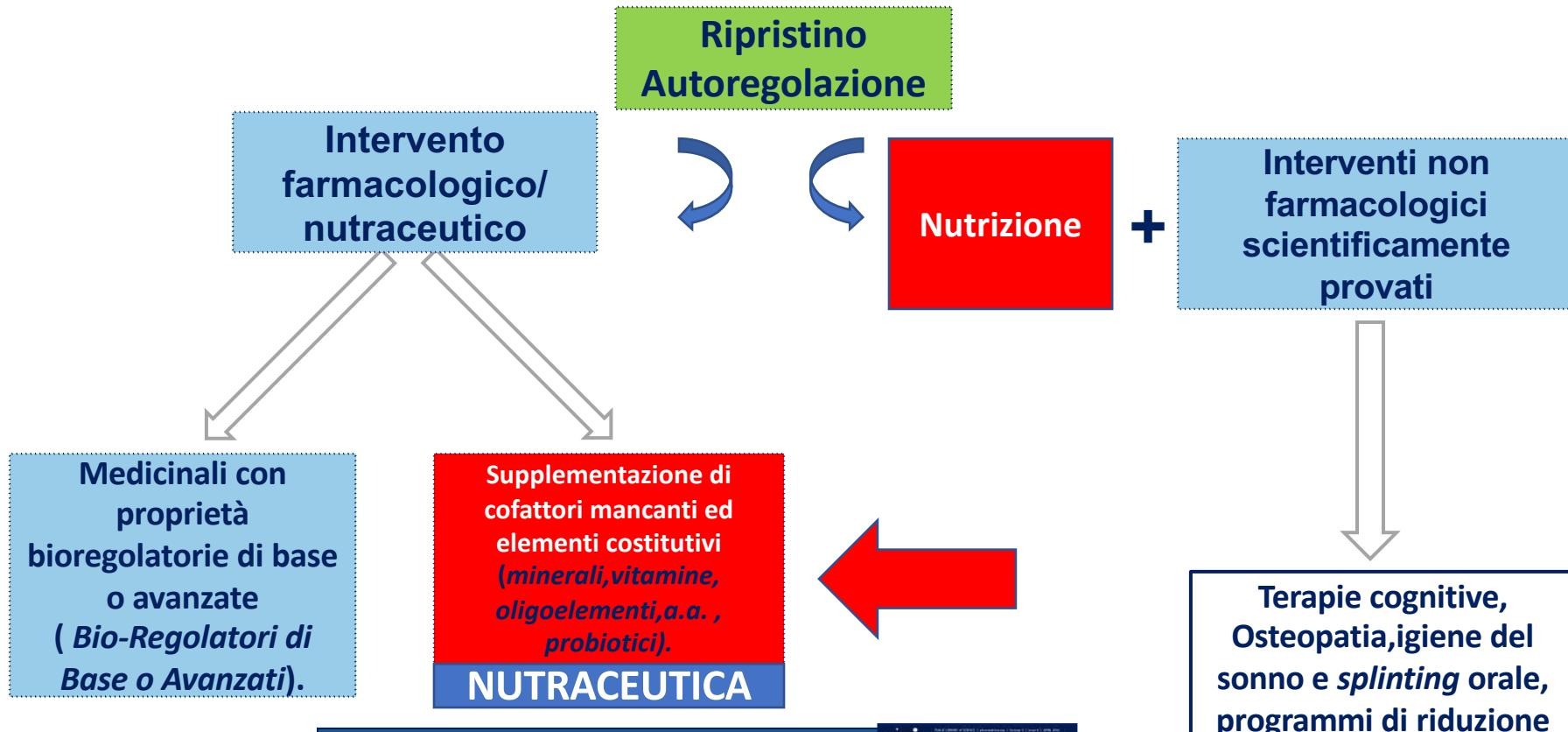
1 Dana Farber Cancer Institute, Boston, Massachusetts.

Journal of Cellular Physiology January 2020 | Volume 233 | Number 1

Aberrant Schematic Cross-Linking ADC Cancer Therapy WILEY

La **bioregolazione** è un processo biologico attivo indotto dall'intervento terapeutico, farmacologico o non farmacologico, in grado di **ottimizzare o ripristinare i networks biologici di autoregolazione**.

Come possiamo ripristinare l'autoregolazione?



Cos'è il microbiota intestinale?

Il **microbiota intestinale** è una complessa **comunità microbica** dove i microrganismi e le cellule stabiliscono **intimi rapporti di reciprocità**.

CARATTERISTICHE DEL MICROBIOTA INTESTINALE

- **Complessità** → ~ 200 generi e ~ 4000 specie.
- **Variabilità** → inter ed intra individuale.
- **Unicità** → ogni individuo ha un microbiota differente.
- Presenti circa **38 trilioni** di **cellule microbiche** a fronte di **30 trilioni** di **cellule somatiche**.
- **Genoma batterico** **100 volte più ampio** di **quello umano**.
- **Dimensione cellulare** **10-50 più piccole** delle **cellule somatiche**.



NIH National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed®

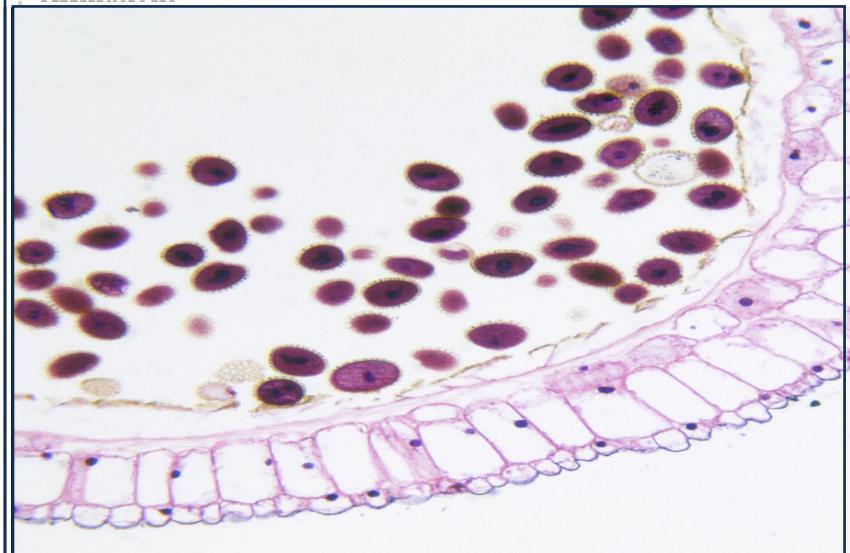
Review > Microorganisms. 2019 Jan 10;7(1):14. doi: 10.3390/microorganisms7010014.

What is the Healthy Gut Microbiota Composition? A Changing Ecosystem across Age, Environment, Diet, and Diseases

Emanuele Rinninella ^{1 2}, Pauline Raoul ³, Marco Cintoni ⁴, Francesco Franceschi ^{5 6},

Giacinto Abele Donato Miggiano ^{7 8}, Antonio Gasbarrini ^{9 10}, Maria Cristina Mele ^{11 12}

UOC di Nutrizione Clinica, Dipartimento di Scienze Gastroenterologiche, Endocrino-Metaboliche e Nefro-Urologiche, Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS, 00168 Rome, Italy. emanuele.rinninella@unicatt.it.





IL SUPERORGANISMO *(olobionte)*

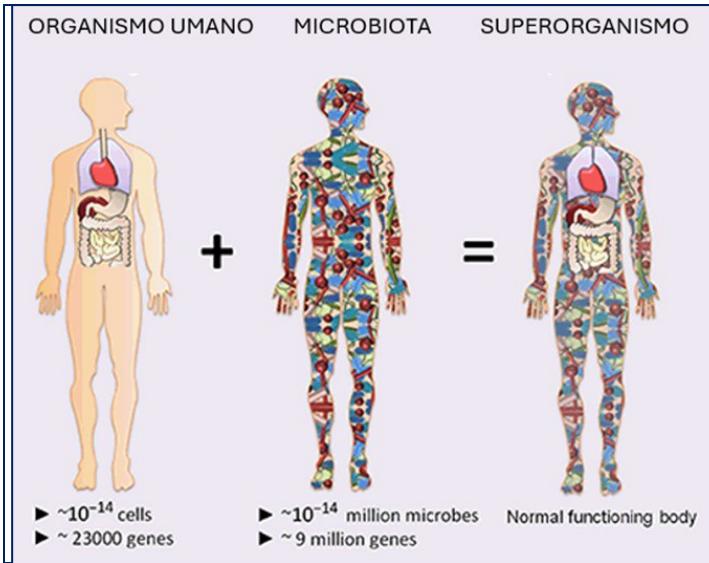
Ospiti o ospitati?



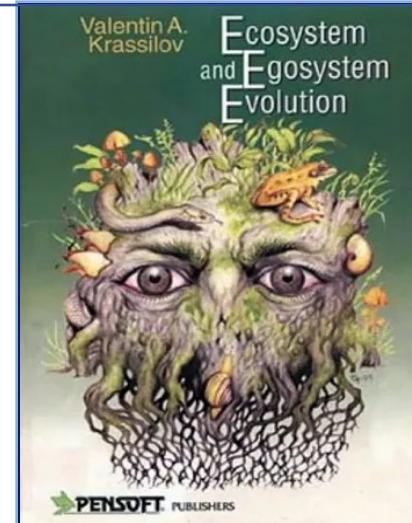
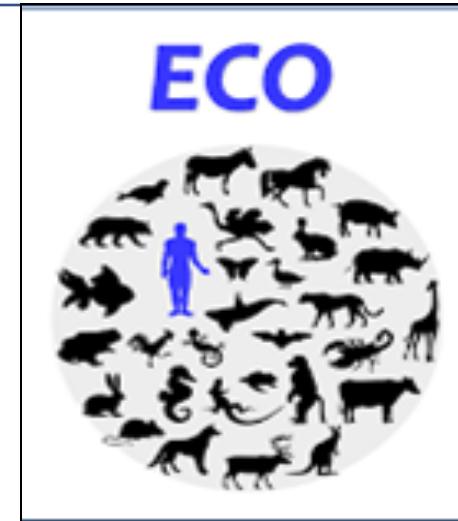
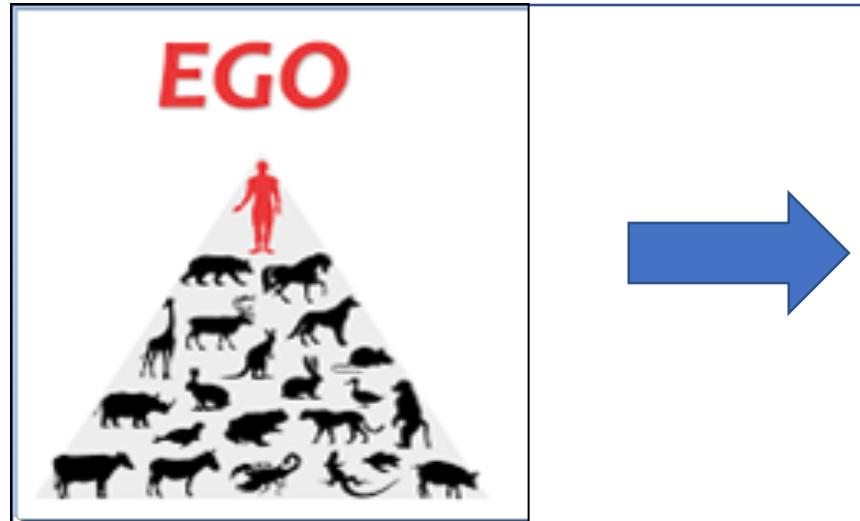
OLOBIONTE



L'olobionte è il risultato di adattamenti reciproci tra la comunità microbica e l'ospite lungo il corso dell'esistenza umana.



From *EGOsystem* To *ECOsystem*



Quali sono i «super poteri» di cui ci gioviamo?

