Cibo Funzionale

Un cibo è definito funzionale quando sono state chiaramente documentate una o più proprietà benefiche per la salute umana o una riduzione dei rischi in aggiunta al suo valore nutrizionale.

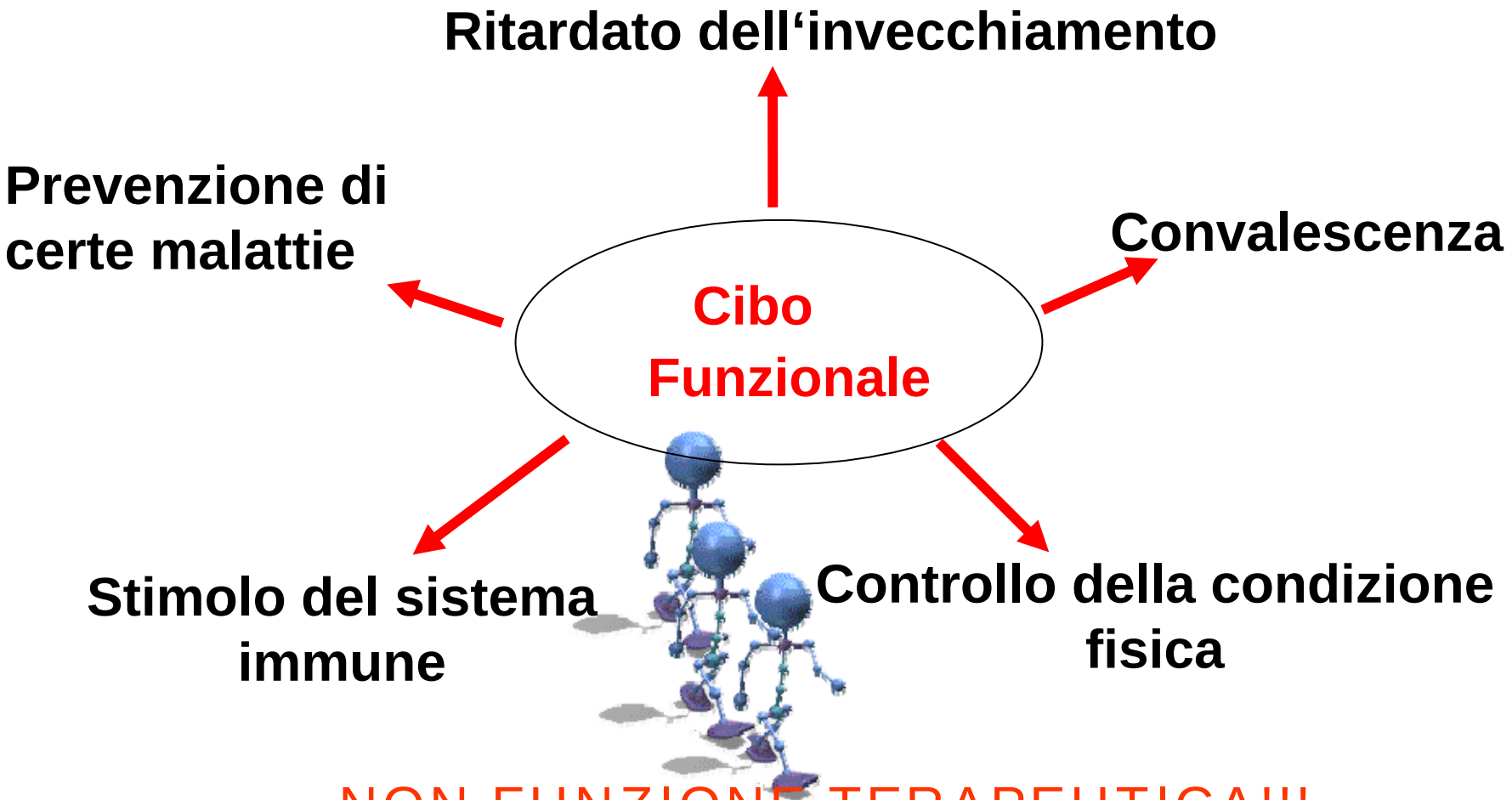


Ezempi di Cibi Funzionali

Foods	*Componenti Funzionali*
1. Pro- e pre- biotici • prodotti derivati del latte (yoghurt, bevande a base di latte,formaggi etc) • margarina • muesli, biscotti, etc	**probiotici , prebiotici, sinbiotici**
2. Prodotti derivati del latte integrati	vitamine, acidi grassi insaturi,, etc

