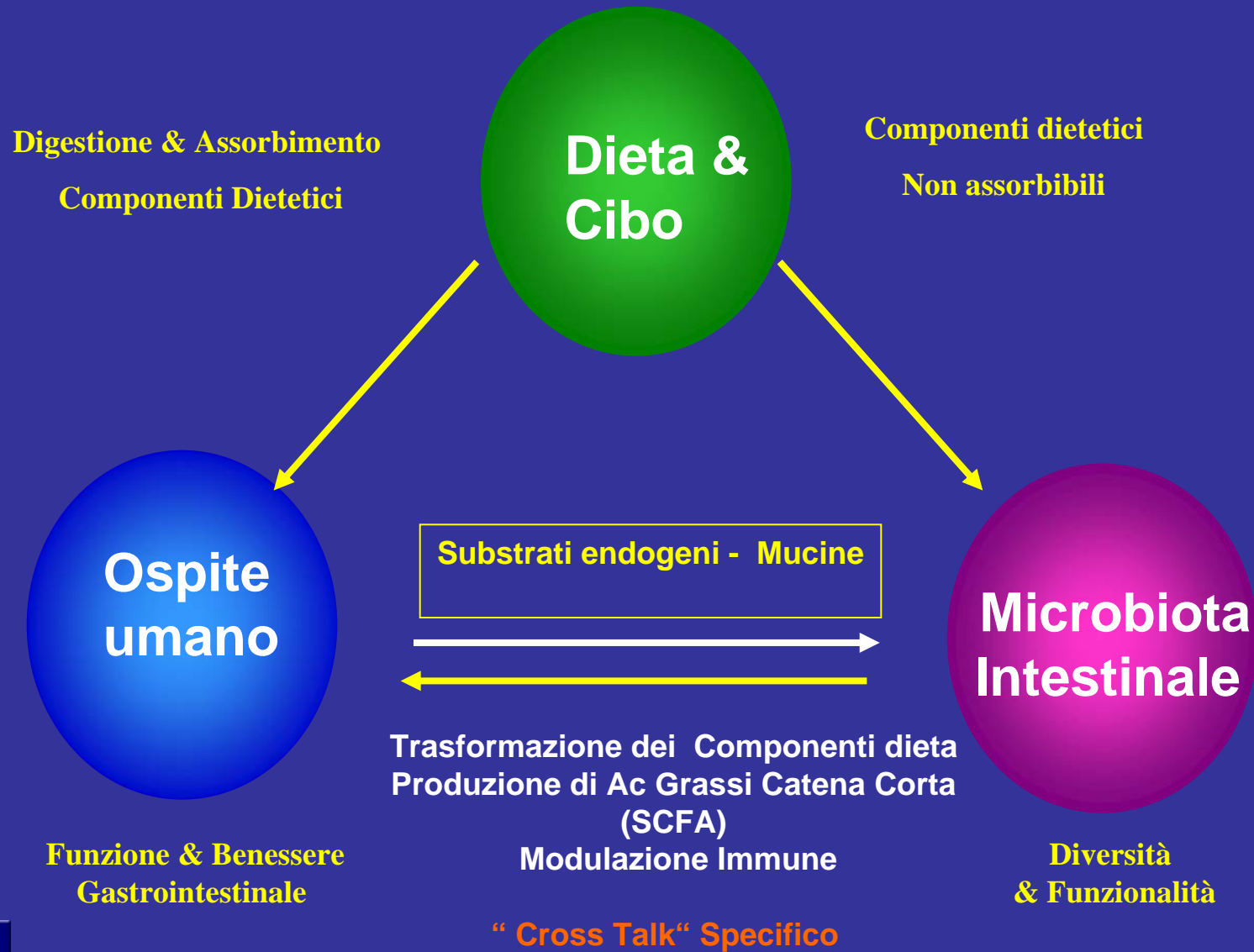


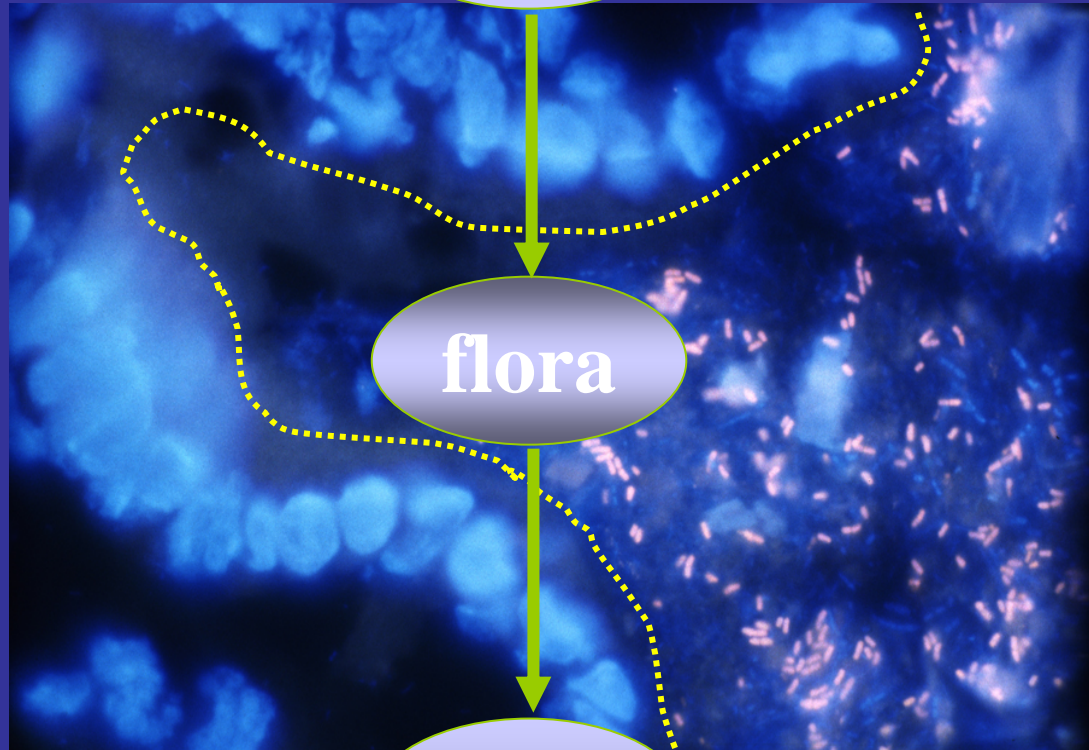
# Probiotici e Prebiotici



# IL TRIANGOLO DEL BENESSERE



Cibo



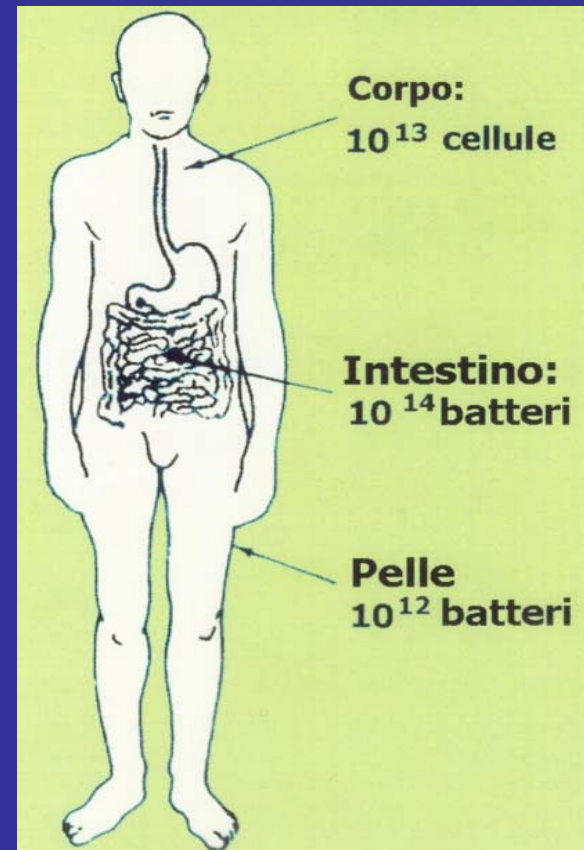
flora

Ospite

Salute <-> Malattia

# Il concetto di partenza

- Il corpo umano ha siti in cui la presenza dei batteri è favorita, ma anche zone di assenza dei batteri.
- Ospitiamo più cellule batteriche che cellule tissutali!