Il microbiota intestinale svolge numerose funzioni **essenziali** per la salute umana:



Mantiene una buona funzionalità intestinale

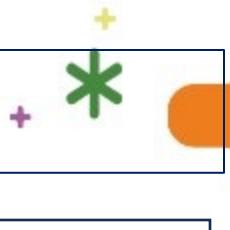
Regola il pH e la peristalsi

Sintetizza diverse vitamine, in particolare del gruppo B

Produce acidi grassi a corta catena (SCFAs), come l'acido butirrico, che rappresenta la principale fonte di energia delle cellule epiteliali del colon

Crea una barriera protettiva in grado di prevenire la penetrazione fisica di fattori patogeni, oltre a modulare il sistema immunitario

Classificazione Funzionale Microbiota Intestinale



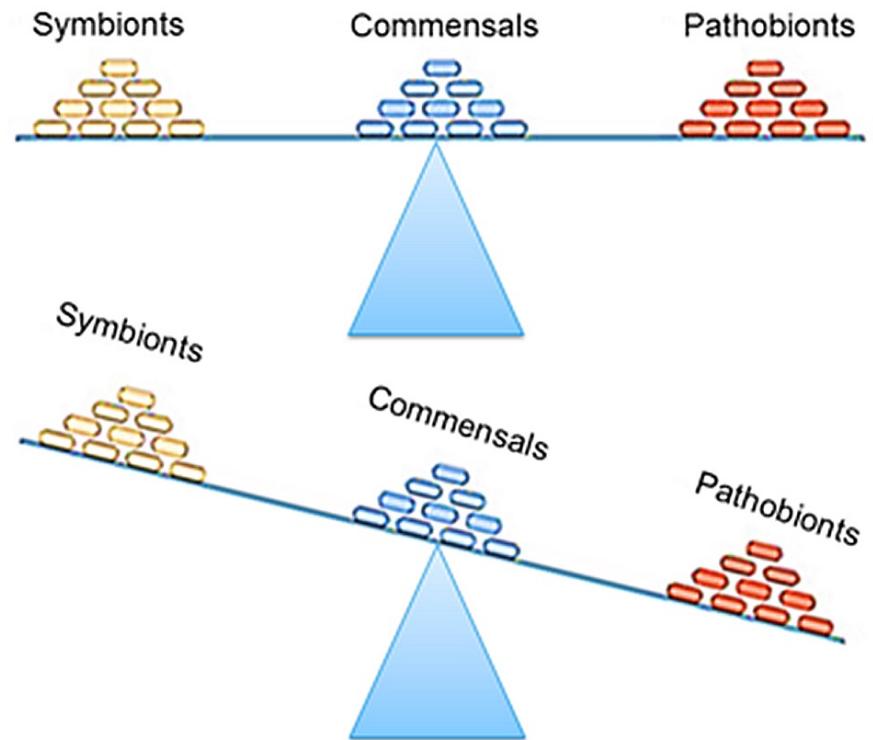
Organismi che vivono obbligatoriamente un rapporto con altri organismi viventi e non per forza traggono reciproco vantaggio della vita in comune



Interazione non obbligatoria fra due esseri viventi in cui uno approfitta del nutrimento o degli scarti dell'altro senza procurare sofferenza o disturbo



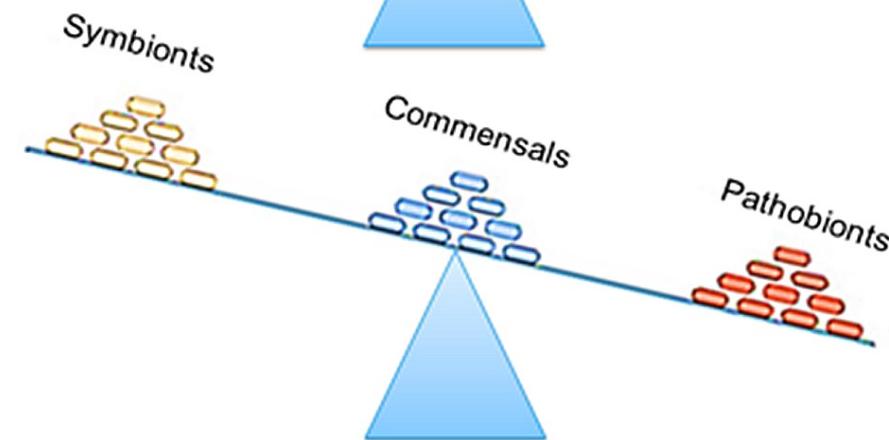
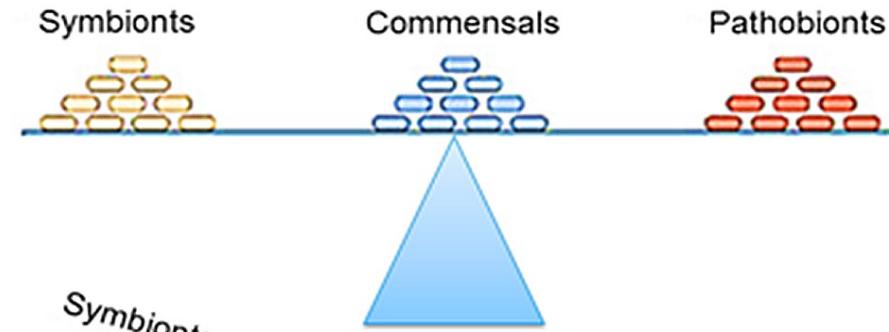
Organismo normalmente presente in un ambiente, ma in grado diventare patogeno per l'ospite quando si trova in specifiche condizioni genetiche o ambientali



Da Eubiosi a...Disbiosi...



STATO DI SALUTE



STATO DI MALATTIA



EUBIOSI VS DISBIOSI



EUBIOSI



- Elevata biodiversità.
- Condizione intermicrobica armonica .
- Relazione mutualistica tra il *microbiota e l'ospite*.

Un microbiota intestinale eubiotico garantisce la funzionalità ottimale dell'intestino e dei GUT-AXIS.

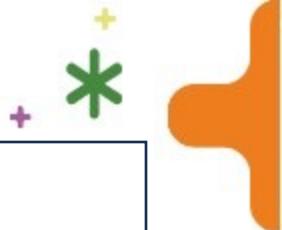
DISBIOSI



- Alterazione nella **composizione** del microbiota e nelle sue **attività metaboliche**
- Marcata **riduzione** della biodiversità.
- **Equilibrio** salutare e **armonia** tra tutte le **specie compromessi**.

Un microbiota intestinale disbiotico diventa progressivamente pro-infiammatorio .

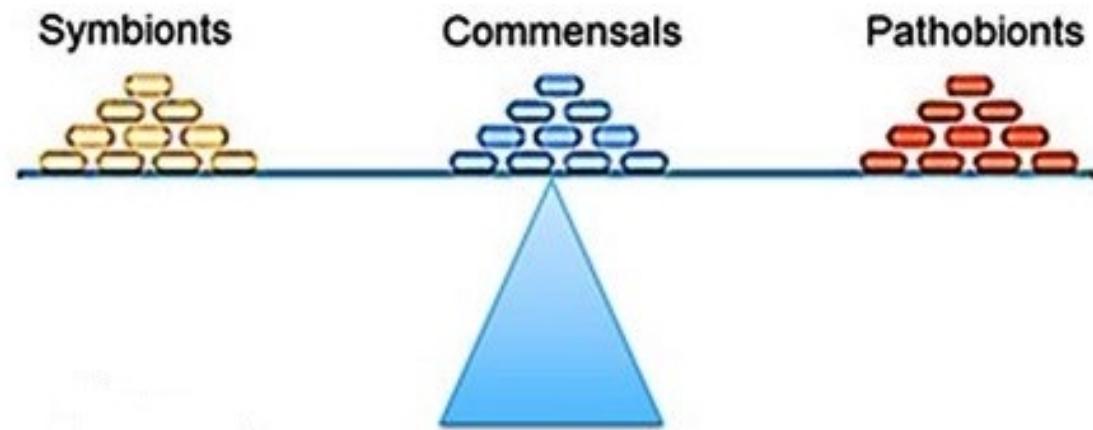




PROBIOTICA di BIOREGOLAZIONE

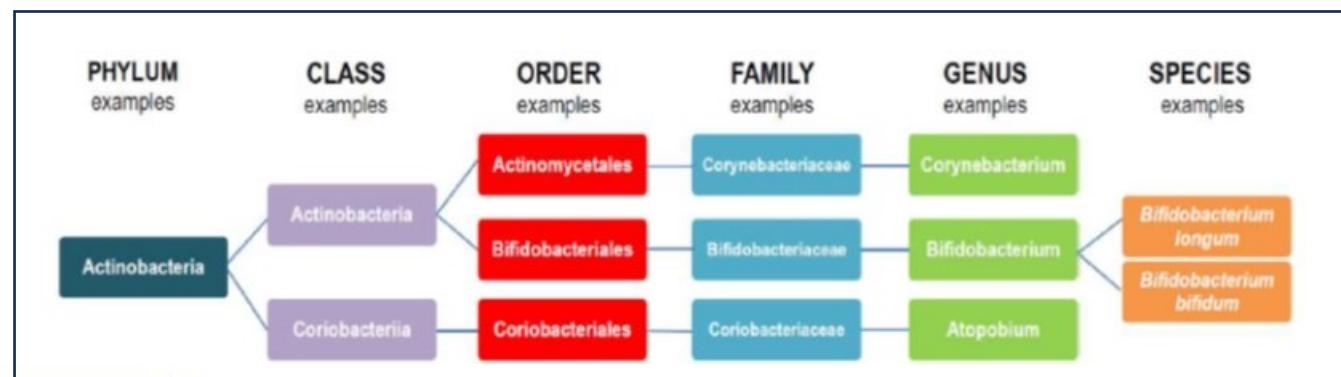
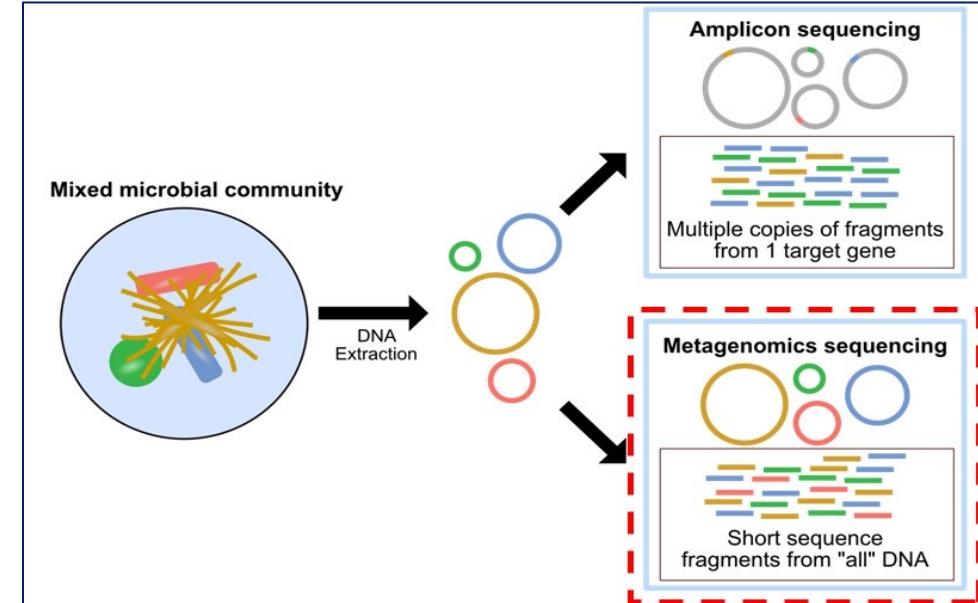
Mantenere e/o recuperare
l'equilibrio del microbiota
attraverso **specifiche e definite specie batteriche**,
nel rispetto dei principi di
complessità e variabilità,

è la frontiera della
Probiotica di
BIOREGOLAZIONE



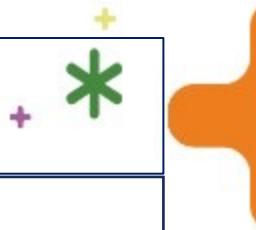
GENOMICA E METAGENOMICA PER LO STUDIO DELLE SPECIE PROBIOTICHE E DELLE POPOLAZIONI MICROBICHE COMPLESSE

- Lo studio del **Microbiota Intestinale**, parte con l'**estrazione** e poi dal **sequenziamento** del DNA batterico, che può essere realizzato con **tecnica genomica** come l' **Amplicon** o **metagenomica**, come la **Shotgun**.
- La **prima** consente di **determinare** solo **limitate porzioni** del DNA microbico con uno **studio** a livello di **genere**, la **seconda** consente di realizzare uno **studio** di **tutto il DNA** batterico potendolo **mappare** a livello di **specie batterica**.