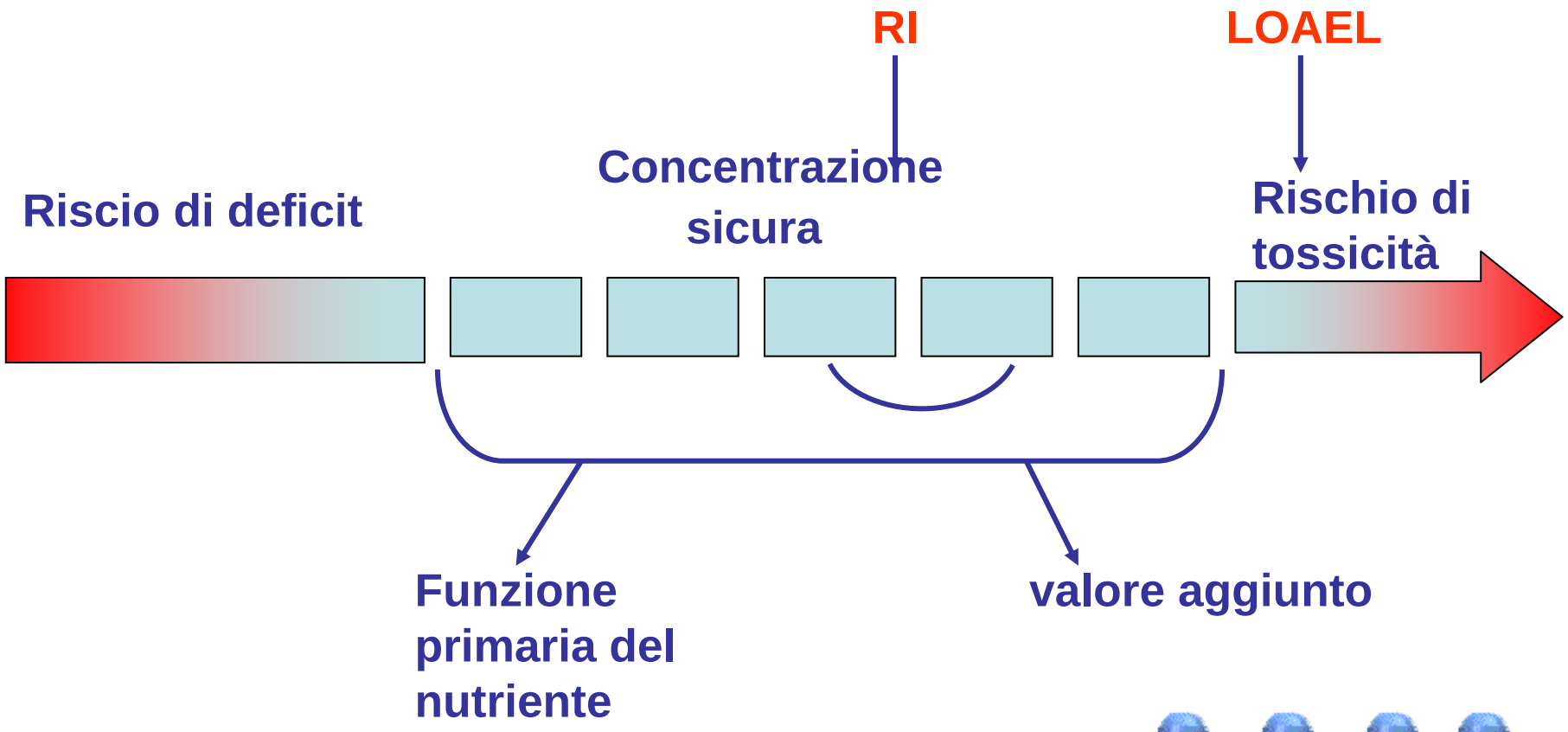


Effetti su la Funzione

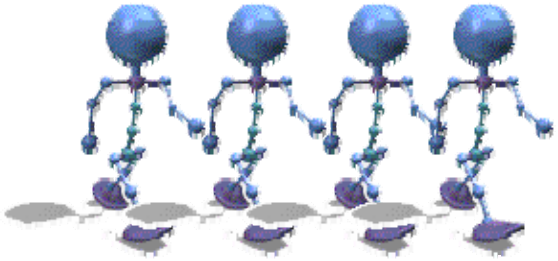


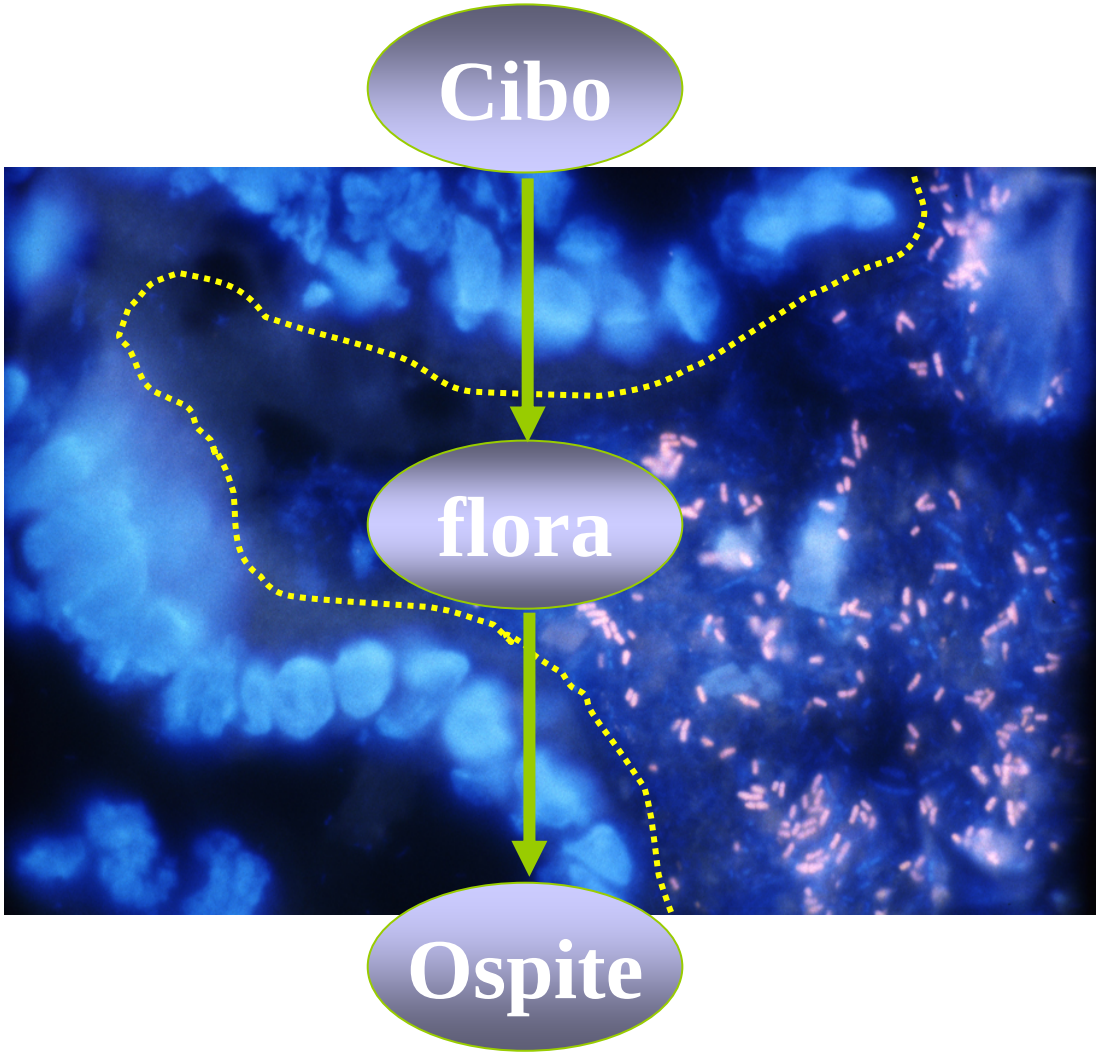
NON FUNZIONE TERAPEUTICA!!!