**Human  
Enterocyte**

**Host Cell : Intestinal Bacteria 1 : 10**

**500 strains in  $10^{11}$  bacteria /g intestine  
content**

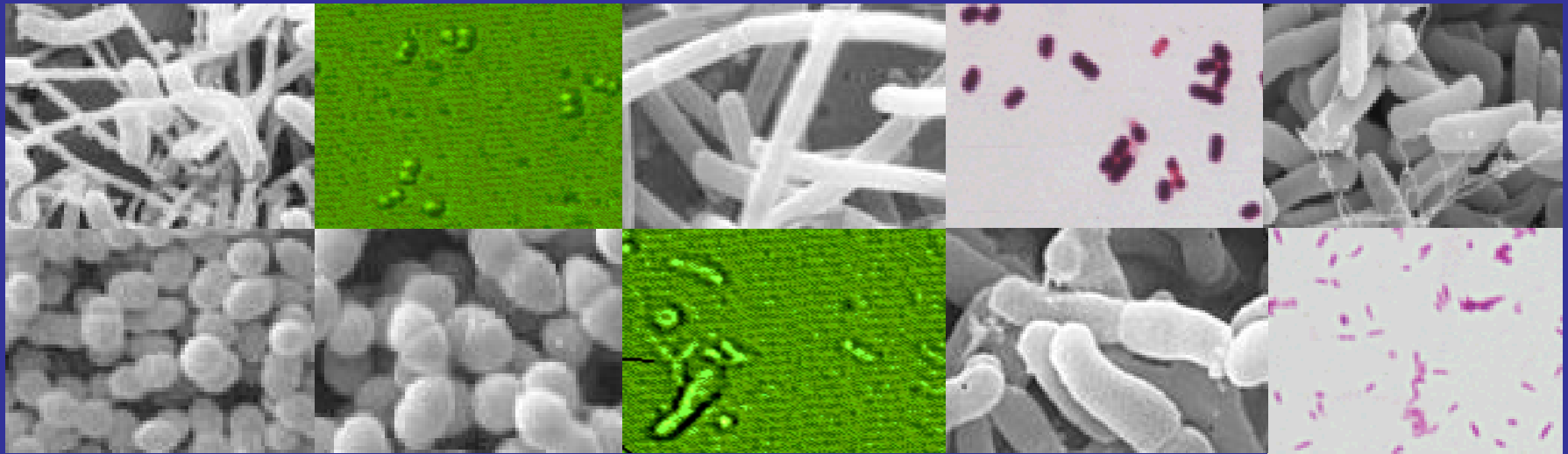
*L.casei*

*L.plantarum*

*L.bulgaricus*

*C.perfringens*

*E.coli*



*S.faecalis*

*S.faecium*

*B.bifidum*

*B.breve*

*Bacteroides*





$10^{13}$

$10^{14}$

"homo bactericus"

*(Henderson B, 1996)*

# PROBIOTICI: DEFINIZIONE ORGANISMI INTERNAZIONALI

- **FAO/WHO 2001:** Microrganismi vivi che, se somministrati in quantità adeguata, hanno un effetto benefico per l'ospite
- **PROEUHEALTH 2002:** Ingredienti microbici vivi per alimenti, o nutraceutici, inclusi per favorire la salute del consumatore
- **MINISTERO SALUTE 2002:** Alimento integrato con microrganismi vivi ad effetto benefico per la salute

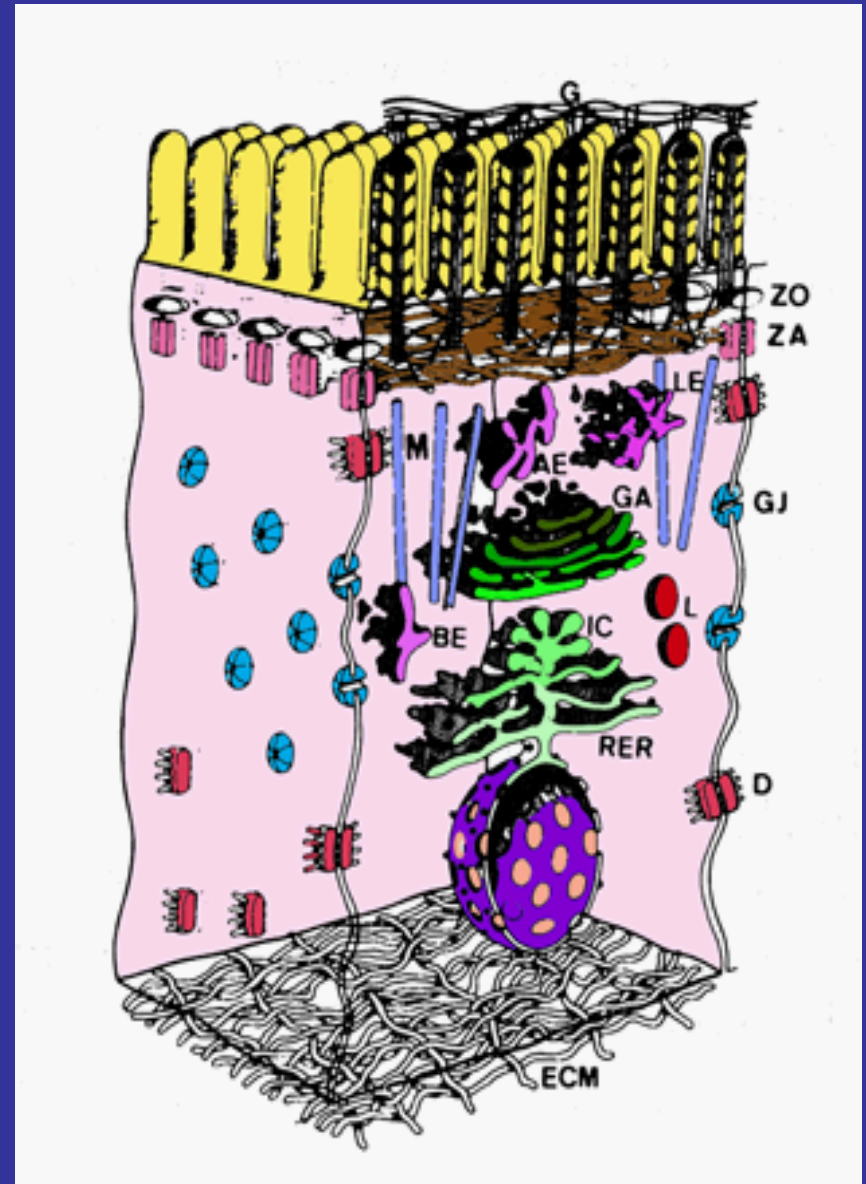
# PROBIOTICI: MECCANISMI DI AZIONE

Competizione per substrati

Prevenzione di aderenza dei patogeni & rafforzamento della barriera mucosa intestinale