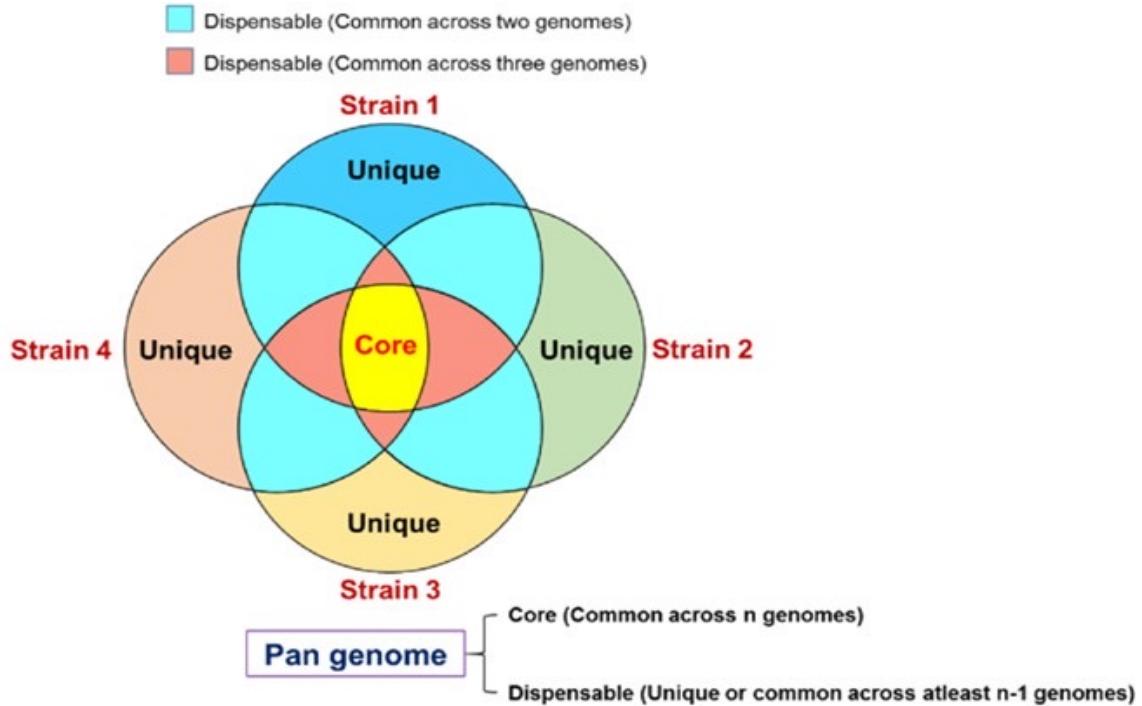
PROBIOGENOMICA-OMICA in MICROBIOTA

Acquisizione di informazioni atte a comprendere i meccanismi genetici alla base di aspetti della fisiologia microbica coinvolti nell'interazione con l'ospite ed altri microrganismi.



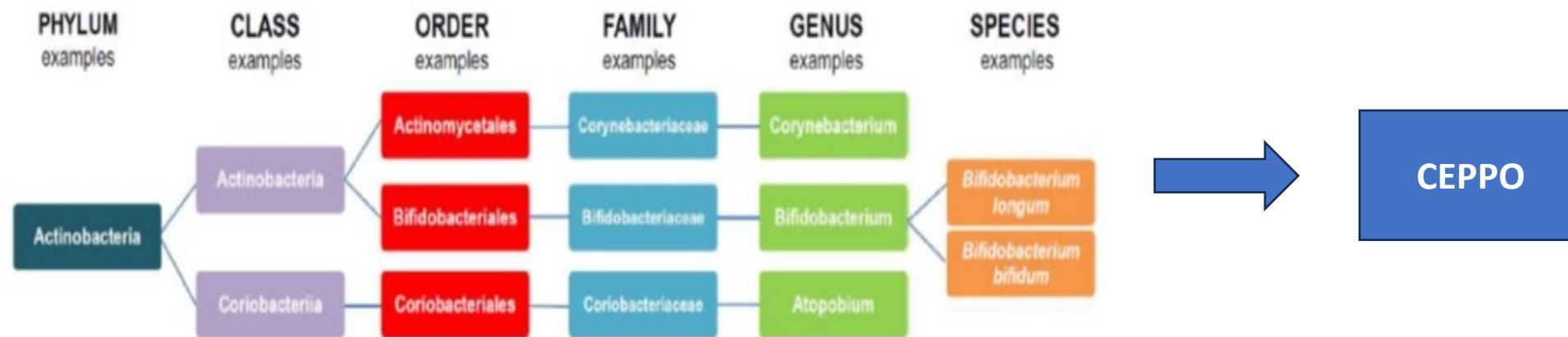
Il confronto tra ceppi della stessa specie permette di identificare:

- 1) Le caratteristiche genetiche comuni a tutti i ceppi in esame, dette **core-genes**.
- 2) Le caratteristiche genetiche specifiche uniche di ogni ceppo microbico in esame, dette **unique genes** (*solo con Shotgun*).
- 3) I geni presenti in alcuni, ma non tutti, i genomi analizzati, detti **dispensable genes**.



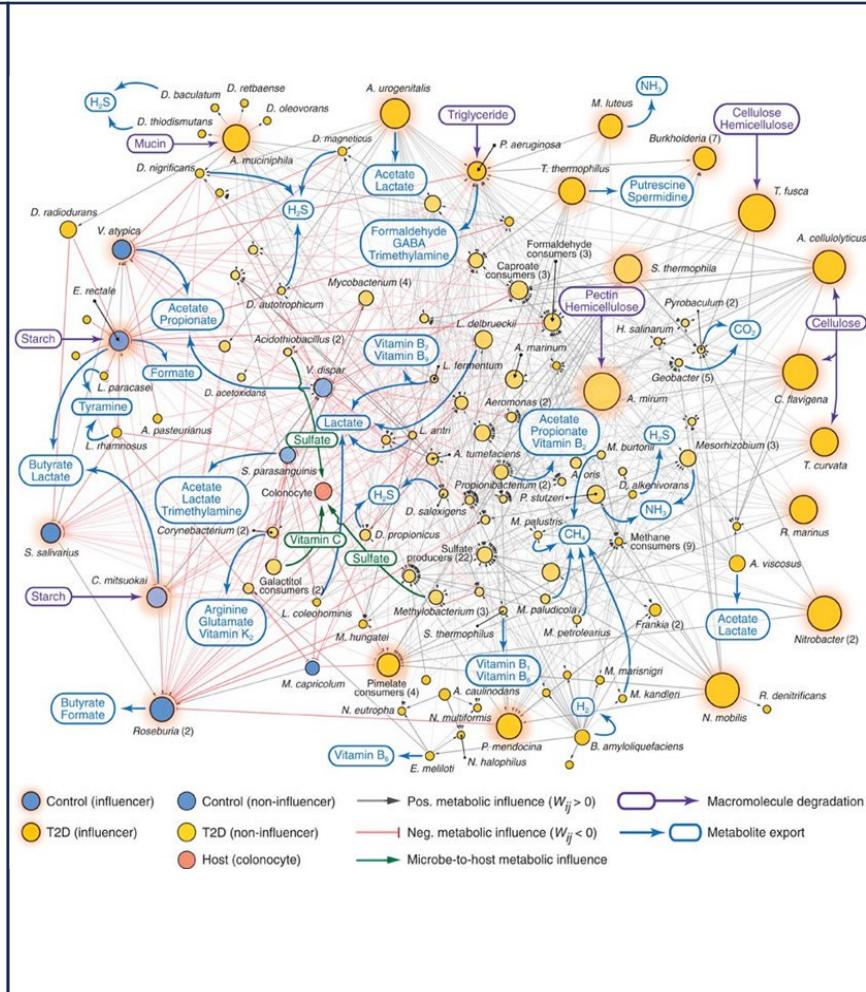
Probiogenomica Next-Gen.

Questo ci permette di valutare a priori la presenza di caratteristiche di interesse nei ceppi microbici.



Attività metaboliche microbiche di interesse

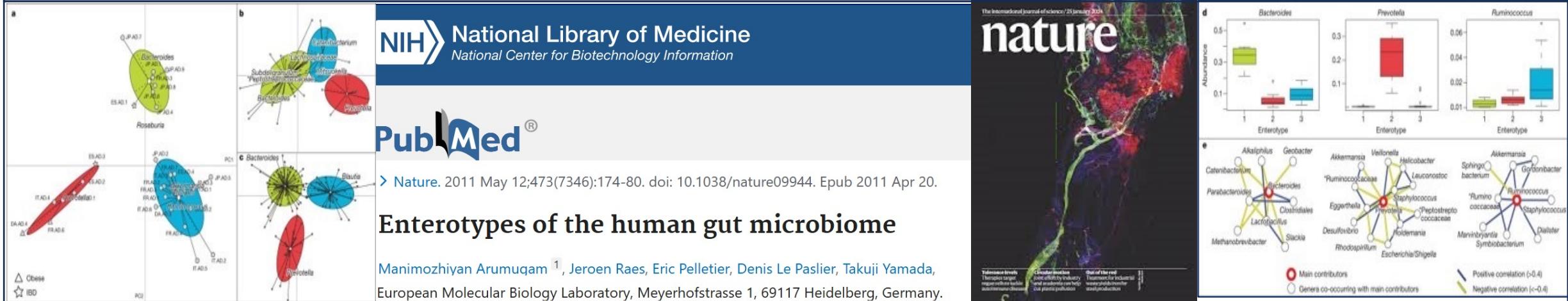
- I database più completi attualmente a disposizione per l'indagine del metabolismo microbico sono **MetaCyc** e **Rhea**.
 - Questi database **contengono** però **migliaia di reazioni metaboliche**.
 - Sono state dunque **selezionate 240 attività enzimatiche** di alto interesse per la **salute umana**, sui cui è consigliato concentrarsi.
 - Si tratta di **modulazioni enzimatiche** che **coprono il metabolismo di diverse categorie di molecole biologiche**.



- Vitamine e cofattori enzimatici.
 - Short Chain Fatty Acids.
 - Degradazione di composti tossici.
 - Sintesi di poli amine ed altri composti bioattivi.
 - Regolazione del sistema immunitario ed infiammazione.
 - Sintesi di amminoacidi
 - Metabolismo degli acidi biliari.
 - Metabolismo di polifenoli e flavonoidi.

Concetto di enterotipo tassonomico

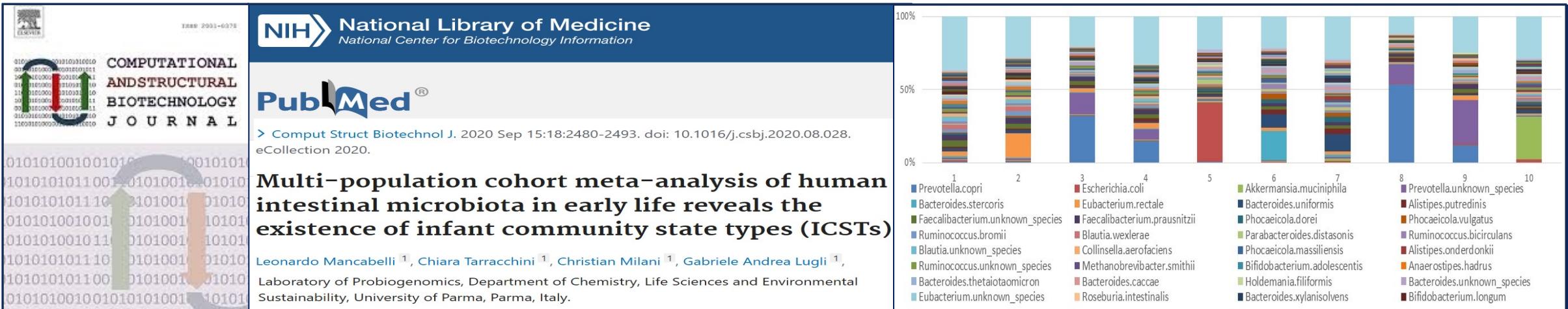
- Il concetto di Enterotipo nasce nel 2011 grazie allo studio di M. Arumugam.
 - Tramite profili tassonomici a livello di genere, vengono individuati dei profili ricorrenti nella *popolazione sana adulta*.
 - Questo è stato il primo studio che ha evidenziato come il microbiota intestinale umano non sia sempre uguale, ma possa *variare da individuo a individuo*.