Sicurezza
Cibi Funzionali



RI: Recommended Intake
LOAEL: Lowest Observed Adverse Effect Level





Salute <-> Malattia

Probiotici
Definizione

- Supplemento Nutrizionale
- 1 o più colture di organismi viventi
  - Tipicamente batteri o lieviti
- Modificano la microflora endogena
- Hanno effetto positivo su l’ospite



Prebiotici
Definizione

- Ingredienti non digeribili del cibo
  - Frutto-oligosaccaridi (cicoria, inulina)
  - Lattulosio
- Influenzano positivamente la flora endogena
- Stimulano l'acrescimemnto di una o di un numero limitato di speci batteriche
  - FOS⇒*Bifidobacteria*
  - Lattullosio⇒*Lactobacilli*

Sinbiotici
Definizione

- Probiotico in combinazione con un prebiotico
- Fornisce sia il microrganismo che il substrato, assicurando una maggiore probabiliotà di sopravvivenza del probiotico nel tratto GI

NDO : DEFINIZIONE

WHO FAO/Expert Consultation :
Carbohydrates in human nutrition, 1997

Sono carboidrati costituiti da un numero di

monosaccaridi compreso fra 3 e 9

PREBIOTICI o “NON-DIGESTIBLE OLIGOSACCHARIDES” (NDO)

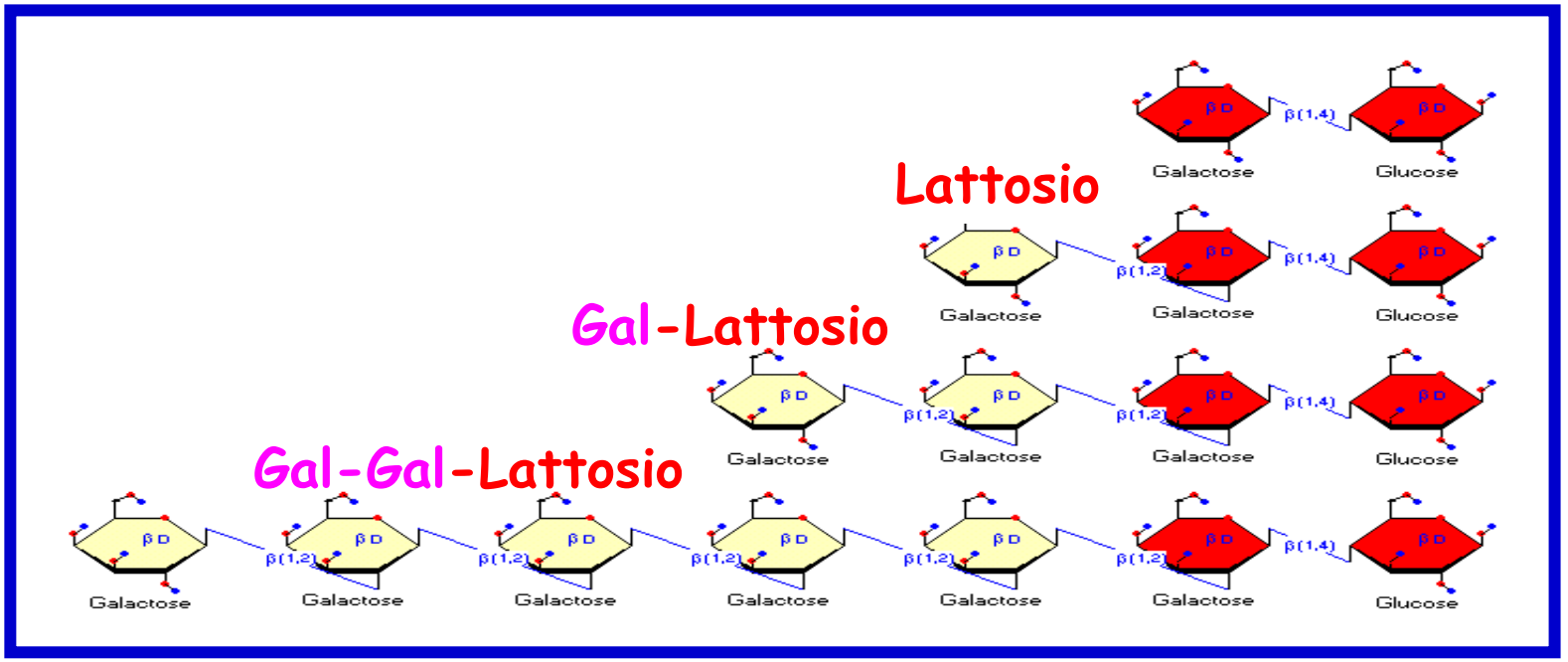
1. Xilo-oligosaccaridi
2. Oligosaccaridi della soia
3. Oligosaccaridi Transgalattosilati (GOS)
4. Palatinoso-condensati
5. Isomalto- oligosaccaridi
6. Inulina
7. Oligofruttosio (FOS)
8. Picrodestrina

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

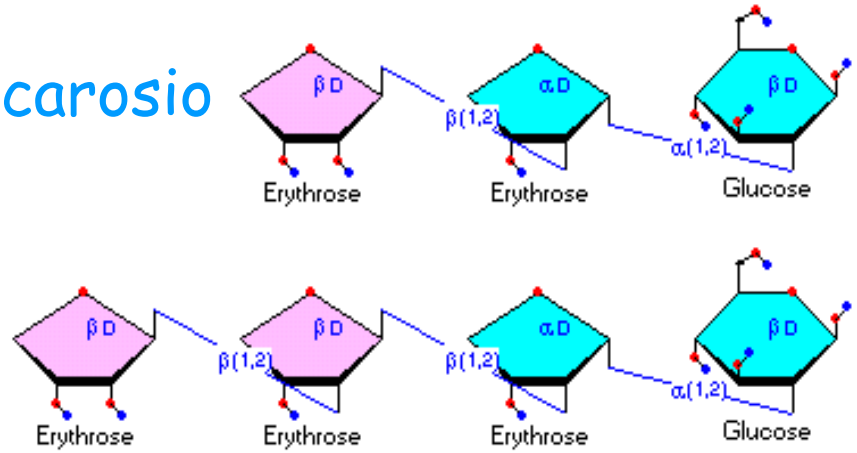
(Gibson GR. *J. Nutr*. :1995; 125:1401-12)