Produzione di sostanze antimicrobiche per rimuovere i patogeni

Aumento della risposta immune dell'ospite

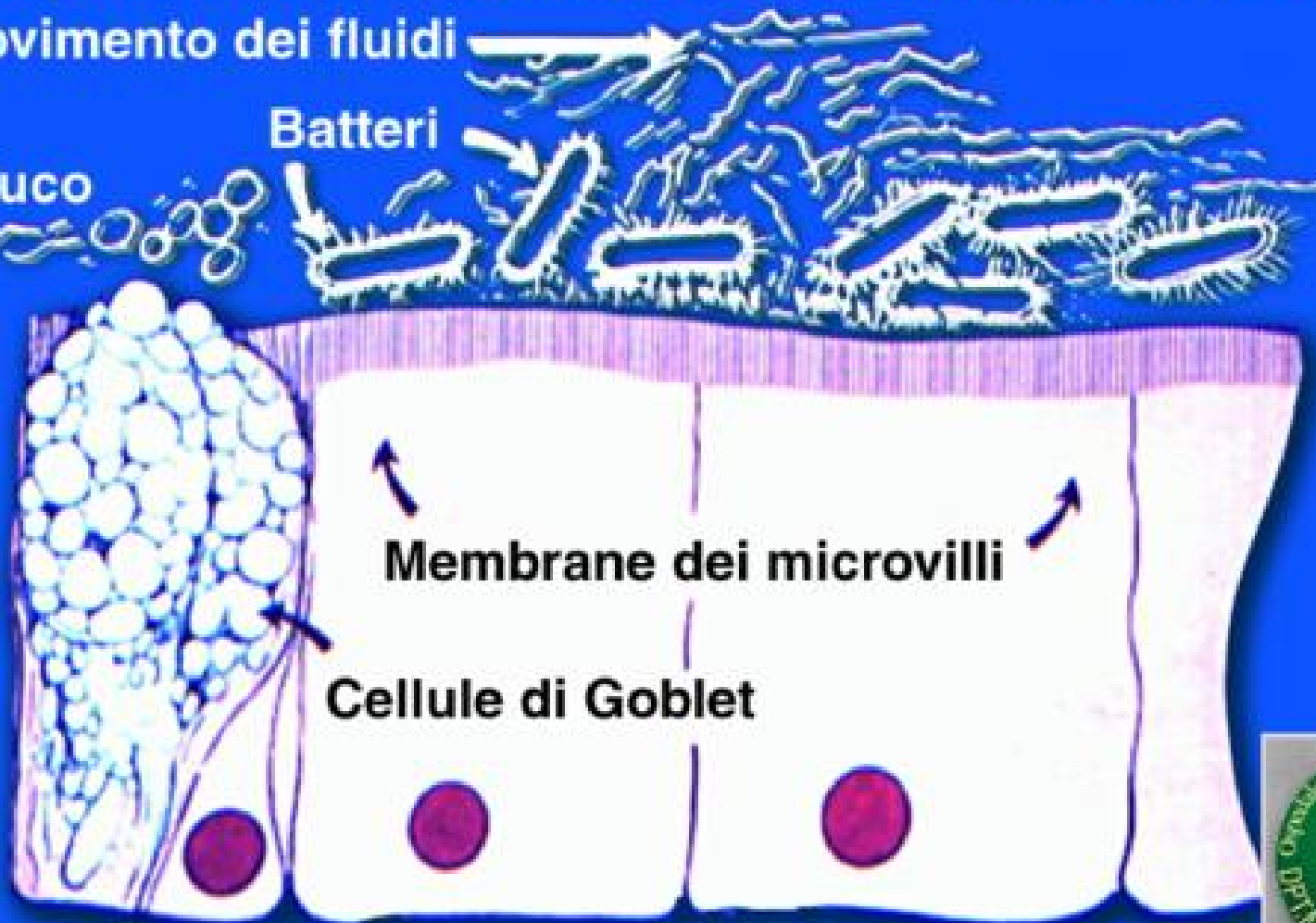


# I BATTERI ADERISCONO ALLA SUPERFICIE EPITELIALE

Movimento dei fluidi

Batteri

Muco



# PROBIOTICI

**Vi è buona evidenza che ceppi specifici di probiotici siano sicuri per uso umano ed in grado di conferire alcuni effetti benefici all'ospite, ma questi benefici non possono essere estrapolati ad altri ceppi senza specifica sperimentazione.**



# A,b,c di microbiologia

- **Singolo Batterio**      ceppo
  - **Ceppi simili**      specie
  - **Specie simili**      genere
  - **Ceppi diversi**      proprietà diverse
- 
- **Specie batteriche diverse colonizzano specie animali diverse**
  - **Ogni ceppo deve essere registrato in una batterioteca riconosciuta.**



# Stessa specie, differenti funzioni



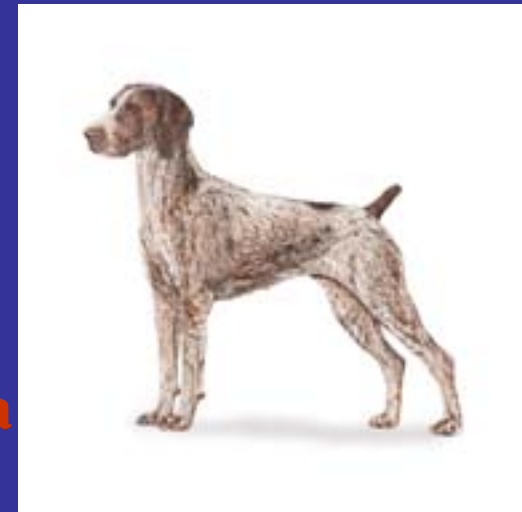
## Cane da slitta

- resiste al freddo
- resiste alla fatica
- buone zampe



## Cane da guardia

- protettivo
- muscolare
- denti forti
- aspetto feroce
- coraggioso



## Cane da caccia

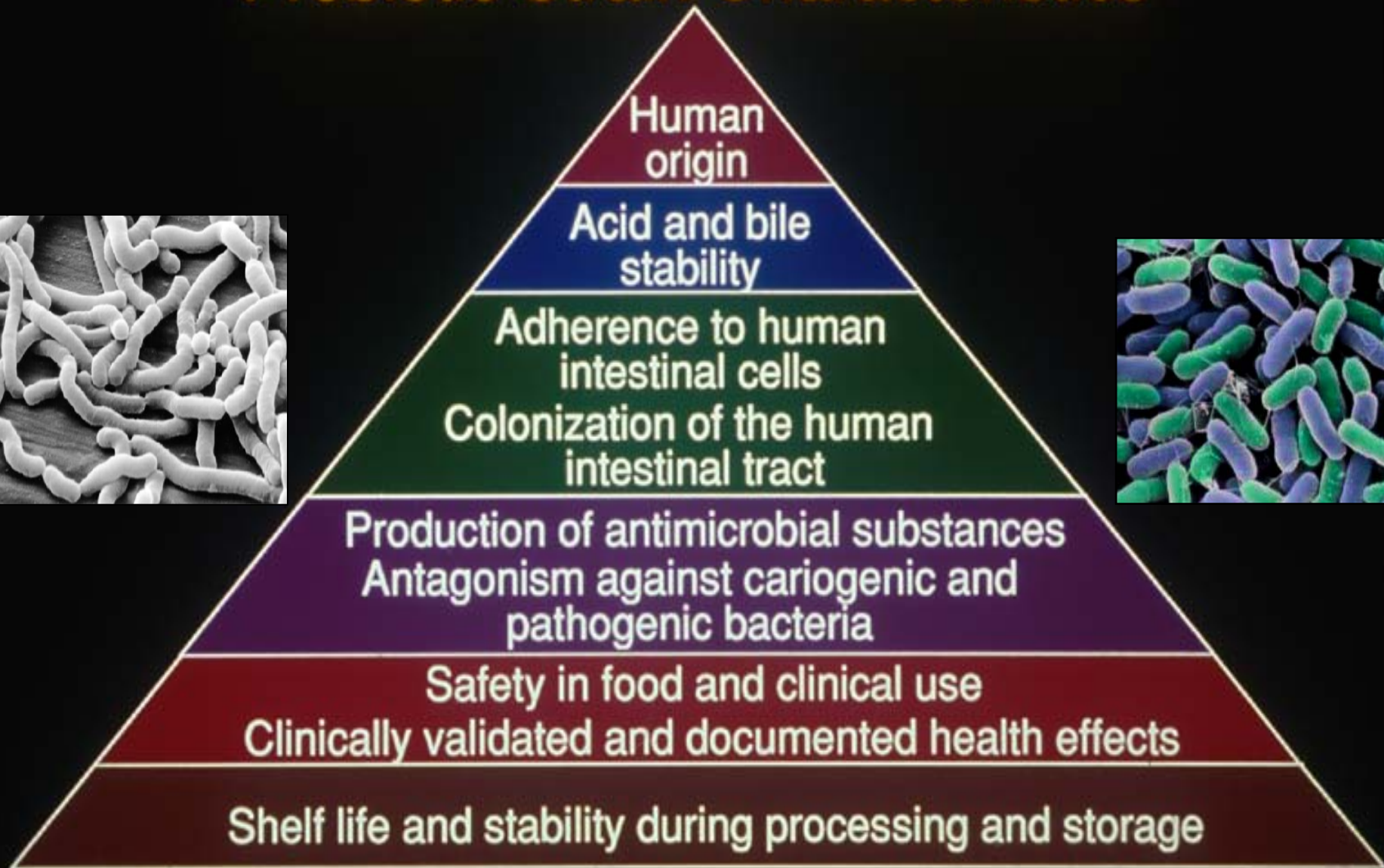
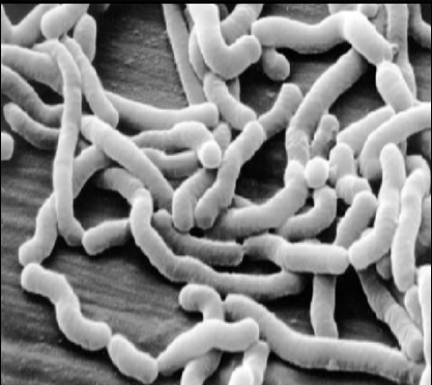
- buon odorato
- buon nuotatore