Da Enterotipo a Community State Type (CST)

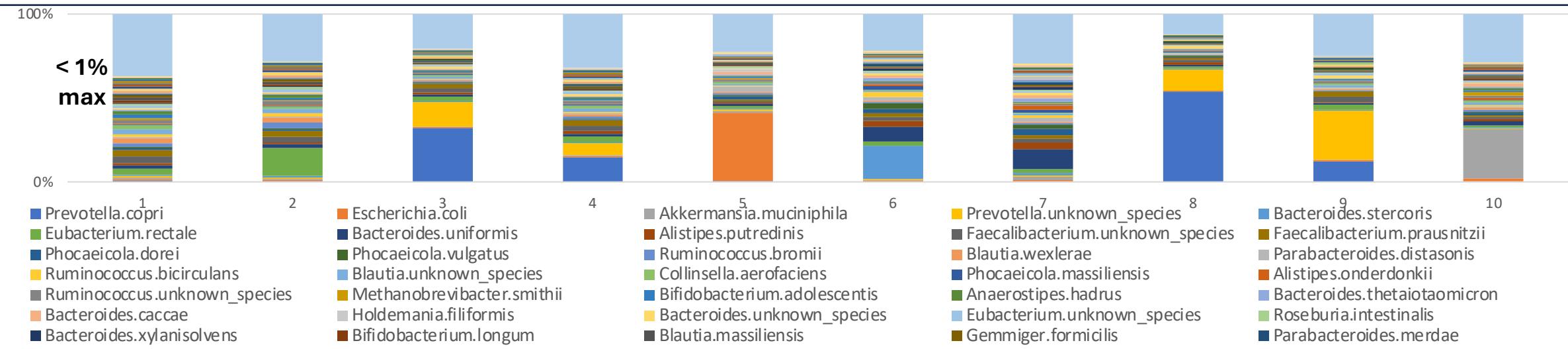
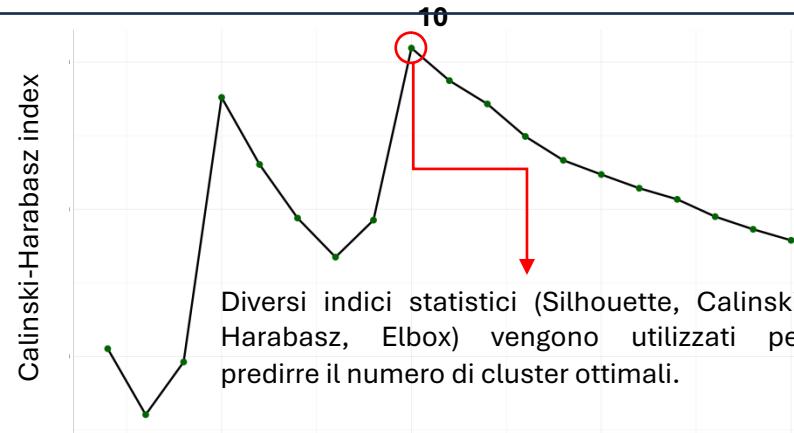
- L'avanzamento tecnologico e l'introduzione degli approcci **shotgun** (*forma evoluta di metagenomica*) hanno permesso di lavorare con **profili a livello di specie batterica**.
- Tutto questo ha portato a **coniare una terminologia specifica ed universale** per indicare la presenza di **profili tassonomici ricorrenti** con accuratezza a **livello di specie**:

Community State Types (CSTs)



CSTs tassonomici del microbiota intestinale

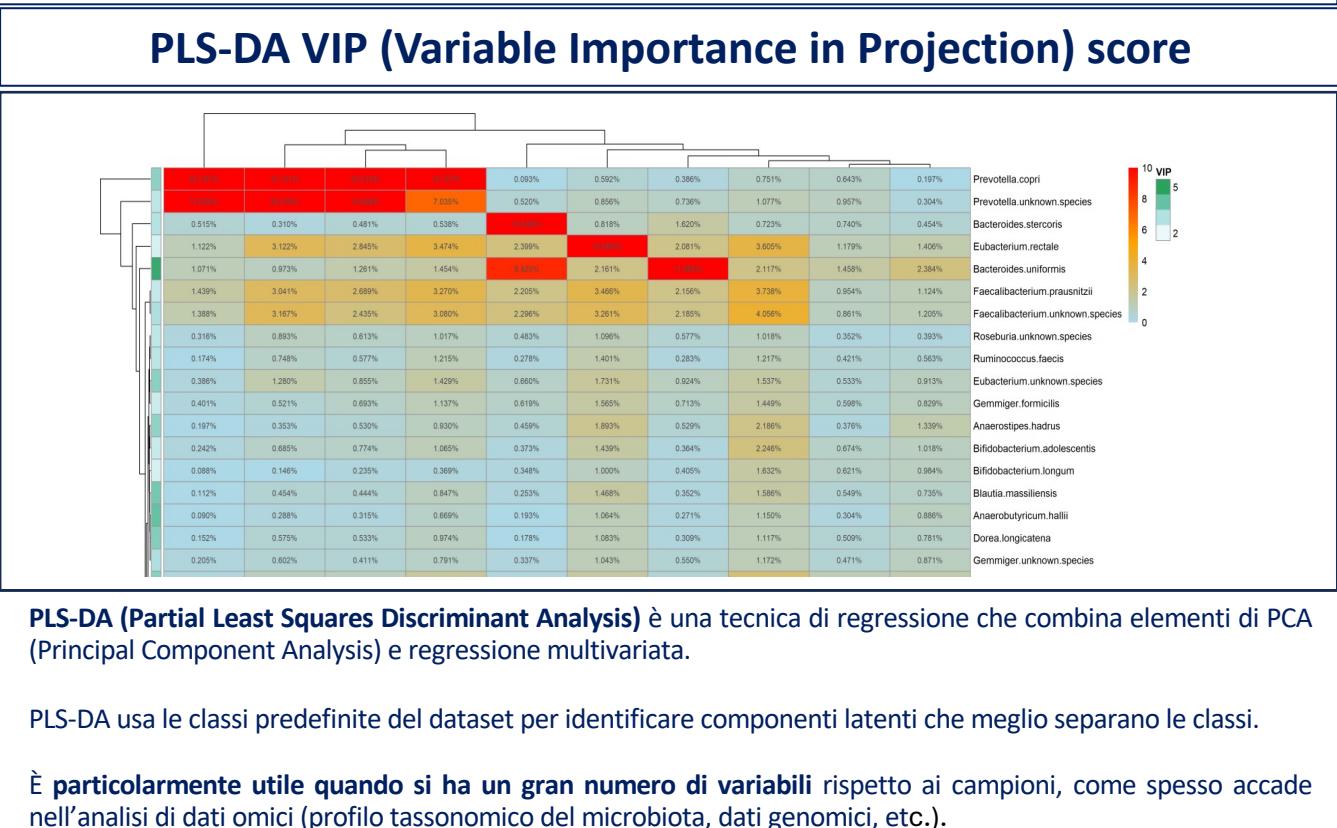
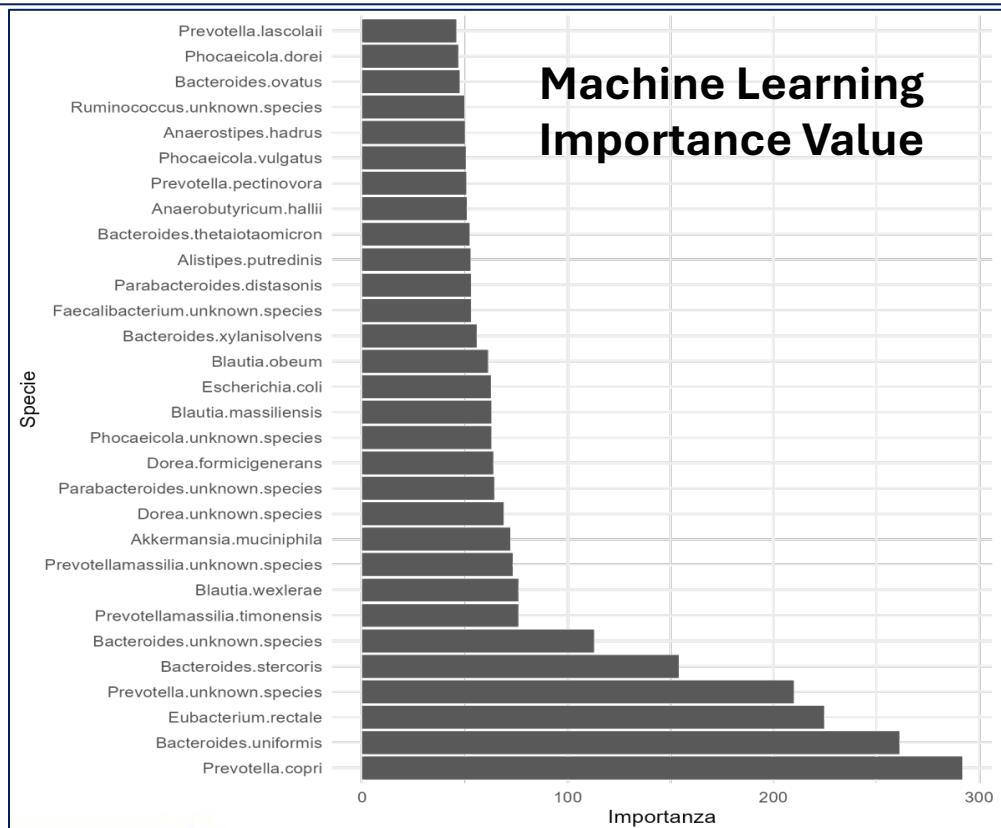
- Dall'analisi **statistica** del profilo tassonomico di **50.000** individui sani provenienti da diverse parti del mondo (*World Gut Microbiome Database*), un totale di **10 CST tassonomici sono stati individuati**.
- Questi evidenziano come ci sia una **notevole variabilità nel microbiota intestinale umano**.



Quali sono le specie microbiche chiave nella definizione dei Community State Types?



Indagini di **Statistica Multivariata** e di **Machine Learning** ci permettono di andare ad individuare le **specie più rilevanti** nel determinare e **modulare il network microbico**.



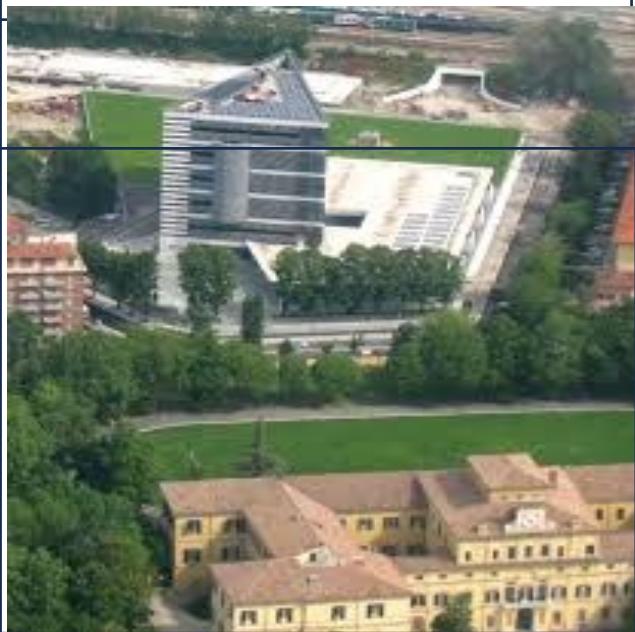
Limitazioni agli interventi di bio-regolazione probiotica.

- Purtroppo non possiamo intervenire su tutti questi microrganismi chiave al fine di modulare il microbiota in quanto per la vendita commerciale di probiotici nell'Unione Europea, è necessario rispettare le normative stabilite dall'EFSA (European Food Safety Authority).
- L'EFSA valuta la sicurezza dei ceppi probiotici destinati al consumo umano attraverso il sistema QPS (Qualified Presumption of Safety-Presunzione Qualificata di Sicurezza), che definisce un elenco di specie considerate sicure sulla base di una revisione scientifica rigorosa. Solo i ceppi appartenenti a specie presenti nella lista QPS possono essere utilizzati nei prodotti commercializzati come probiotici.
- Questo è un tipico caso in cui gli aspetti normativi non tengono il passo con gli avanzamenti scientifici.

Per operare una bio-regolazione probiotica del microbiota intestinale si è quindi limitati all'uso di un numero molto ristretto di specie probiotiche.