Galatto-oligosaccaridi (GOS)

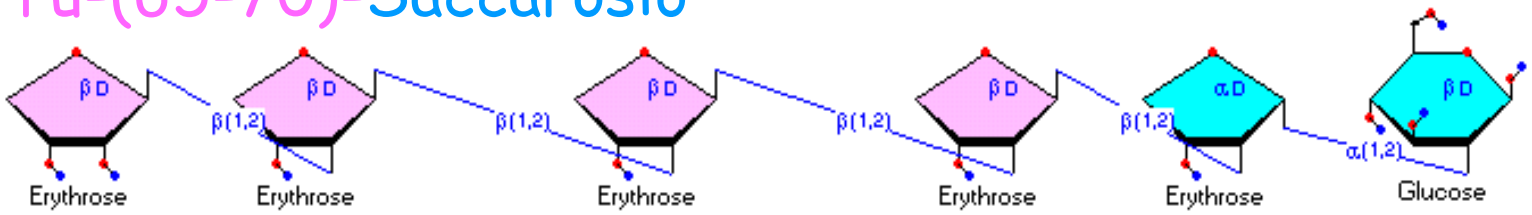


Inulina

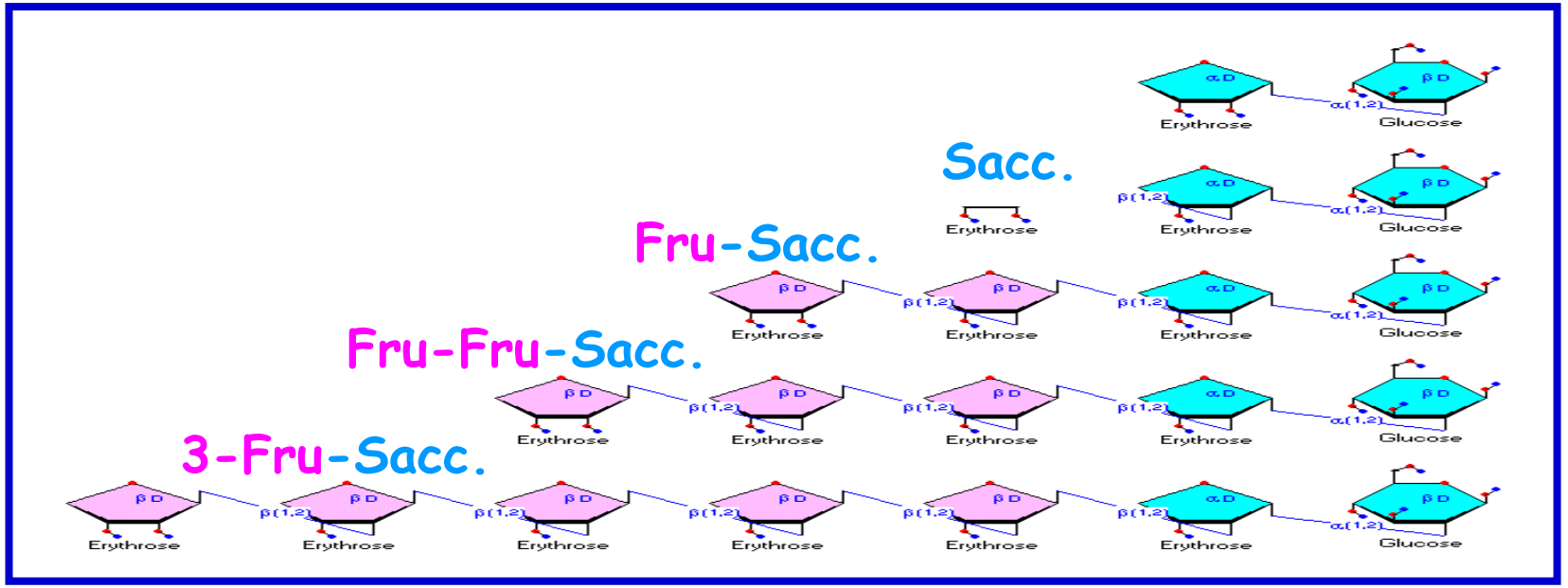
Fru-Saccarosio



Fru-(65-70)-Saccarosio



Frutto-oligosaccaridi (FOS)



PREBIOTICI DEFINIZIONE 3 CRITERI

Criterio 1 :

- sono ingredienti non-digeribili della dieta
- resistono alla digestione, all'assorbimento intestinale ed ai processi di adsorpimento
    - legami β glucosidici

→Sono a disposizione della flora intestinale

PREBIOTICI DEFINIZIONE 3 CRITERI

Criterio 2 :

- Sono fermentati
- Non lasciano l’organismo immodificati.