Non tutti i cani  
sono adatti a tutti  
i compiti

# Probiotici per Uso Umano

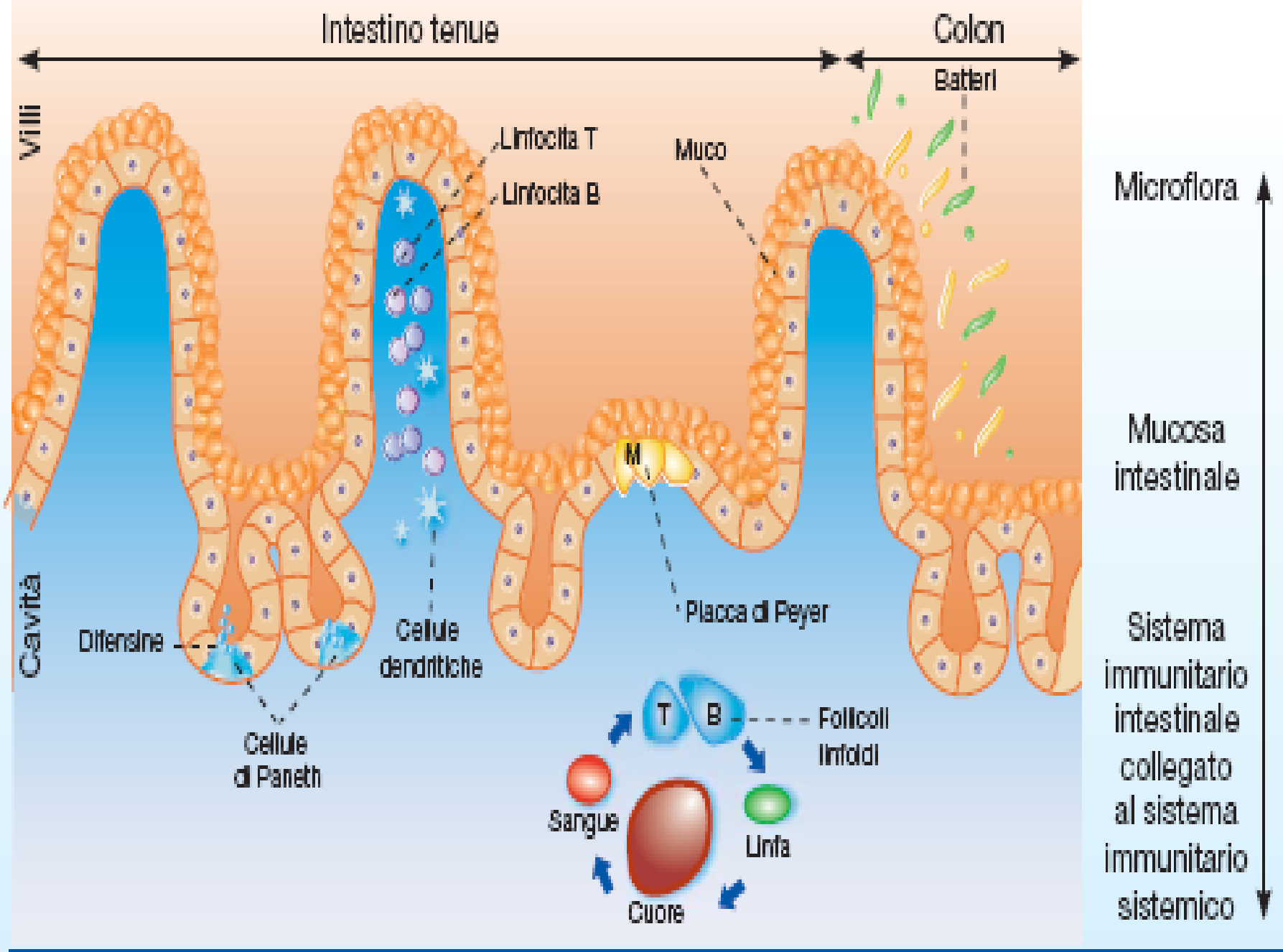
| <i>Lactobacillus</i><br>species  | <i>Bifidobacterium</i><br>species   | Altri<br>batteri   | Microorganismi non<br>Producenti Ac latt                               |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. acidophilus</i></li></ul>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>B. adolescent.</i></li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>E. faecalis</i></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>B. cereus</i></li></ul>     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. paracasei</i> F19</li></ul>      | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>B. animalis</i></li></ul>      | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>E faecium</i></li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>B. subtilis</i></li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. crispatus</i></li></ul>          | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>B. bifidum</i></li></ul>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. lactis</i></li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>S. cerevisiae</i></li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. gasseri</i></li></ul>            | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>B. longum</i></li></ul>        |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>S. boulardii</i></li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. johnsoni</i> La1</li></ul>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>B. infantis</i></li></ul>      |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. reuteri</i></li></ul>            | <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>B. lactis</i> (Bb12)</li></ul> |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. rhamnosus</i> GG</li></ul>       |   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>L. salivarius</i> (UCC18)</li></ul> |   |  |  |

# Probiotic Strain Characteristics



# PROBIOTICI & BARRIERA MUCOSA

- **Miglioramento della barriera mucosa**
- **Stabilizzazione della microflora**
- **Normalizzazione della permeabilità mucosa**
- **Diminuzione dell'adesione dei patogeni**
- ***Up- o down-regulation* della immunità intestinale**
- **Miglioramento della salute dell'ospite**



Intestino tenue

Colon

Villi

Batteri

Microflora

Mucosa intestinale

Sistema immunitario collegato al sistema immunitario sistemico

Cavità

Difensine

Cellule di Paneth

Cellule dendritiche

Linfocita T

Linfocita B

Muco

M

Placca di Peyer

Follicoli linfoidi

Sangue

Linfa

Cuore

# The gut

## An important source of antigenic stimulation in frail elderly

APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Oct. 2005, p. 6438–6442

Vol. 71

### Fecal Microbiota Composition and Frailty

Sandra P. van Tongeren,<sup>1</sup> Joris P. J. Slaets,<sup>2</sup> H. J. M. Harmsen,<sup>1</sup>  
and Gjalb W. Welling<sup>1\*</sup>

*Department of Medical Microbiology<sup>1</sup> and Department of Geriatrics,<sup>2</sup> University Medical  
Center Groningen, Hanzeplein 1, 9713 GZ Groningen, The Netherlands*

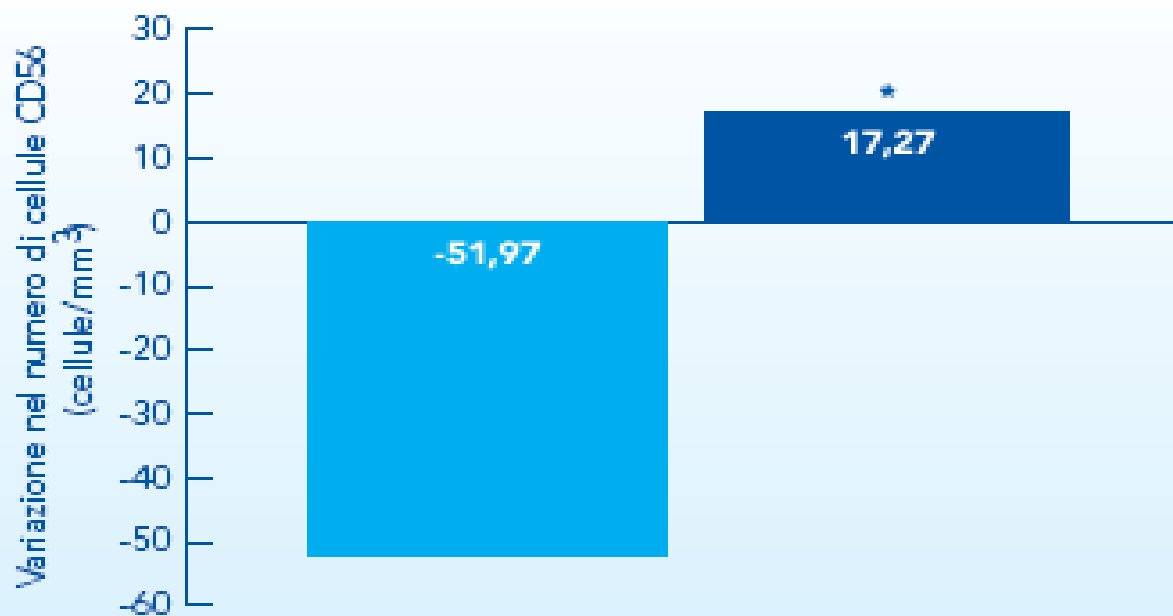
Received 17 February 2005/Accepted 2 June 2005

The relationship between fecal microbiota composition and frailty in the elderly was studied. Fecal samples from volunteers with high frailty scores showed a significant reduction in the number of lactobacilli (26-fold). At much higher population levels, both the *Bacteroides/Prevotella* (threefold) and the *Faecalibacterium prausnitzii* (fourfold) groups showed a significant reduction in percentage of total number of hybridizable bacteria in the elderly with high frailty scores. In contrast to this, the number of *Enterobacteriaceae* was significantly higher (sevenfold) in samples from very frail volunteers.