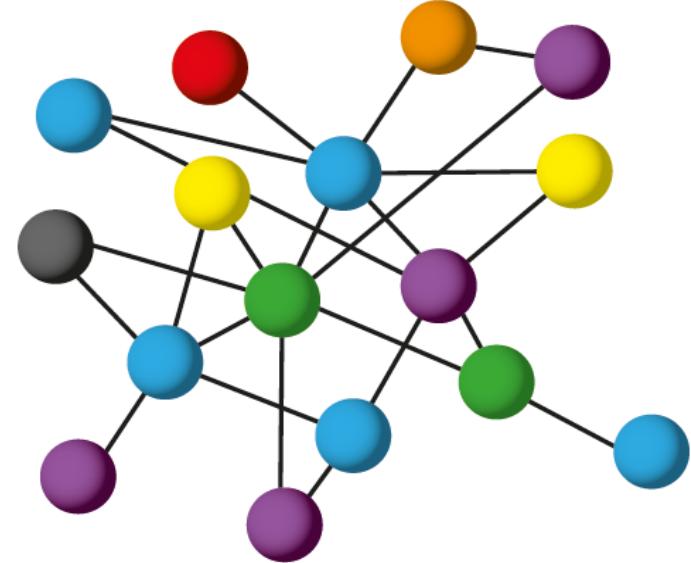


European Food Safety Authority



Network del Microbiota secondo la BrSM

- Un **network** è costituito da **nodi** interconnessi tra loro attraverso **collegamenti**, che consentono di operare un efficace **cross-talk**.
- In accordo con la visione complessa di organismo umano secondo la Medicina dei Sistemi, **ogni network** è **interconnesso** con tutti gli altri e può **influenzare** la loro **funzione** e, allo stesso tempo, da essi **essere influenzato**.



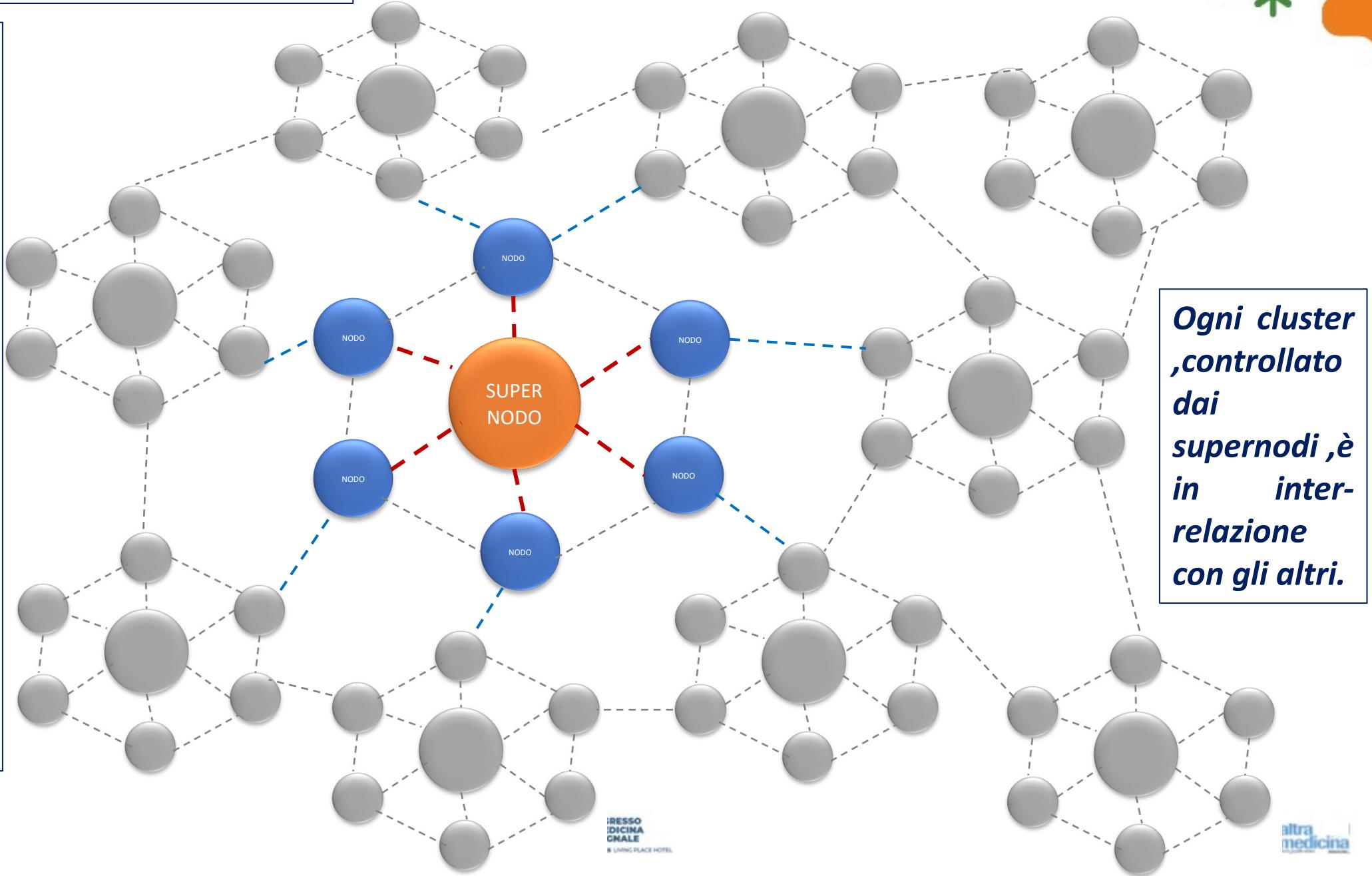
*Le circa 4.000 specie batteriche (con un patrimonio genetico di 3 milioni di geni) rappresentano i **nodi** del network del microbiota; ogni nodo è collegato agli altri da un delicato rapporto di **relazioni metabolico-funzionali**.*

Nodi e Supernodi del Network Microbiota

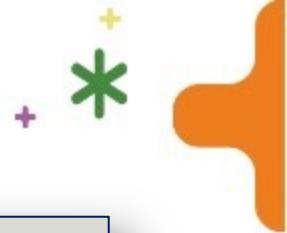


- I ceppi batterici con la più alta capacità di influenzare l'intera comunità microbica spiccano tra tutti quelli che rappresentano i nodi del *network* del microbiota, e per tale ragione sono identificati come SUPERNODI .

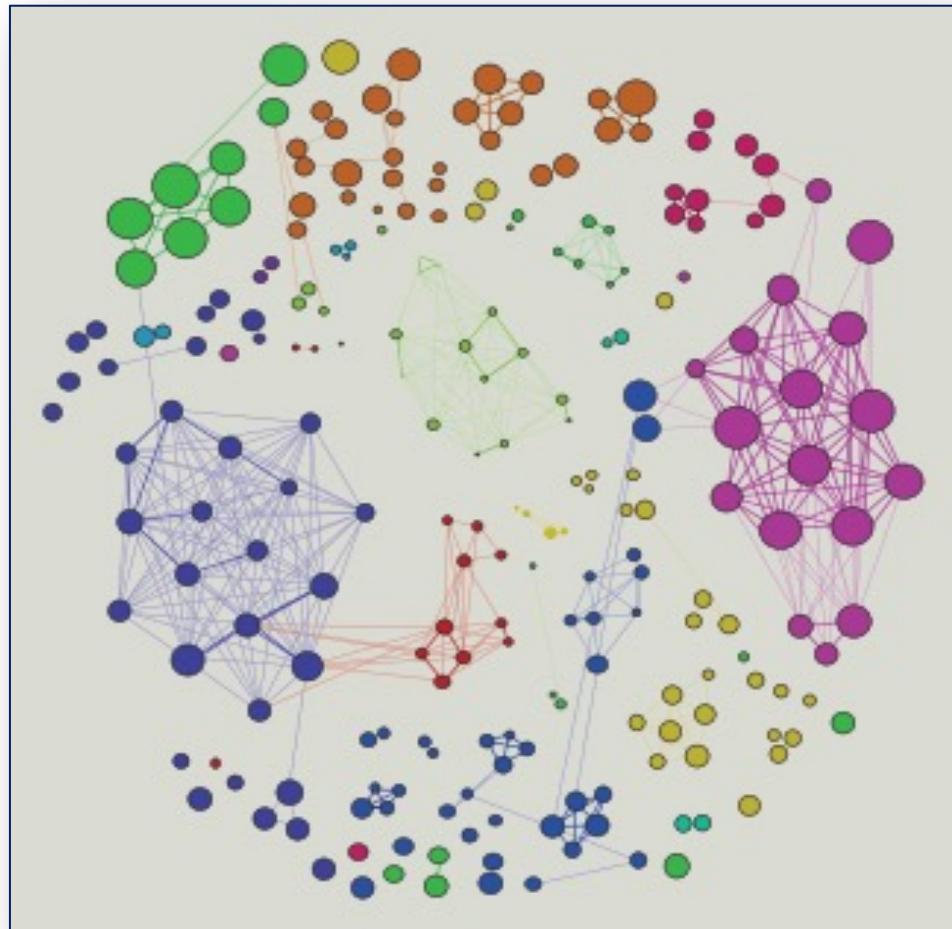
- Dalla loro modulazione dipende l'assetto complessivo del microbiota.



Disbiosi come Perdita di Autoregolazione dei Supernodi



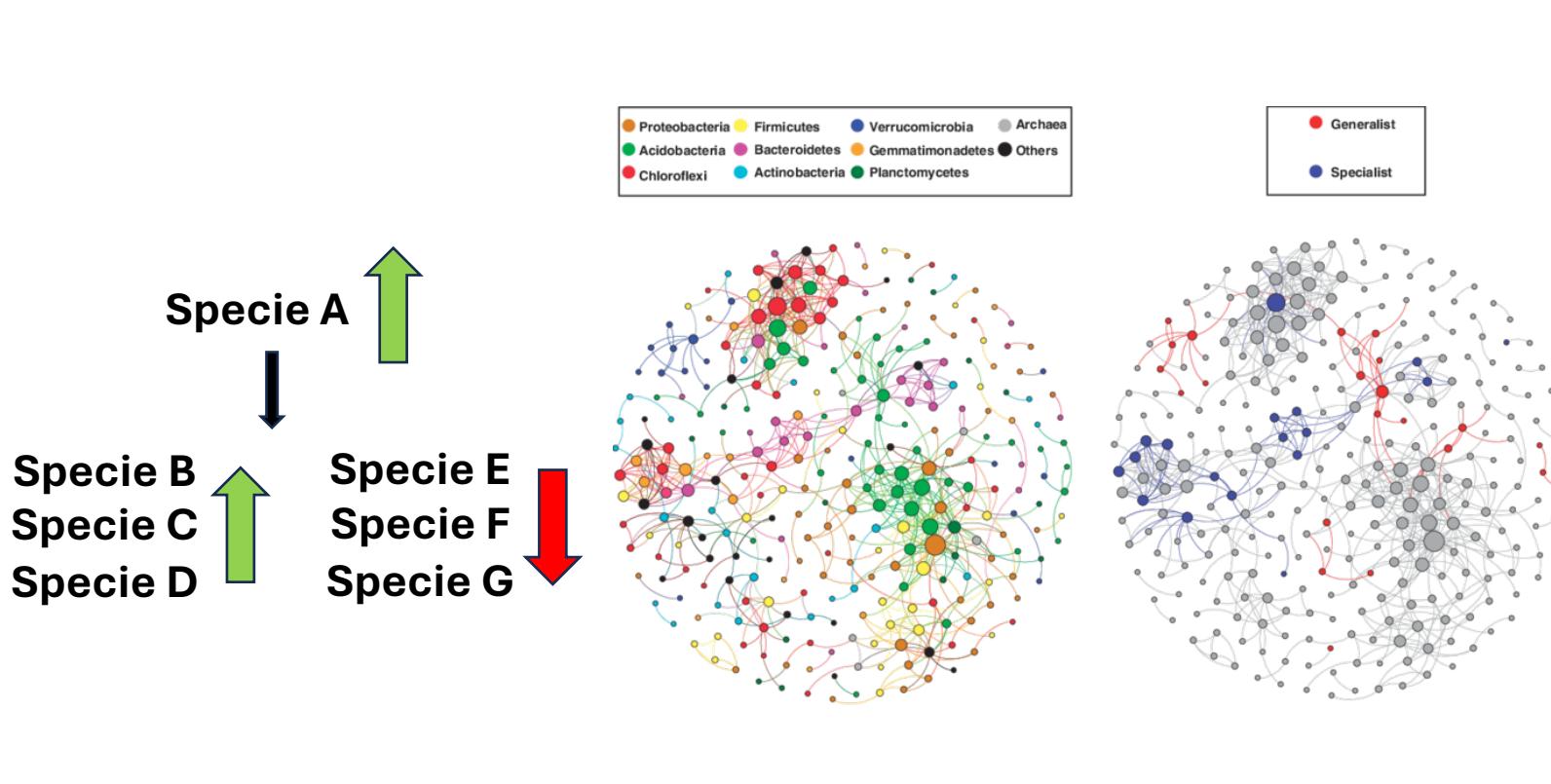
- Condizioni di **disbiosi** di crescente gravità sono legate alla progressiva perdita di capacità auto-regolatoria del **network** operata dai **ceppi batterici supernodali**.
- Il livello di **disregolazione** dell'intero **microbiota** dipende, in ultima analisi, dal **numero di supernodi** alterati.
- Ne consegue che l' **integrazione probiotica**, dovrà **intervenire** in profondità sul fenomeno disbiotico, attraverso l'azione di **supplementazione** di un numero limitato di **ceppi batterici "supernodo"**, sfruttando le loro **capacità riequilibranti a cascata** su uno o più **cluster** del microbiota alterati.