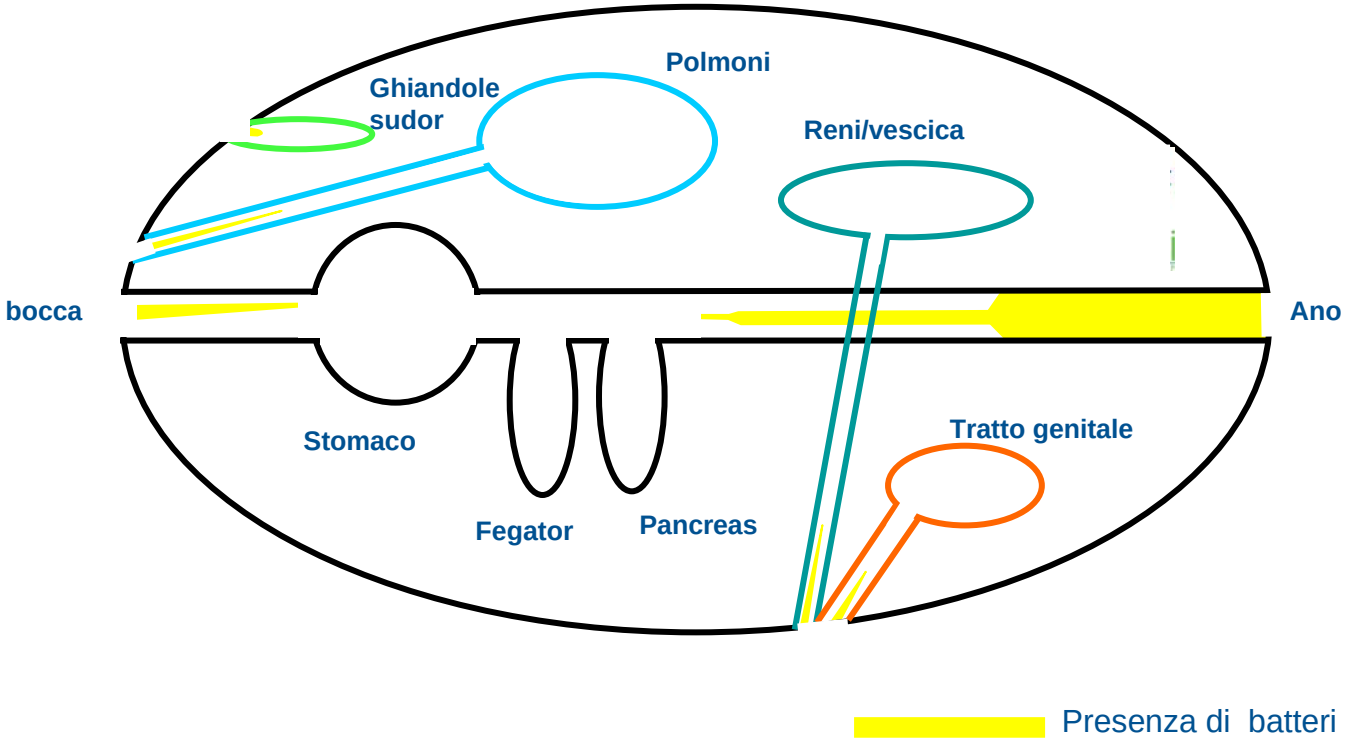
PREBIOTICI DEFINIZIONE 3 CRITERI

- Criterio 3 :
  I Prebiotici inducono stimolo SELETTIVO
  - **dell'accrescimento batterico**
    - **gruppi differenti di batteri (vari possibili, ma bif & lab come indicatori di 'well balanced flora')**
    - **Soppressioni di altri gruppi (contenenti organimi patogeni)**
    - **→'7LogCFU' valore soglia**
  - **dell'attività metabolica**
    - **Alterata composiziona di SCFA**
    - **Produzione di composti competitivi (batteriocine,molecole "signalling")**

ATTIVITA’ DEI PREBIOTICI

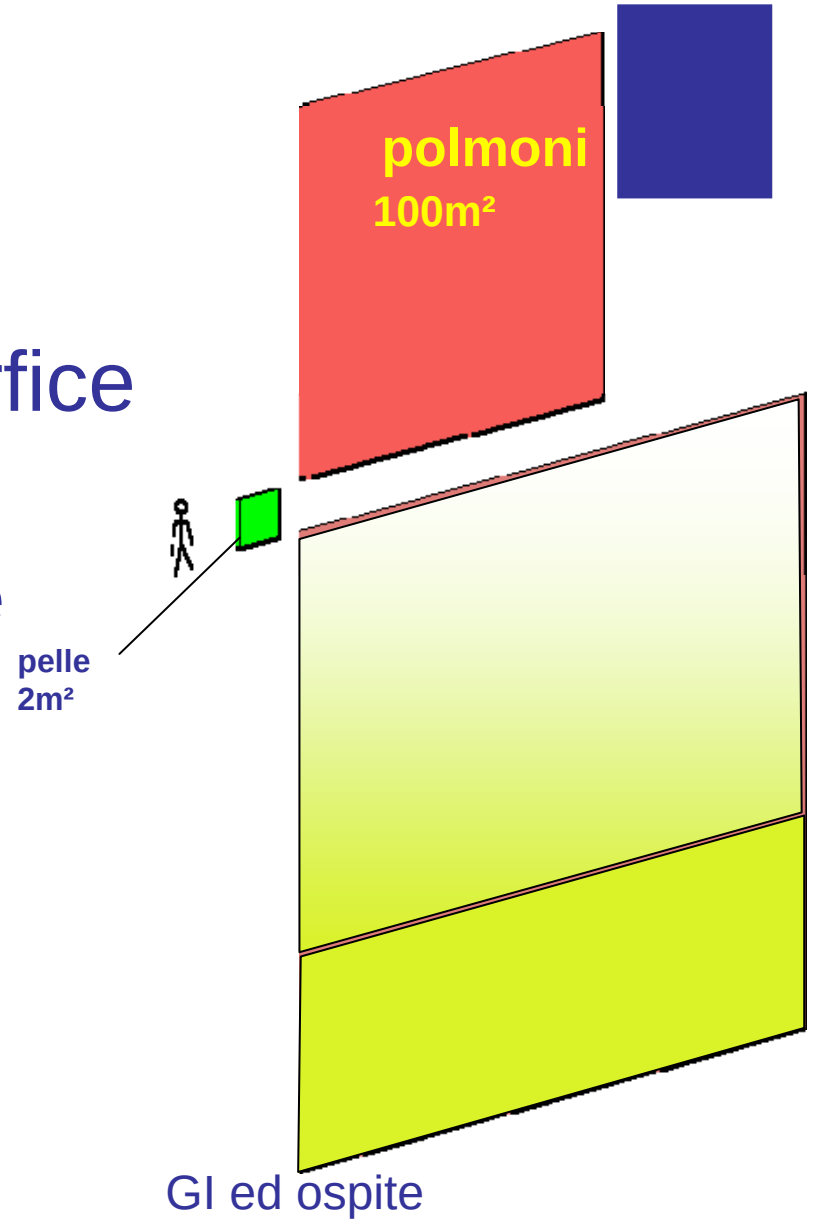
- EFFETTO DIRETTO :
  Prebiotici modificano selettivamente l’ecosistema batterico GI
  - Differente composizione della flora batterica
  - Differente mix di metaboliti

ATTIVITA’ DEI PREBIOTICI



ATTIVITA’ DEI PREBIOTICI

- EFFETTO INDIRETTO
- tratto GI : grande superfice (campo tennis)
  - L’importante interazione fra ecosistema è alla base delle proprietà nutrizionali dei prebiotici.