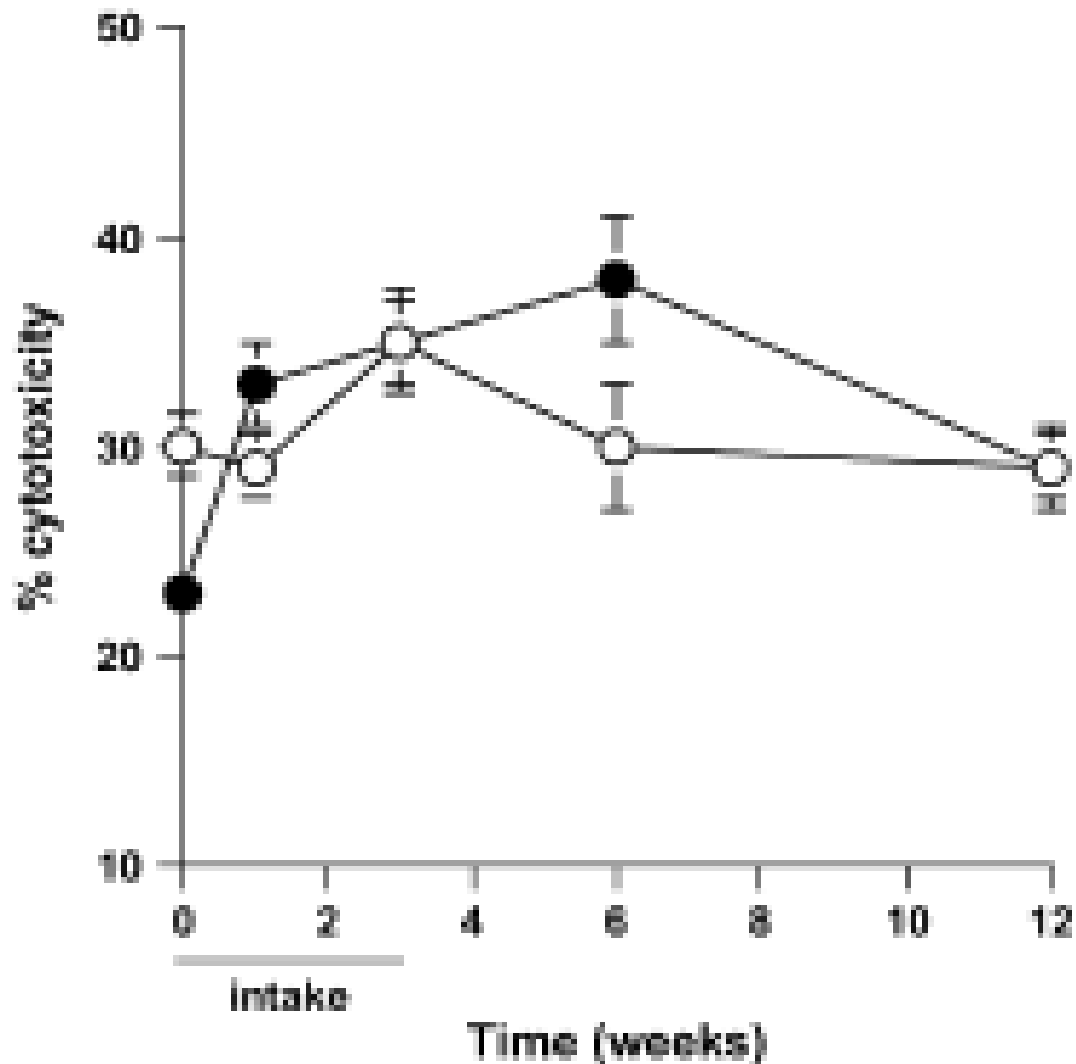
Variazione nel conteggio differenziale dei globuli bianchi (Marcos et al. 2004)

■ *L. casei* IMUNITASS  
 ■ Gruppo di controllo



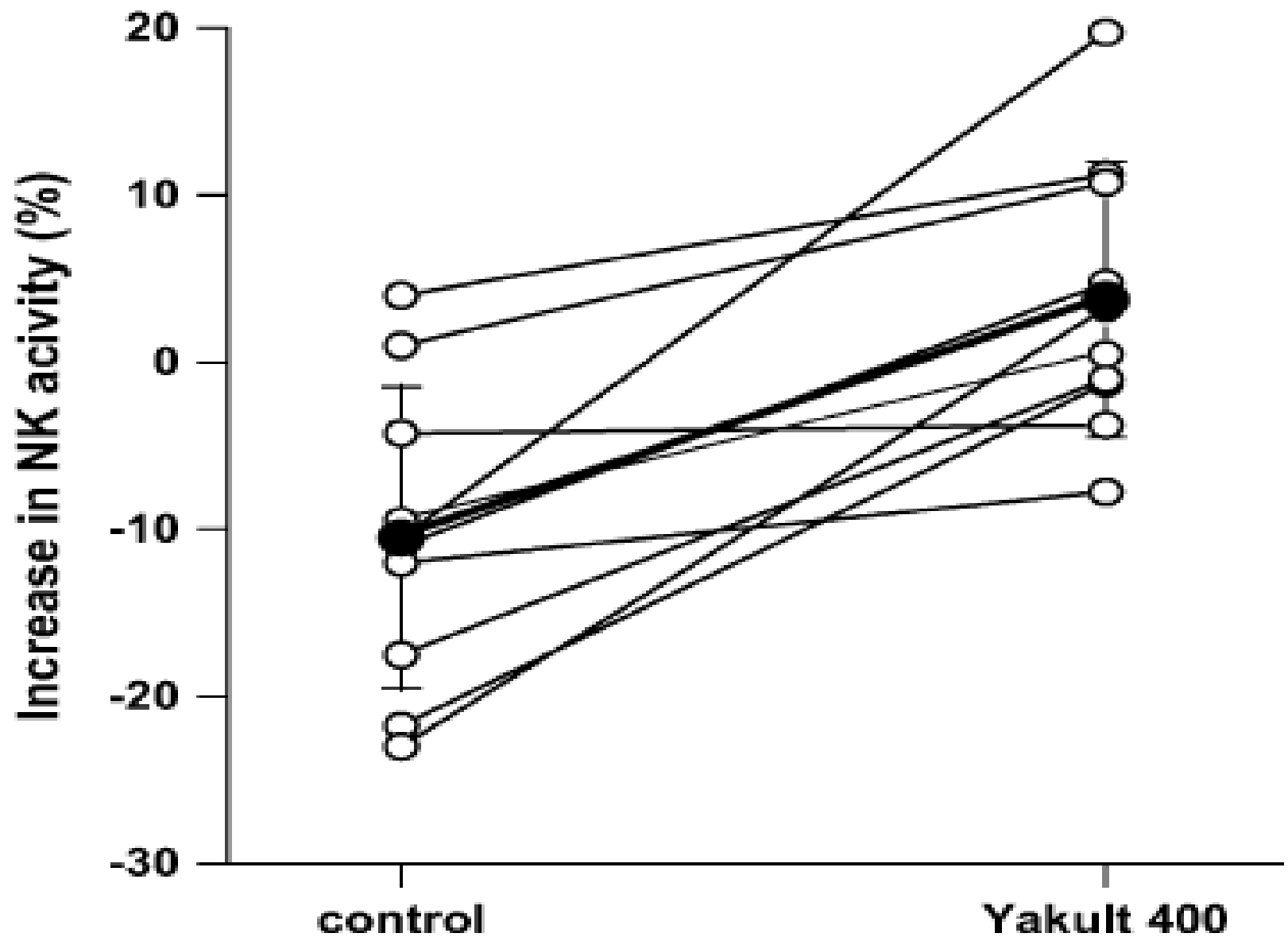
Variazione nel conteggio assoluto dei sottogruppi di linfociti (Marcos et al. 2004)

\* p<0,05



Change in NK-cell activity. Each of the volunteers drank a bottle of Yakult 400 (d) containing *Lactobacillus Casei* Shirota or unfermented (s) milk daily for 3 weeks.