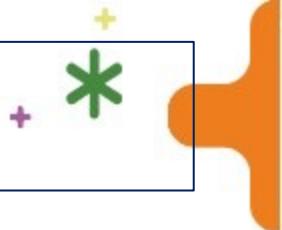
Covarianza Ecologica

Approcci statistici di valutazione della covarianza ci permettono di comprendere il complesso network di interazioni ecologiche esistente a livello della popolazione microbica del microbiota intestinale umano, utilizzando i probiotici riconosciuti da EFSA.

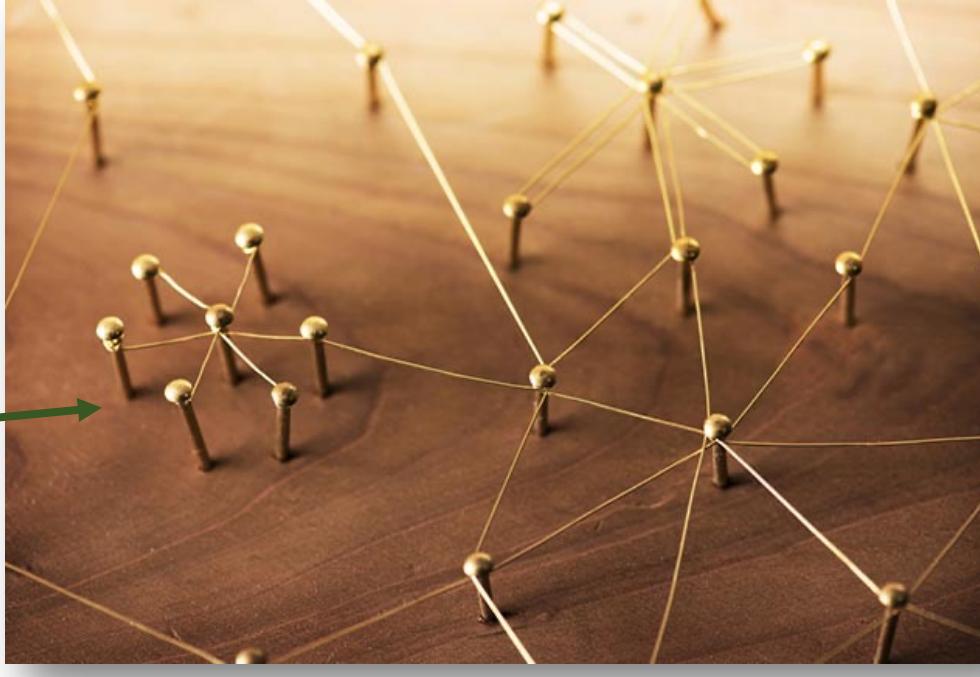
L'Intelligenza Artificiale, Statistiche delle Covarianze Ecologiche, unitamente ad un sistema di punteggi statistici, consentono di definire in modo automatizzato i probiotici EFSA in grado di modulare efficacemente il microbiota intestinale al fine di avvicinarlo alla media degli individui sani con lo stesso CST.



Covarianza ecologica



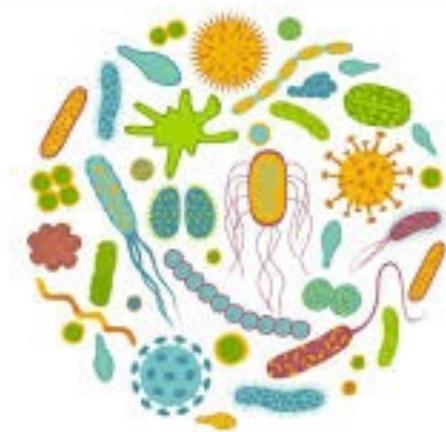
Ceppo
Covariante



I ceppi in grado di agire sui **supernodi** del *network* microbiota/mucosa, in base al principio di **covarianza ecologica**, esercitano un benefico “**effetto domino**” sui batteri dell’intera rete avviando meccanismi di **ripristino dell’omeostasi**.



Le 10 specie probiotiche con le migliori performance di bio-regolazione



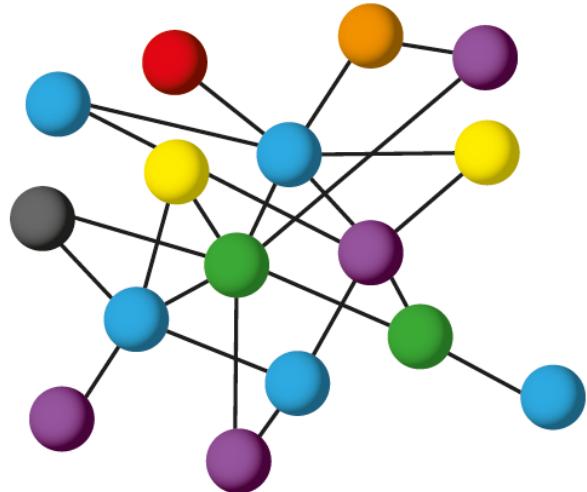
- *Bifidobacterium bifidum*
- *Bifidobacterium adolescentis*
 - *Bifidobacterium breve*
 - *Bifidobacterium longum*
 - *Bifidobacterium lactis*
- *Lactococcus lactis*

Streptococcus thermophilus

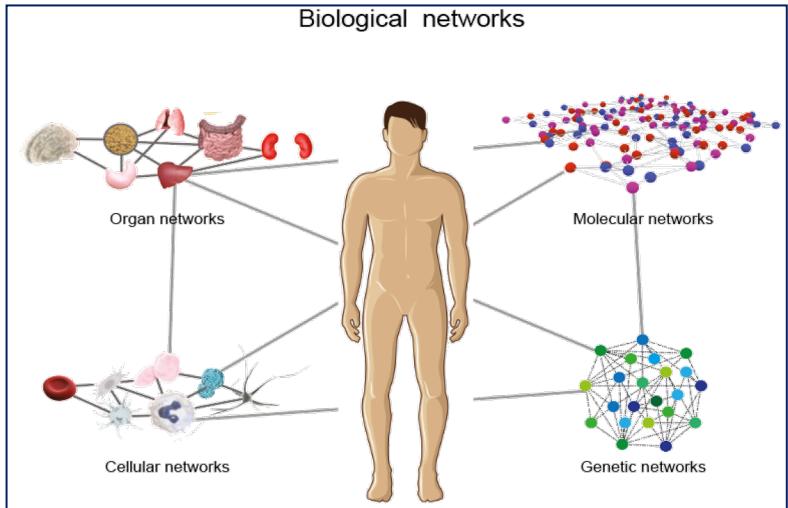


- *Lactobacillus plantarum*
- *Lactobacillus acidophilus*
- *Lactobacillus salivarius*

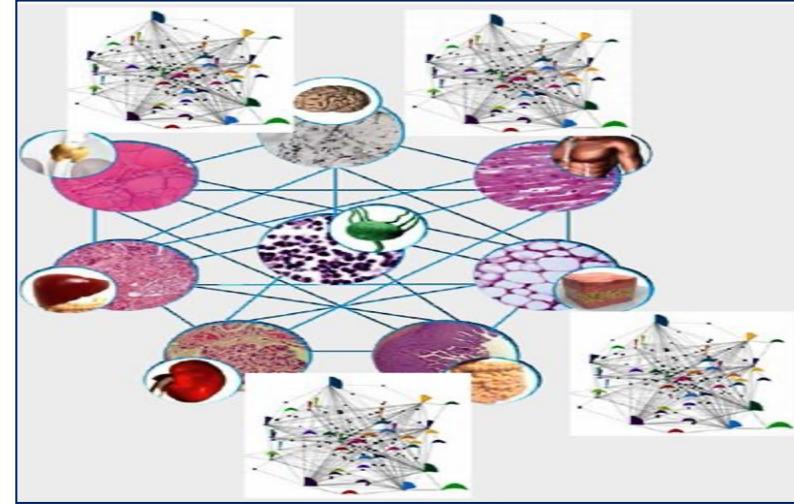
Metodologia di intervento secondo la PROBIOTICA DI BIO-REGOLAZIONE



Il corpo umano come *Network di Networks*.



N
E
T
W
O
R
K
S



Networks «strutturali»

1. *Genoma*
2. *Molecole*
3. *Cellule*
4. *Organi*

NIH National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed.gov

Editorial > N Engl J Med. 2007 Jul 26;357(4):404-7. doi: 10.1056/NEJMoa078114. Epub 2007 Jul 25.

Network medicine--from obesity to the "diseasome"

Albert-László Barabási
PMID: 17652657 DOI: 10.1056/NEJMoa078114

The NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

Networks «funzionali»

1. *Infiammatorio*
2. *Neuroendocrino*
3. *Energetico-Cellulare*
4. *Metabolico*
5. *Microbiota-Mucosa* ←

NIH National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed.gov

Editorial > Endocrine. 2019 Dec;66(3):433-434. doi: 10.1007/s12020-019-02139-w.

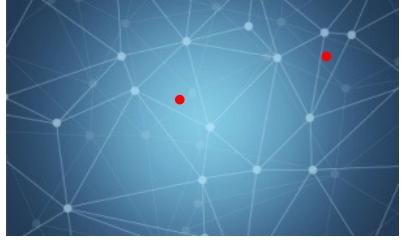
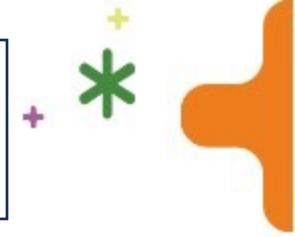
Medicine in the era of network science

Sebastiano Filetti
Affiliation — collapse

Affiliation
1. Department of Translational and Precision Medicine, Sapienza University of Rome, Rome, Italy; editor.endocrine@gmail.com

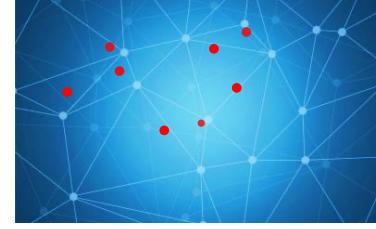
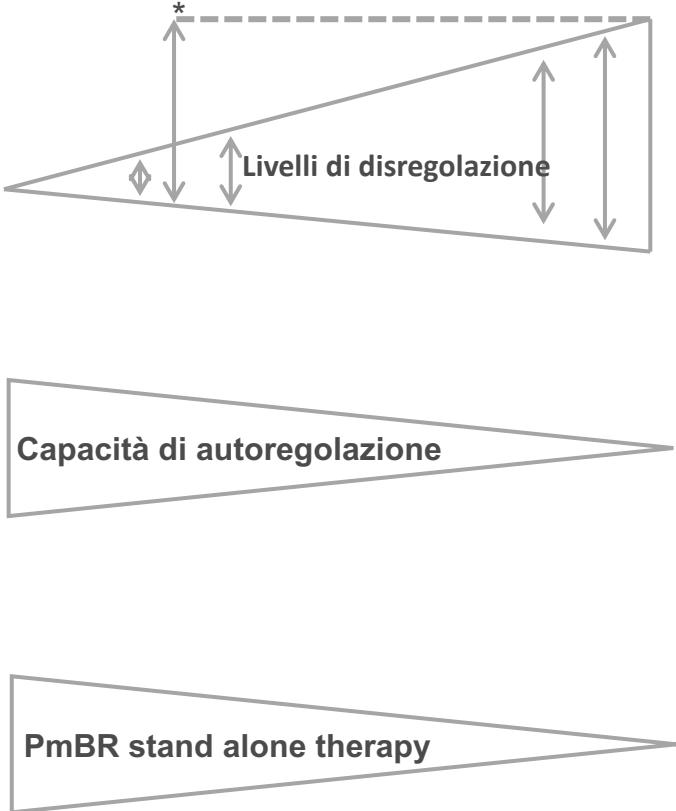
Endocrine
International Journal of Basic and Clinical Endocrinology