ATTIVITA' DEI PREBIOTICI

IMPORTANZA DELLA SELETTIVITA'

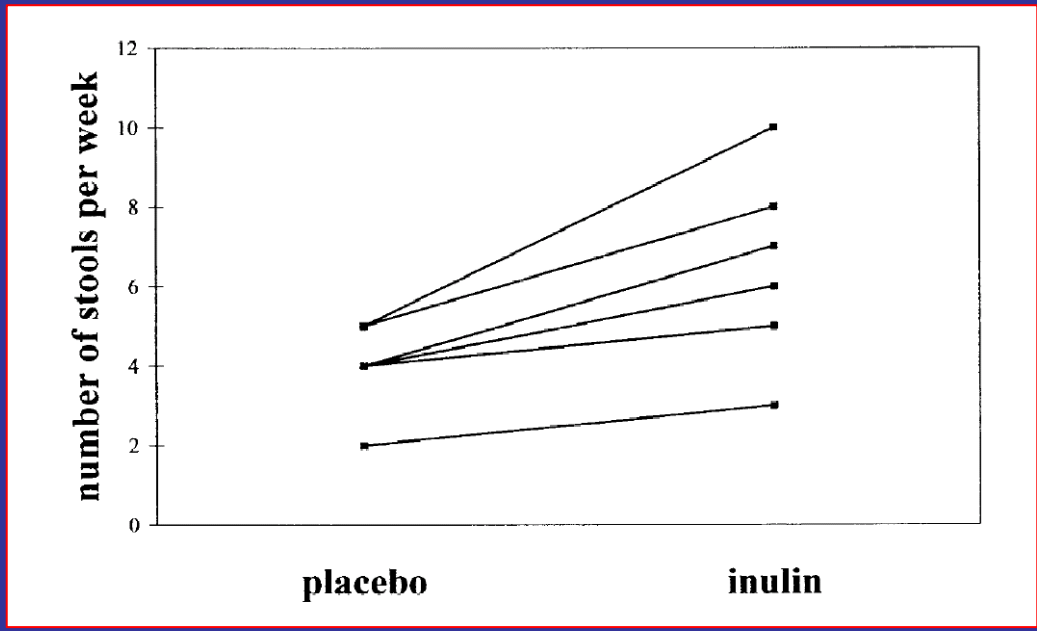
- **Miglioramento funzione intestinale**
  - biomassa e motilita' (SCFA)
- **Microflora alterata**
  - **Alterata interazione ospite/microbo**
    - **Interazione immunologica con GALT**
  - **Alterata interazione microbo/microbo**
    - **Fenomeno del " quorum sensing"**
    - **Contribuisce alla 'colonisation resistance'**

Conseguenze fisiologiche

ALVO

- Migliorata funzione GI
  - –Massa Fecale
    - 1.5 – 2 gr massa fecale per gr consumato (Gibson et al 1995)
  - –Transito
    - Modulazione verso la ‘normalizzazione’
  - –Frequenza evacuazioni
    - Modulazione verso la ‘normalizzazione’(Den Hond et al 1997)
  - –Ridotta suscettibilità alle infezioni GI
    - Incremento ‘well balanced’ flora (bif, lab, *Eubacterium?*)
    - Diminuizione patogeni (in vitro; uomo : studi nella diarrea viaggiatore, (Cummings et al. 2002)
    - Modulazione GALT (Watzl et al, in stampa).

ALVO



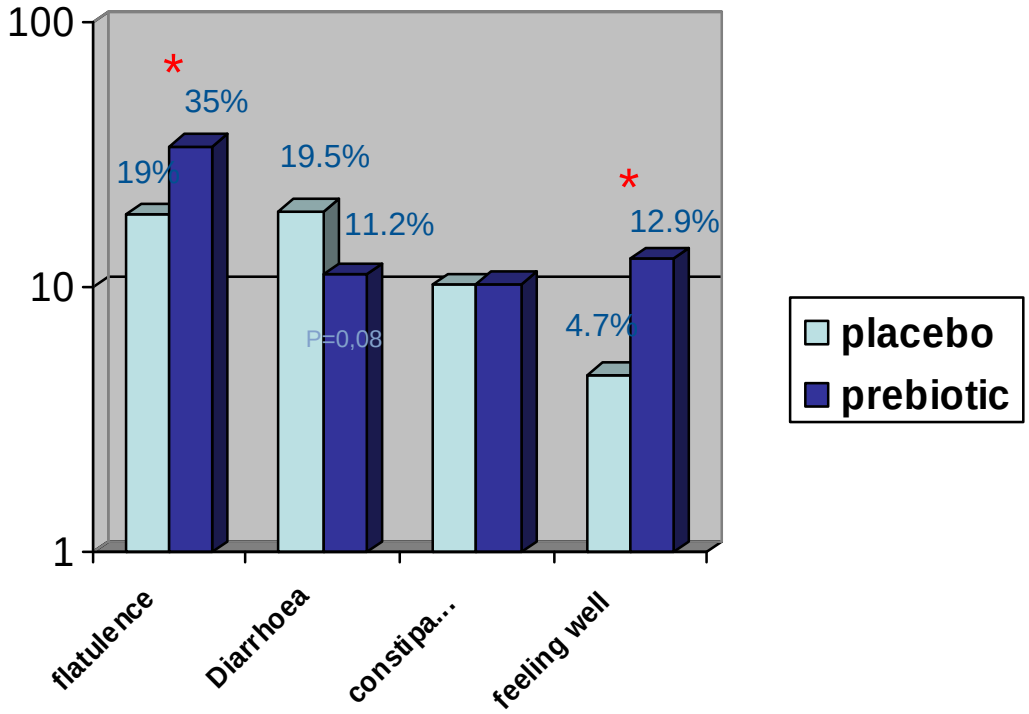
Miglioramento “traveller’s diarrhoea”

ALVO

- 244 volontari sani, viaggio “a rischio”
- 2 sett prima, durante e 2 sett dopo il viaggio placebo o 10 g preb
- Monitoraggio di:

*incidenza di problemi intestinali

* ‘feeling well’.