(J. Nutr. 137: 791S–793S, 2007)



NK-cell activity in elderly subjects (J. Nutr. 137: 791S–793S, 2007)

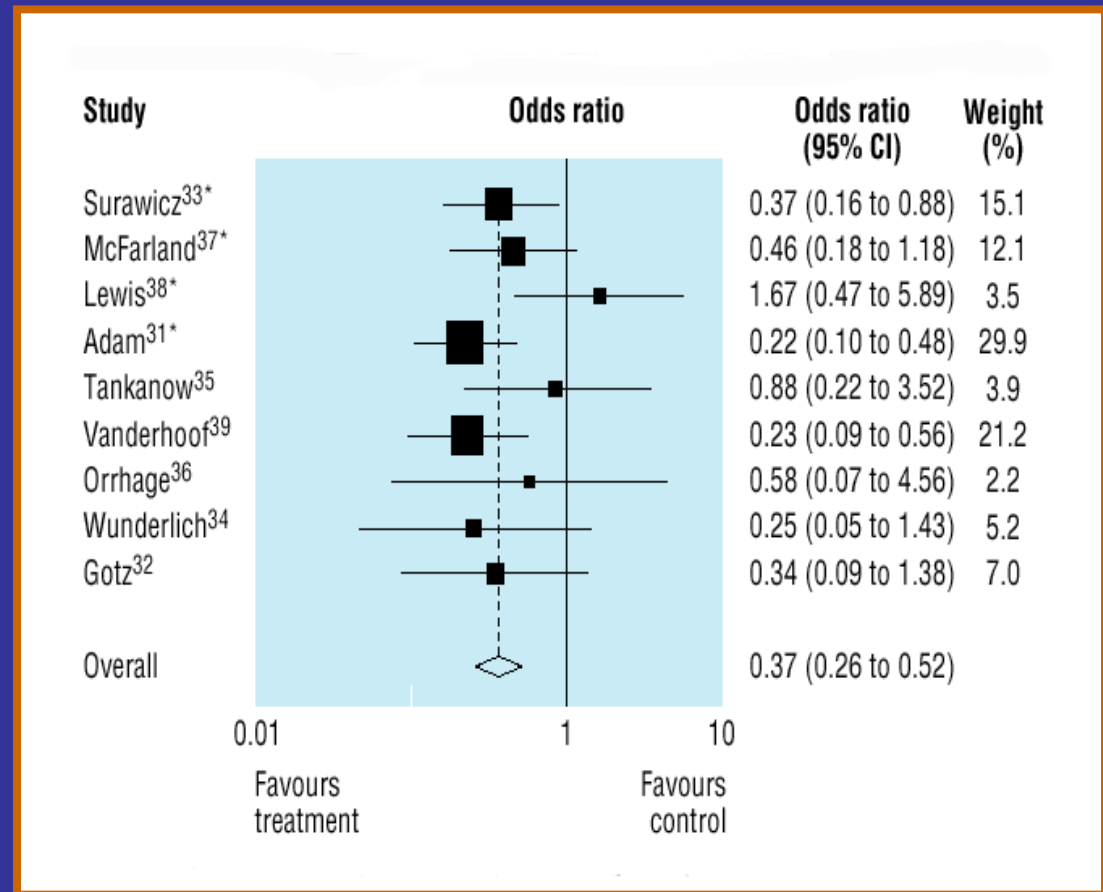
# Probiotici nella Prevenzione della Diarrea da Antibiotici: una Metanalisi

## Probiotici impiegati nei Trials

**S. boulardi**  
**L. acidophilus + L. bugaricus**  
**S. boulardi**  
**E. faecium SF68**  
**L. acidophilus + L. bugaricus**  
**L. acidophilus + Bifidobacterium longum**  
**S. boulardi**  
**S. boulardi**  
**Lactobacillus GG**

## Pazienti Inclusi nei Trials

Solo Adulti



[D'Souza et al., BMJ 2002; 324: 1361-1366]