DISREGOLAZIONI DEL MICROBIOTA SEC. PmBR



Pochi super-NODI disegolati

Sintomatologie intestinali o extra-intestinali, acute o croniche, chiare e definite



Più super-NODI disegolati

Quadri sintomatologici intestinali o extra-intestinali vaghi e indefiniti, o quadri nosografici di particolare complessità, ovvero patologie in cui la disbiosi funge da fattore predisponente/aggravante



Sintomatologie intestinali o extra-intestinali, acute o croniche, chiare e definite

Quadri sintomatologici intestinali o extra-intestinali vaghi e indefiniti, o quadri nosografici di particolare complessità, ovvero patologie in cui la disbiosi funge da fattore predisponente/aggravante

Lieve modificaione tassonomico-funzionale del microbiota

Media modificaione tassonomico-funzionale del microbiota

Severa modificaione tassonomico-funzionale del microbiota

++

--

GRADO DI DISBOSI

CAPACITA' DI AUTOREGOLAZIONE DEL MICROBIOTA

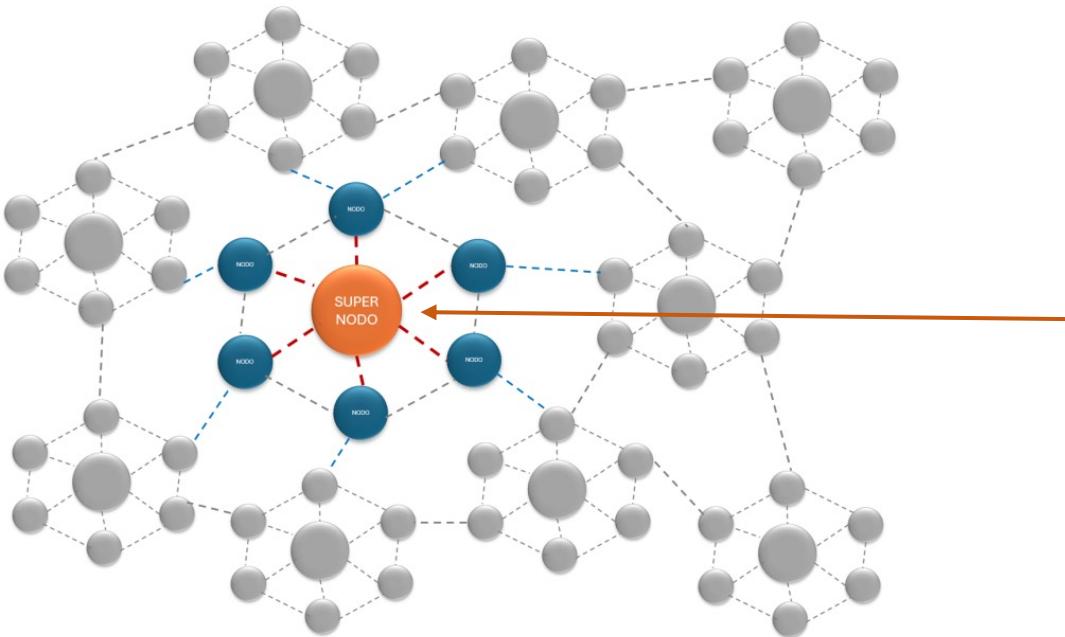
INTERVENTO LINEARE CON SINGOLO MONOCEPPO

NUMERO DI SUPERNODI SU CUI INTERVENIRE

++

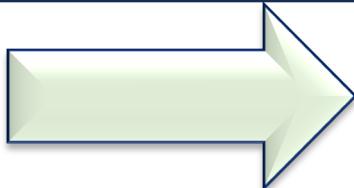
INTERVENTO MULTINODALE CON PIU' MONOCEPPI

Razionale di Prescrizione



1

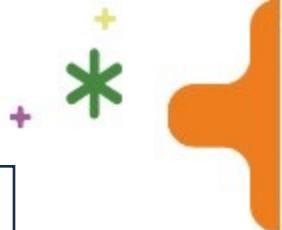
BASSI LIVELLI DI
DISREGOLAZIONE Supernodi



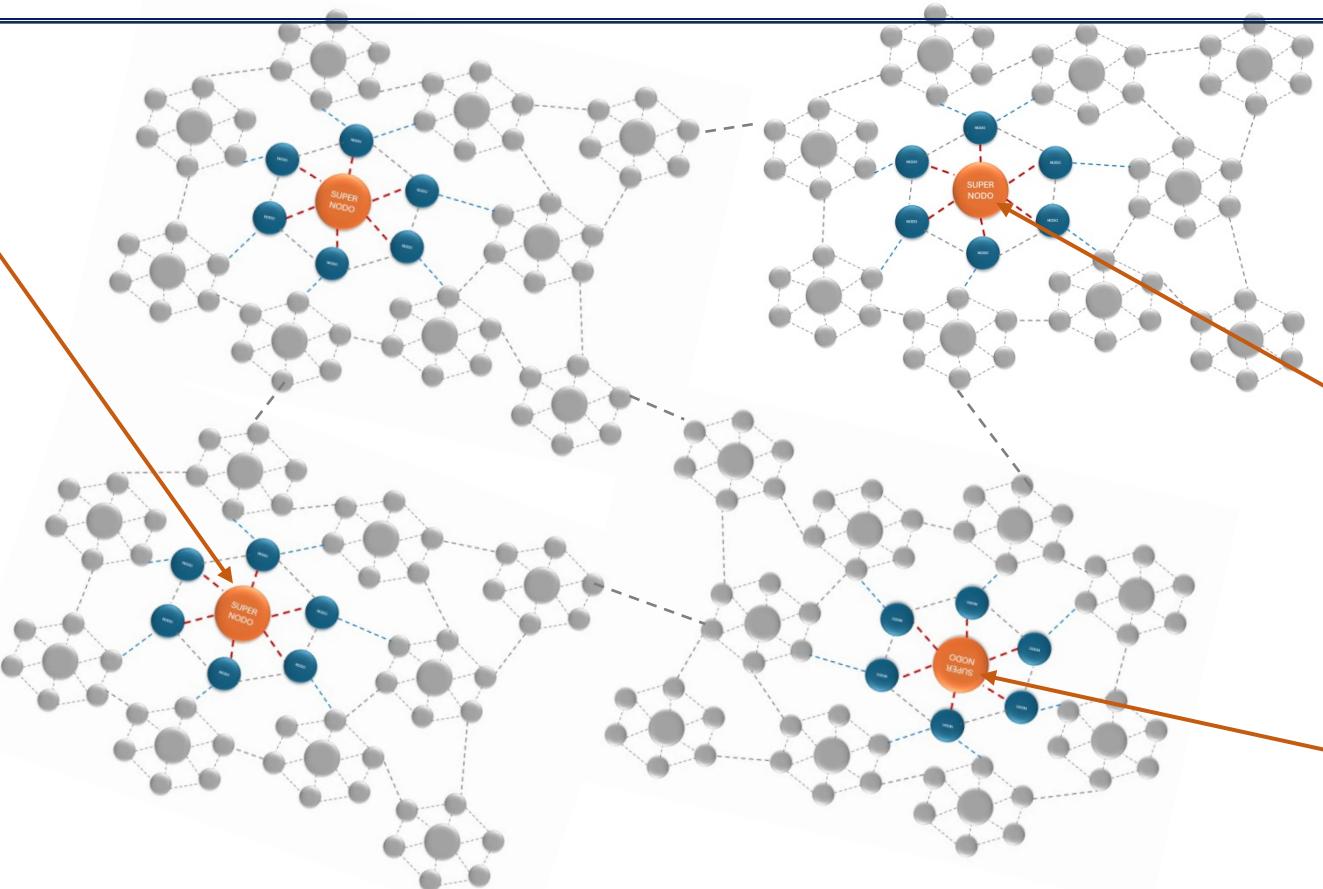
SINGOLO PROBIOTICO
MONOCEPPO



Razionale di Prescrizione



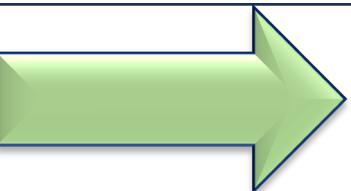
1



2

3

MEDI-ALTI LIVELLI DI
DISREGOLAZIONE di Supernodi



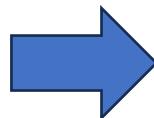
PIU' PROBIOTICI
MONOCEPPO



Percorso Decisionale Assistito della Probiotica di Bio-Regolazione

La scelta è tra 2 diversi modelli ed è secondaria al **quadro clinico** del **paziente**, riflesso del livello di alterazione del microbiota intestinale e segue 2 direttive:

- **Correlazione lineare** basata solo sulla **sintomatologia clinica** del paziente;
- **Correlazione multinodale** basata sul **test del microbiota fecale**

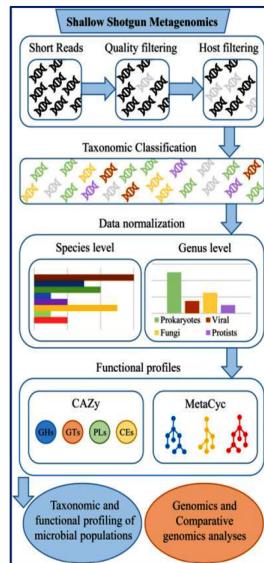


Requisiti di un test del microbiota efficace

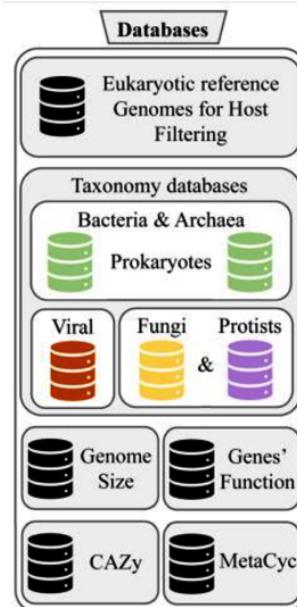


Le caratteristiche principali di un'efficace analisi del microbiota intestinale devono essere 3:

Utilizzo di metodiche di indagine metagenomica che permettano di sfruttare le più moderne tecnologie per la **profilazione tassonomica**.



Disponibilità di un database di riferimento di adeguate dimensioni e che consideri i 10 CST riconosciuti (*World Gut Microbiome Database*).



Approcci interpretativi automatizzati (ad esempio mediante Intelligenza Artificiale **machine learning / neural networks**).



Quando preferire un approccio personalizzato?



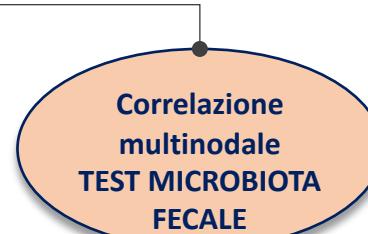
- Un approccio probiotico personalizzato, per quanto permetta enormi vantaggi ha però un limite: il tempo necessario per poter eseguire l'analisi del campione biologico (*generalmente 2-3 settimane* considerando gli aspetti logistici).
- Per questo motivo è suggeribile sfruttare questo approccio personalizzato nel caso di patologie/problemi cronici o ricorrenti.
- Nel caso di necessità acute/puntuali si è ancora limitati all'uso di probiotici singoli seguendo indicazioni fornite dalla letteratura scientifica circa l'efficacia in specifici contesti.