(Cummings,2001)

Acidi Grassi a Catena Corta (SCFA)

Principali prodotti della fermentazione dei substrati dietetici e di origine endogena

- I principali SCFA nel tratto intestinale sono gli acidi acetico > propionico > butirrico
- La produzione microbica di questi acidi è un importante meccanismo per l'utilizzo dei carboidrati
- SCFA diminuiscono durante il transito

(70-140mM colon dx ;20-70mM colon sn)

(**MacFarlane GT,Gibson GR,Cummings JH: J Appl Bacteriol 1992,72,57-64)**

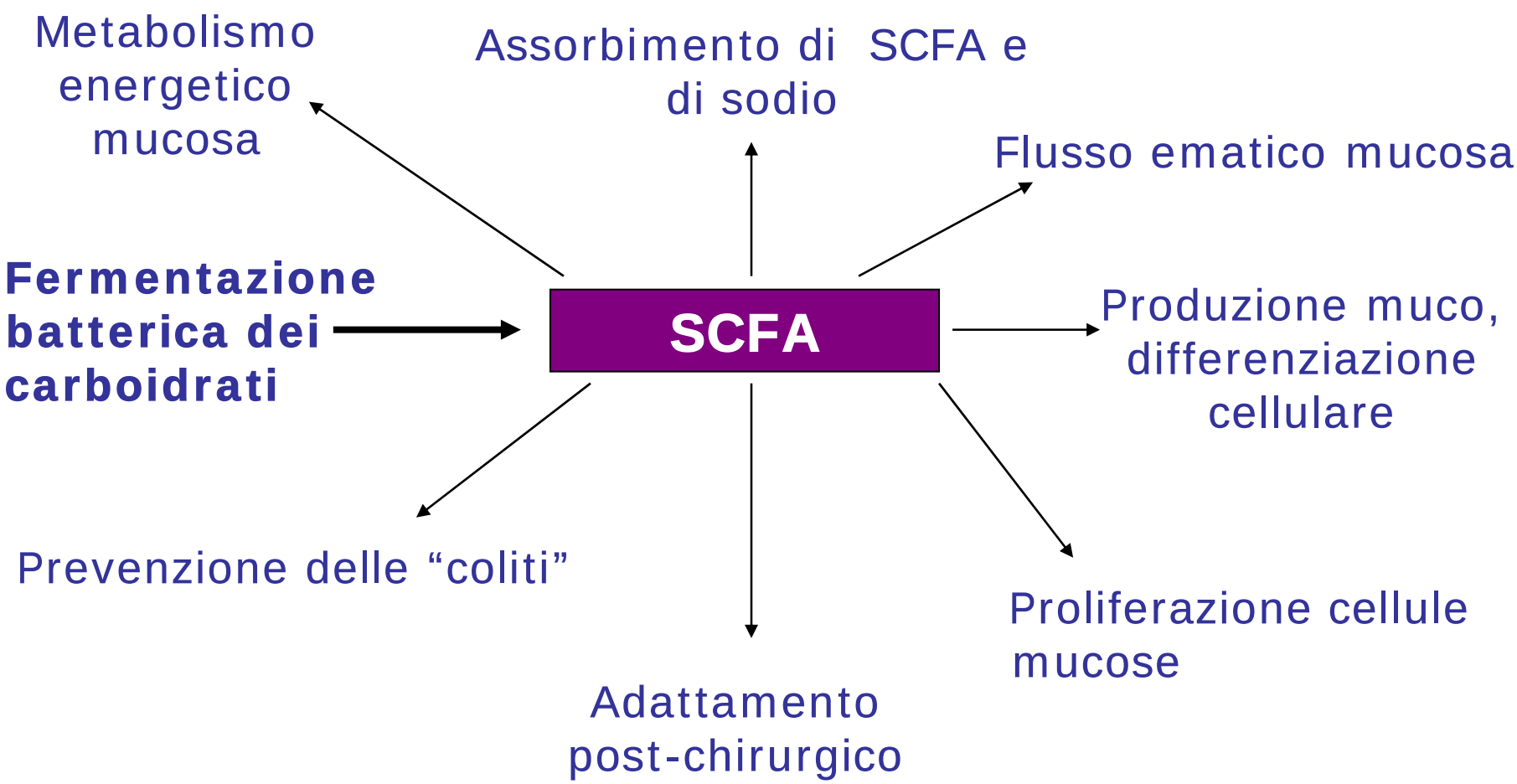
Produzione di SCFA

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

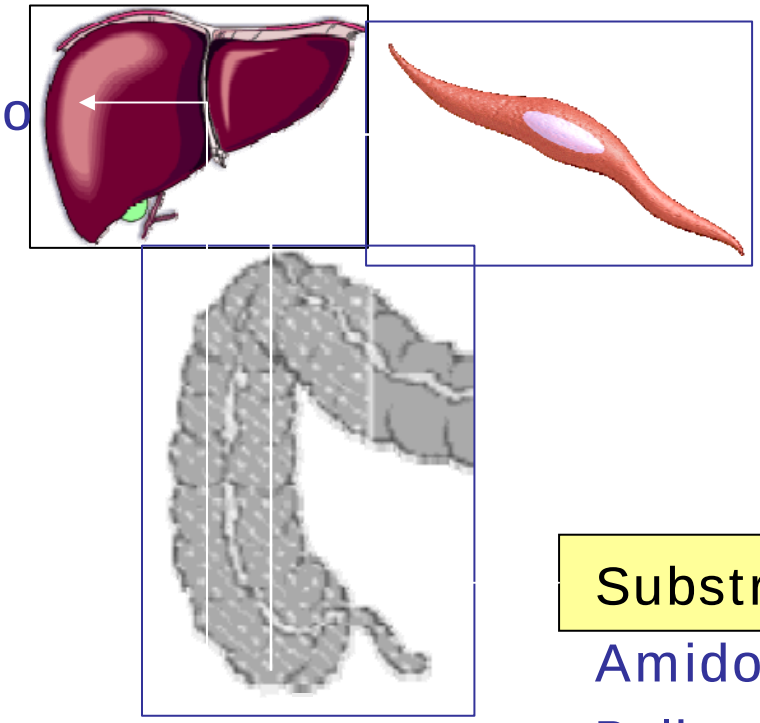

Metabolismo energetico mucosa
Assorbimento di SCFA e di sodio
Flusso ematico mucosa
Fermentazione batterica dei carboidrati
SCFA
Produzione muco, differenziazione cellulare
Prevenzione delle “coliti”
Proliferazione cellule mucose
Adattamento post-chirurgico

Vie Metaboliche degli SCFA nell'uomo

Propionato

Captato dal fegato

- Gluconeogenico
- Inibisce sintesi colesterolo



Fermentazione

Acetato

Metabolizzato nei muscoli, reni, cuore, cervello

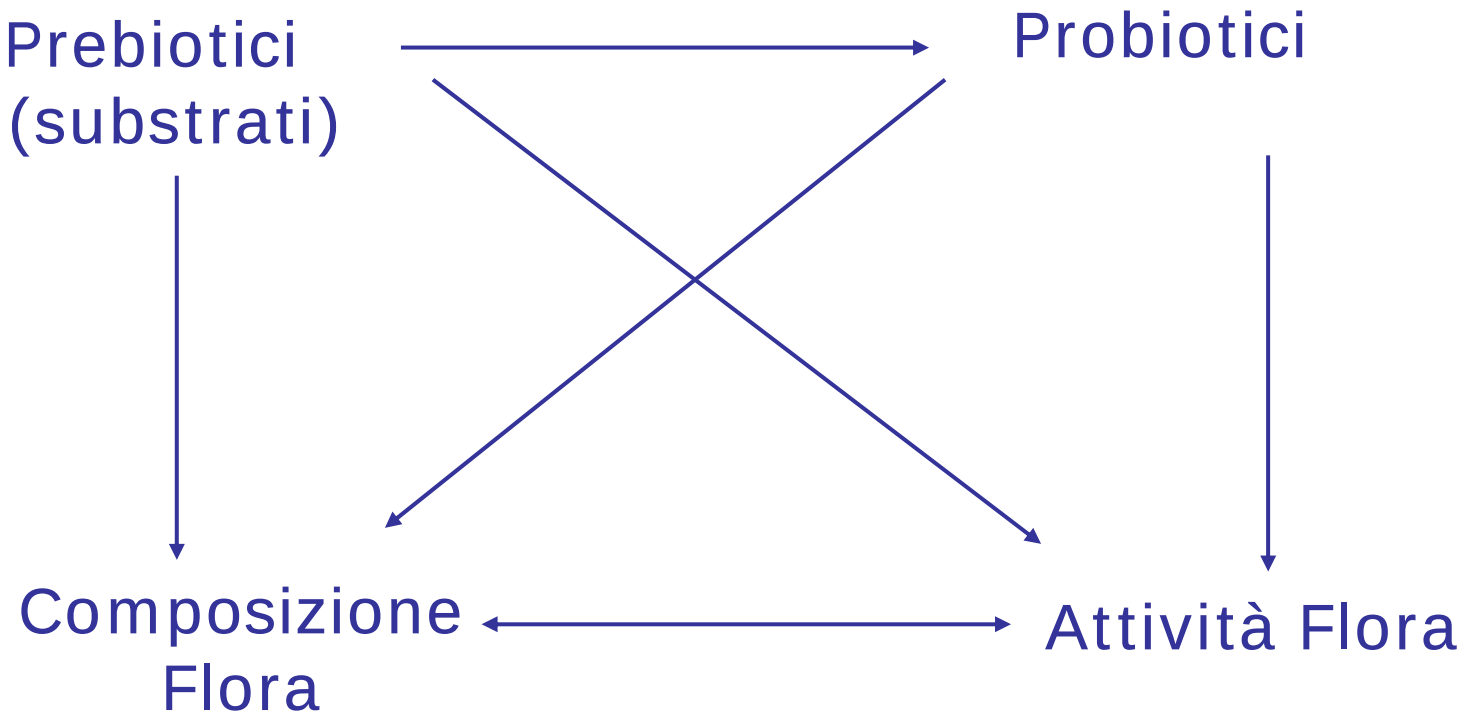
Buttirato