# Probiotici nella Prevenzione della Diarrea da Antibiotici: una Metanalisi

## Probiotici impiegati nei Trials

*S. boulardi*

*S. boulardi*

*Lactobacillus spp*

*Lactobacillus spp*

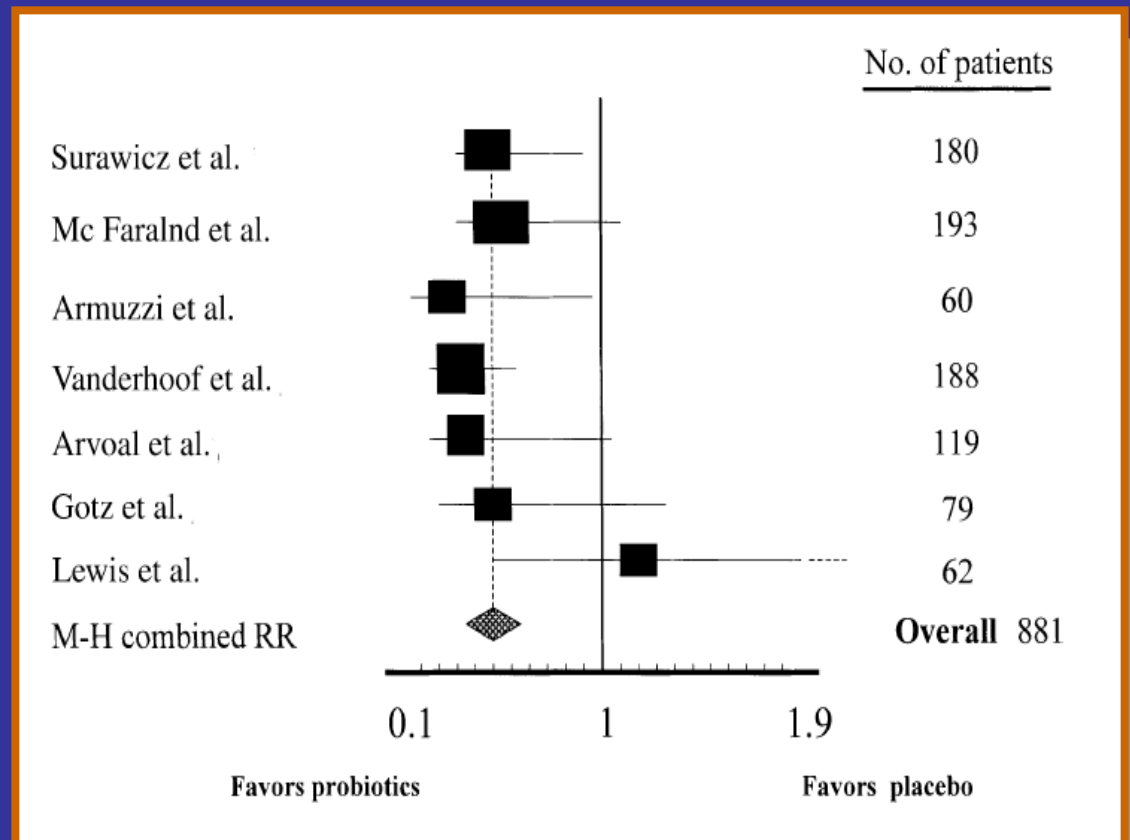
*Lactobacillus spp*

*Lactobacillus spp*

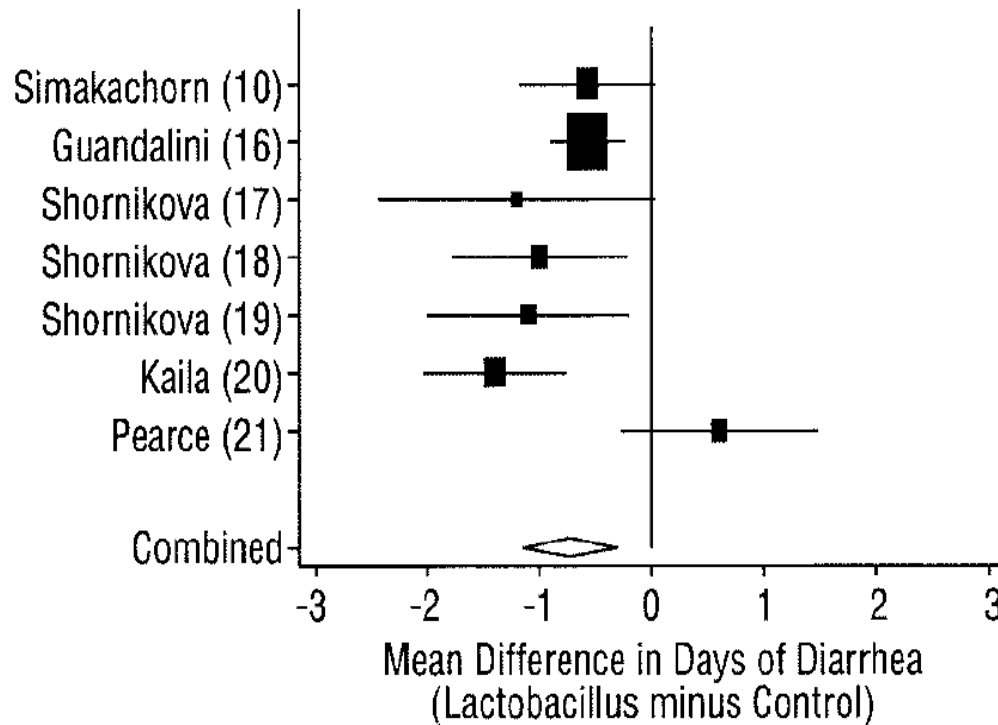
*S. boulardi*

## Pazienti Inclusi nei Trials

Adulti e Bambini

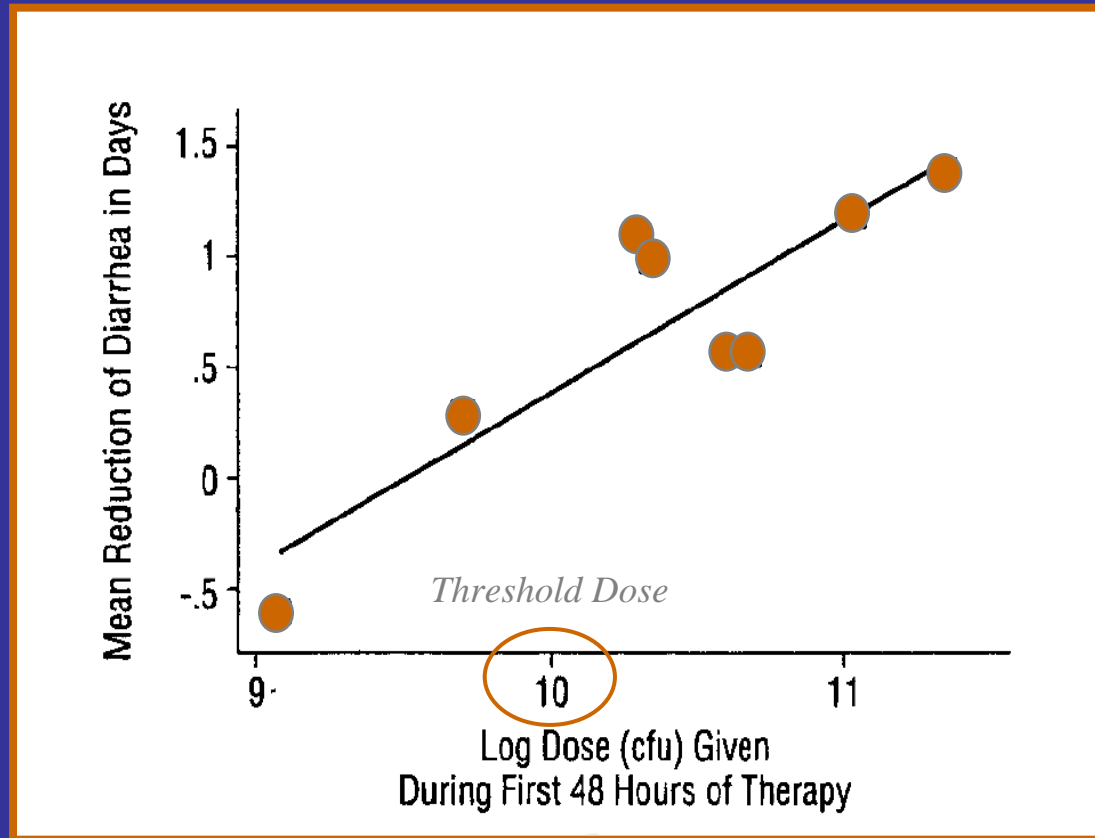


# Terapia con *Lactobacillus* per la Diarrea Acuta Infettiva nei Bambini: Una Metanalisi



[Van Niel et al., Pediatrics 2002; 109: 678-684]

# Terapia con *Lactobacillus* per la Diarrea Acuta Infettiva nei Bambini: Rapporto Dose-effetto



[Van Niel et al., Pediatrics 2002; 109: 678-684]



September, 2007

4<sup>th</sup> PROBIOTICS & PREBIOTICS

NEW FOODS



ROME

# FAO Technical Meeting on Prebiotics.



September 15-16, 2007.

Rome, Italy.

# Prebiotics: Definition

*“Food component that confer a health benefit on the host through modulation of the microbiota”*

FAO Technical Meeting, 2007

# PREBIOTICI

Carboidrati non digeribili (NDO= non-digestible oligosaccharides) che raggiungono il colon dove :

1. Nutrono i batteri
2. Stimolano l'accrescimento di batteri

# PREBIOTICS or NON-DIGESTIBLE OLIGOSACCHARIDES (NDO)

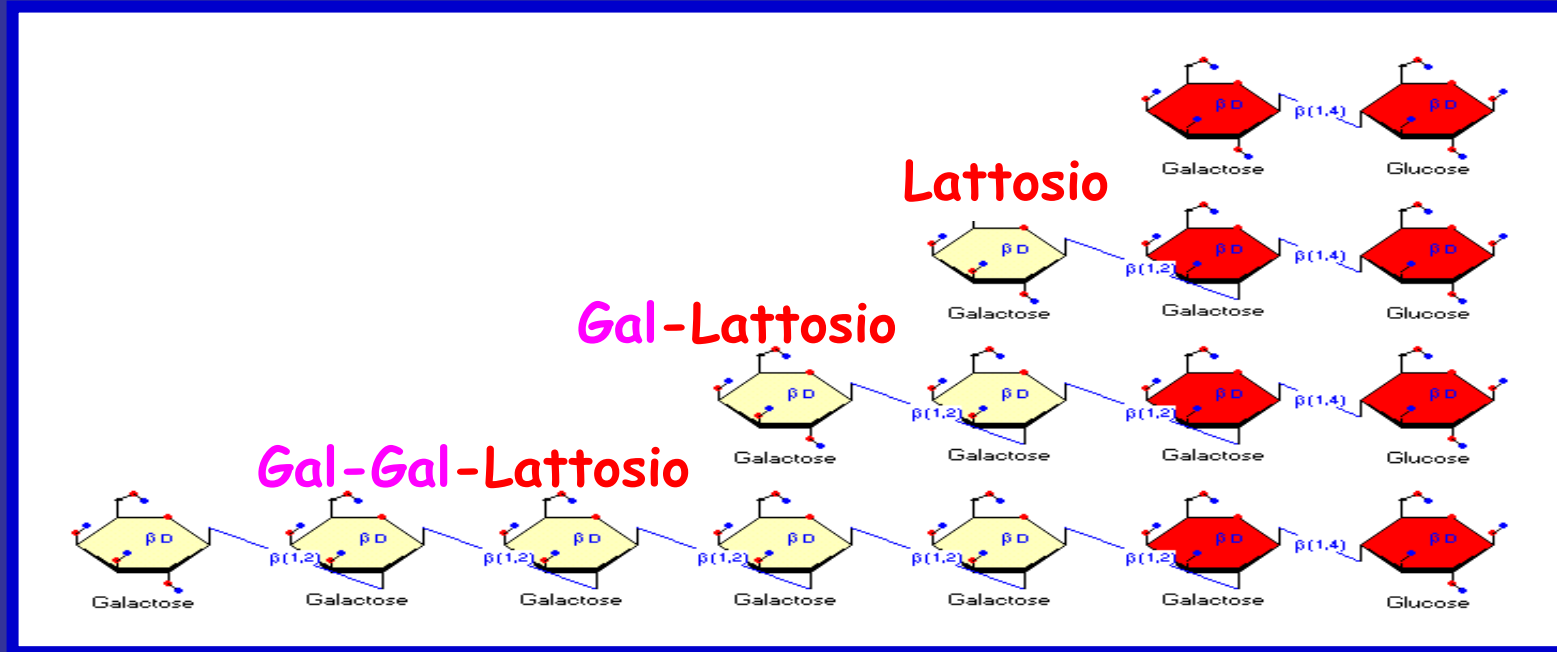
1. Xylo-oligosaccharides
2. Soybean oligosaccharides
3. Transgalactosylated oligosaccharides (GOS)
4. Palatinose condensates
5. Isomalto- oligosaccharides
6. Inulin
7. Oligofructose (FOS)
8. Pyrodextrin

# CARATTERISTICHE DEI PREBIOTICI

- **Non idrolisi o assorbimento nel tratto g-i alto**
- **Substrato selettivo per batteri del colon potenzialmente benefici**
- **Modificazione del microbiota colico**
- **Induzione di effetti luminali o sistemici benefici**

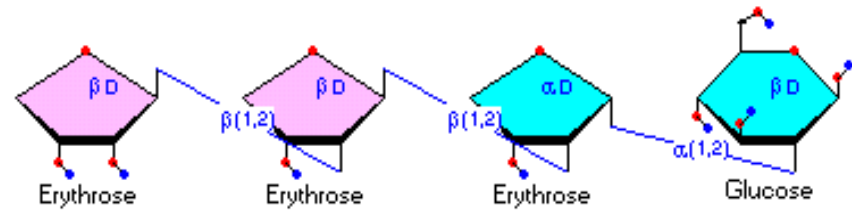
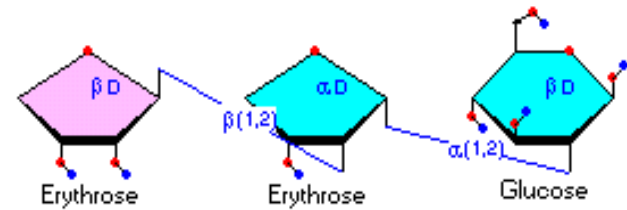
**(Gibson GR. *J. Nutr.* :1995; 125:1401-12)**