	Bifidobacterium bifidum	Bifidobacterium adolescentis	Bifidobacterium breve	Bifidobacterium longum	Bifidobacterium lactis	Lactobacillus plantarum	Lactobacillus acidophilus	Lactobacillus salivarius	Lactococcus lactis	Streptococcus thermophilus
Costipazione/stipsi	■			■					■	
Diarrea ricorrente o causata da trattamento antibiotico	■				■	■	■			■
Diarrea acuta causata da gastroenterite		■					■			■
Gonfiore e gas, dolore addominale e crampi ed altri sintomi di IBS/IBD	■		■	■	■					
Disturbi del primo tratto digerente come reflusso ed infezione da <i>Helicobacter pylori</i>	■				■			■		
Celiachia ed intolleranze alimentari		■	■							

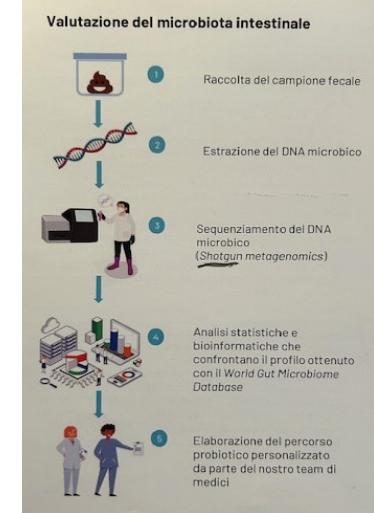
Utilizzo dei dati della ricerca e della letteratura scientifica per identificare i campi di applicazione con le migliori validazioni specie-specifiche e la disponibilità di prodotti ceppo-specifici, che la Probiotica Shotgun garantisce.

ALGORITMO PRESCRITTIVO

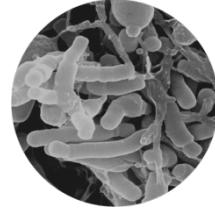
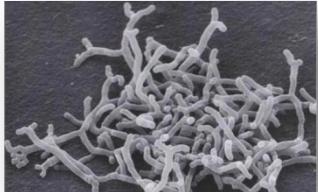
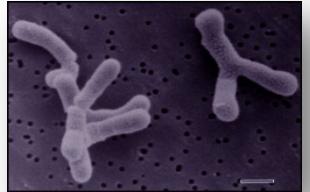
PROBIOTICI DI BIO-REGOLAZIONE



		<i>Bifidobacterium bifidum</i>	<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	<i>Bifidobacterium breve</i>	<i>Bifidobacterium longum</i>	<i>Bifidobacterium lactis</i>
Tratto Gastrointestinale	Costipazione/Stipsi	■	■			
	Diarrea ricorrente o causata da trattamento antibiotico	■	■	■		■
	Diarrea acuta causata da gastroenterite	■	■	■	■	
	Gonfiore e gas, dolore addominale e crampi ed altri sintomi di IBS/IBD	■	■	■	■	
	Disturbi del primo tratto digerente come reflusso ed infezione da <i>Helicobacter pylori</i>	■				■
Metabolismo	Celiachia ed intolleranze alimentari	■	■	■	■	
	Sovrapeso/Obesità, Colesterolo alto e Problemi Cardiovascolari	■	■	■		
Vie Aeree Superiori	Glicemia alta e Diabete	■	■			
	Infezioni del tratto respiratorio, anche ricorrenti				■	
	Allergie ed Asma	■	■			
Altro	Patologie orali (come Carie, Gengiviti, Alitosi)				■	
	Artrite	■	■	■		
	Patologie Cutanee (come Eczema, Dermatiti, Acne, Scottature solari)		■	■		
	Ansia e Depressione		■		■	
	Declino cognitivo				■	



CARATTERISTICHE DEI CEPPI DELLA PROBIOTICA DI BIO-REGOLAZIONE (PmBR)



1. ORIGINE UMANA: isolati da campioni di feci di **lattante** o di **latte materno**, da campioni di **intestino di neonato** o di **mucosa intestinale di adulto sano**.

Perché è importante: maggior adattabilità agli altri commensali ed all'ambiente intestinale = maggior probabilità di adesione e di cooperazione simbiotica funzionale (UFC, ecologia).

National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed®

Review > Gut Microbes. 2012 Jul-Aug;3(4):352-65. doi: 10.4161/gmic.21215. Epub 2012 Jun 29.

Microbial ecology and host-microbiota interactions during early life stages

Maria Carmen Collado ¹, María Fernanda Christine Bajler, Máximo Vento, Gaspar Pérez-Martínez
Institute of Agrochemistry and Food Technology, Spanish National Research Council (IATA-CSIC), Department of Biotechnology, Unit of Lactic Acid Bacteria and Probiotics, Valencia, Spain

National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

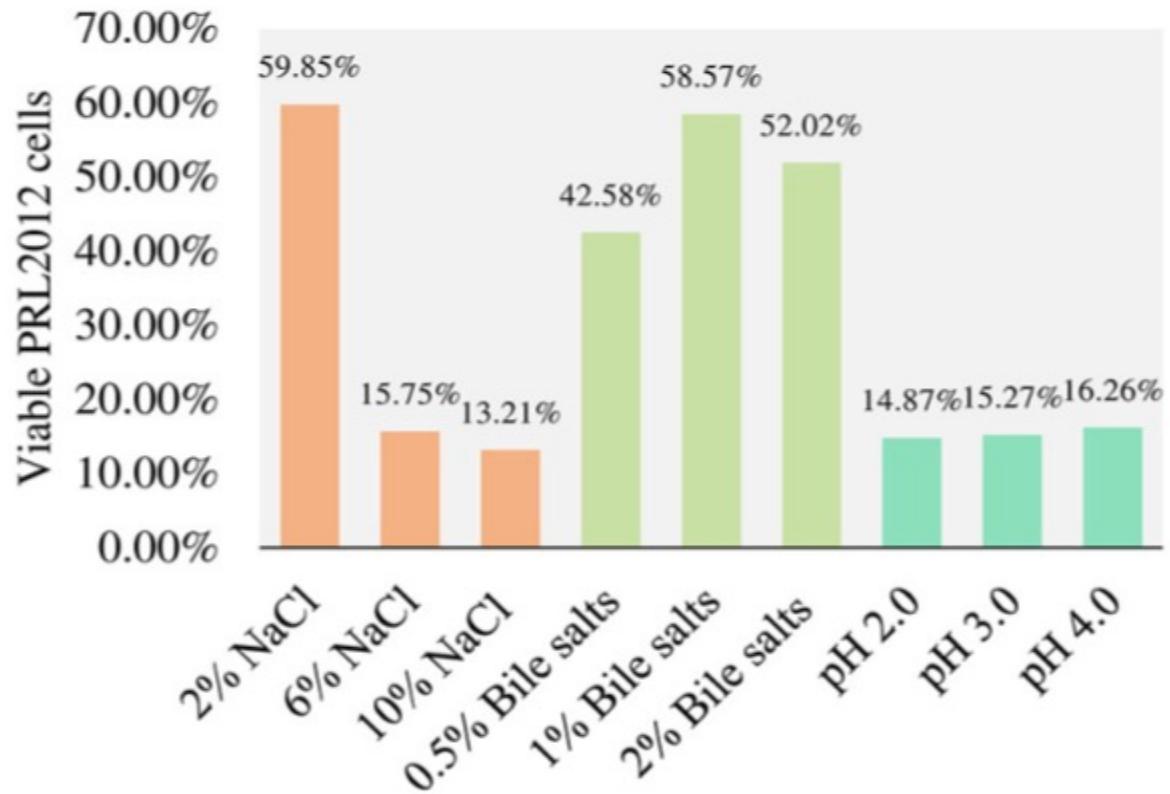
PubMed®

> Front Microbiol. 2024 Feb 15:15:1349391. doi: 10.3389/fmicb.2024.1349391. eCollection 2024.

Genomic and ecological approaches to identify the *Bifidobacterium breve* prototype of the healthy human gut microbiota

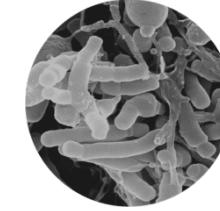
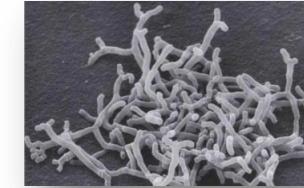
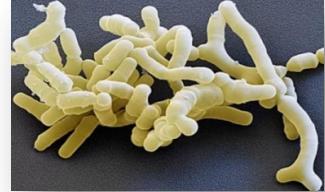
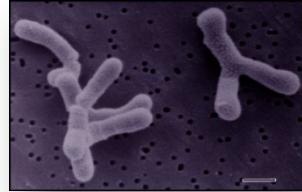
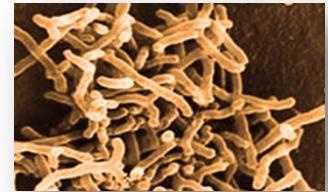
Chiara Argentini ¹, Gabriele Andrea Luigi ¹, Chiara Tarracchini ¹, Federico Fontana ¹,
Davide Bussolati ^{1,2}, Christian Milani ^{1,2}, Douwe van Sinderen ³, Francesca Turroni ^{1,2},
Marco Ventura ^{1,2}
¹Laboratory of Probiogenomics, Department of Chemistry, Life Sciences, and Environmental Sustainability, University of Parma, Parma, Italy.

CARATTERISTICHE DEI CEPPI DELLA PROBIOTICA DI BIO-REGOLAZIONE (PmBR)



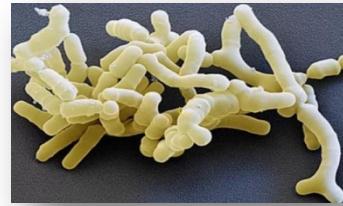
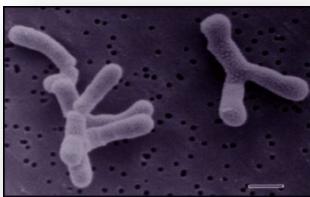
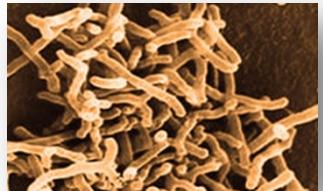
2. RESISTENZA INTRINSECA ALL'ACIDITÀ GASTRICA E ALL'AZIONE DEGLI ACIDI BILIARI che consente l'arrivo dei ceppi, vivi e vitali, all'intestino conservando inalterata la loro capacità di colonizzazione che deve essere pari a 4 mld di UFC per millilitro.

CARATTERISTICHE DEI CEPPI DELLA PROBIOTICA DI BIO-REGOLAZIONE (PmBR)

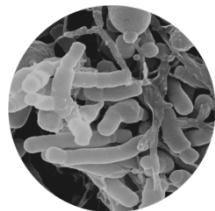
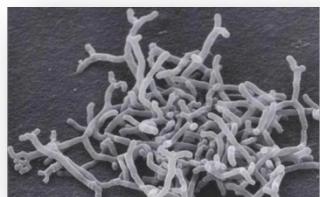


3. Elevata **CAPACITÀ DI ADESIONE** all'epitelio intestinale.
4. Capacità di **CROSS-FEEDING** (interazione simbiotica nutrizionale) e di **CROSS-TALK** (comunicazione bidirezionale) batterio-batterio e batterio-ospite.
5. Elevato profilo di **TOLLERABILITÀ** e **SICUREZZA**.

CARATTERISTICHE DEI CEPPI DELLA PROBIOTICA DI BIO-REGOLAZIONE (PmBR)



- Per rispondere alle **5 caratteristiche fondamentali**, i ceppi dei Probiotici di **MicroBio-Regolazione** sono stati identificati e studiati attraverso **indagini genetiche e genomiche** condotte con tecniche di **sequenziamento del DNA (Shotgun)** e l'ausilio di tecniche di **Machine Learning** che hanno condotto, per ogni ceppo, alla creazione delle **Genetic Identity Cards**.
- I ceppi selezionati sono ecologicamente adatti all'ambiente intestinale umano e in grado di effettuare un'opportuna bio-regolazione del *network microbico* *disregolato*.



National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed®
Appl Environ Microbiol. 2024 Oct 23;90(10):e0108024. doi: 10.1128/aem.01080-24.
Epub 2024 Sep 5.

Characterization of a *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* reference strain based on ecology and transcriptomics

Gabriele Andrea Lugli 1 2, Chiara Argentini 1 2, Chiara Tarracchini 1, Leonardo Mancabelli 2 3, Francesca Turroni 1 2, Marco Ventura 1 2
Laboratory of Probiogenomics, Department of Chemistry, Life Sciences, and Environmental Sustainability, University of Parma, Parma, Italy.



Abbiamo finito...

prof. Luigi Coppola



studiomedicol.coppola@gmail.com



3463348701



Grazie per l'attenzione !!!