# Galatto-oligosaccaridi (GOS)

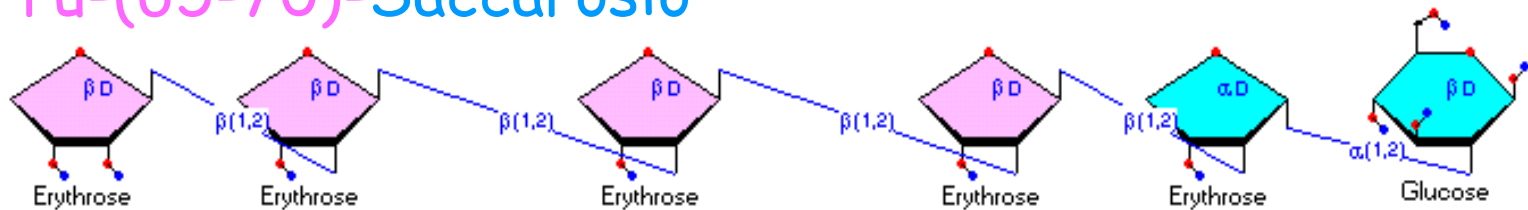


# Inulina

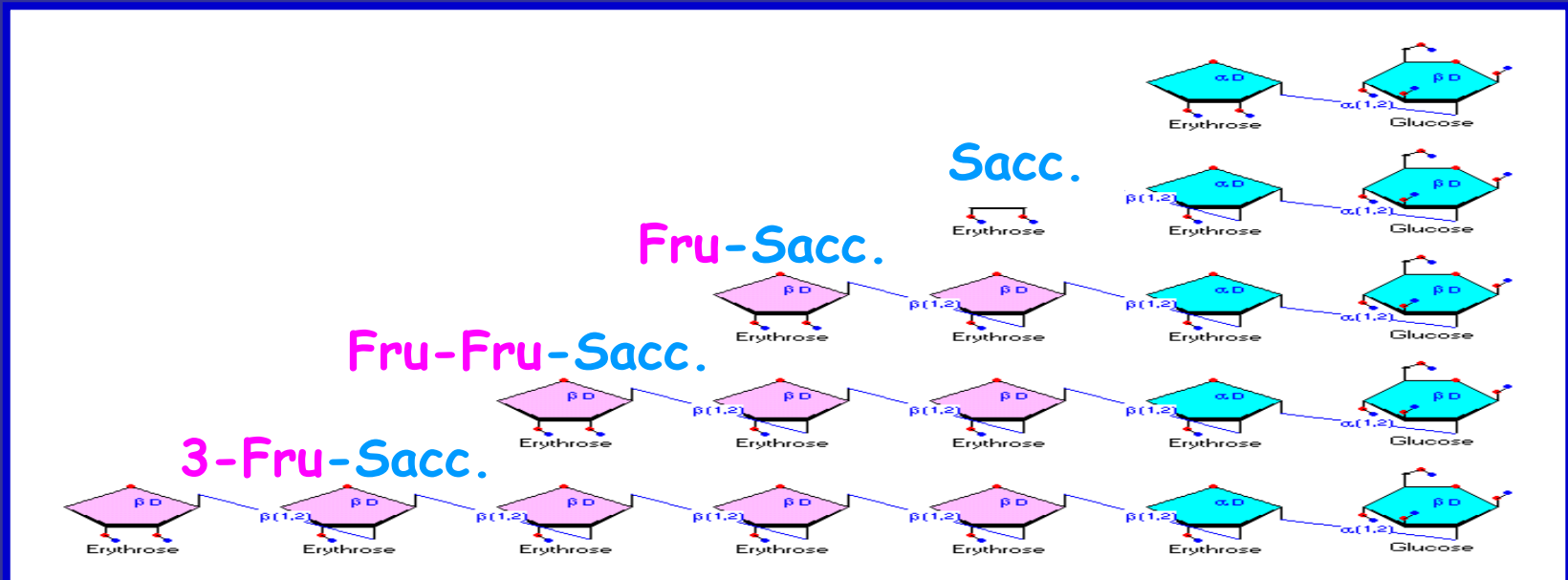
Fru-Saccarosio



Fru-(65-70)-Saccarosio



# Frutto-oligosaccaridi (FOS)



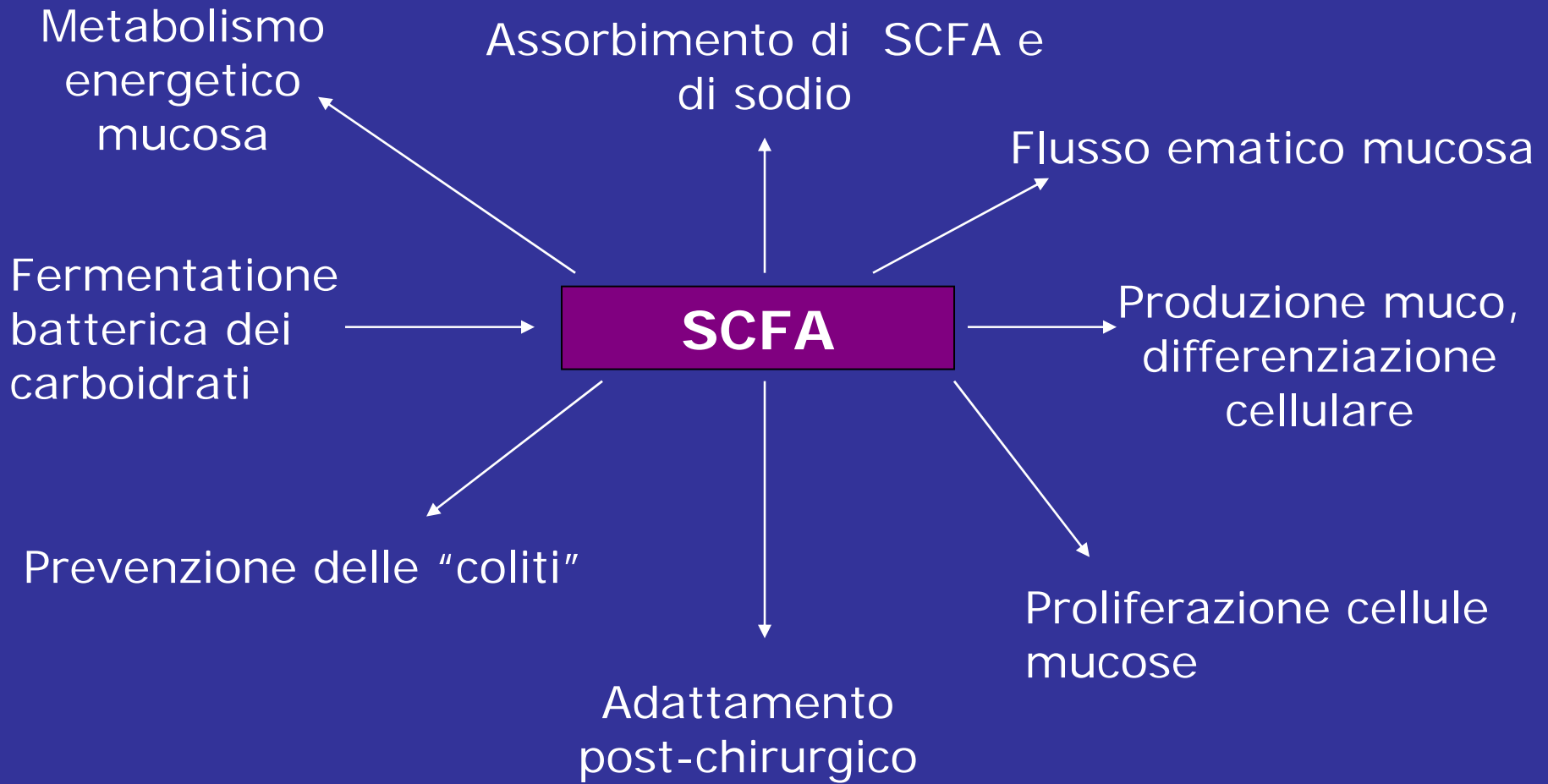
# Produzione di SCFA

La flora anaerobica del colon converte i carbo-idrati a SCFA (ac.grassi a catena corta)

*In vitro*

- Inulina → acetato & butirato
- GOS → acetato & propionato
- XOS → solo acetato

# SCFA



# Interazioni nel tratto gastrointestinale fra probiotici, prebiotici & flora intestinale