- Metabolizzato dallo epitelio colico
- Regola accrescimento e differenziazione cellulare

Substrati

Amido
Polisaccharidi non-amidacei
Oligosaccaridi non-digeribili
Alcuni zuccheri
Alcune proteine
Muco

Interazioni nel tratto gastrointestinale fra probiotici,prebiotici & flora intestinale



FIBRE & COLON

1. la parte della fibra che resiste all'attacco della microflora esercita, trattenendo acqua nella propria struttura cellulare, un effetto fisico sul contenuto intestinale che viene incrementato, stimolando in tal modo la motilità;

2. la massa fecale é aumentata dai prodotti di fermentazione del materiale fibroso;

3. le fibre vengono fermentate con produzione di gas, in particolare H_2,CH_4 e CO_2, che restano intrappolati nelle feci e di acidi grassi a catena corta (SCFA), che ne aumentano la massa ed il peso.

4.l'aumentata velocità di transito riduce l'assorbimento di acqua favorendo l'umidità delle feci;

❖**LATTULOSIO**

β–GALATTOSIDO-FRUTTOSIO

❖**LATTILOLO**

β–GALATTOSIDO-SORBITOLO

SONO DISACCARIDI SINTETICI

NON-ASSORBIBILI CLINICAMENTE

UTILIZZATI COME PREBIOTICI

Tolleranza dei prebiotici



Effetto osmotico

→ Rischio di diarrea

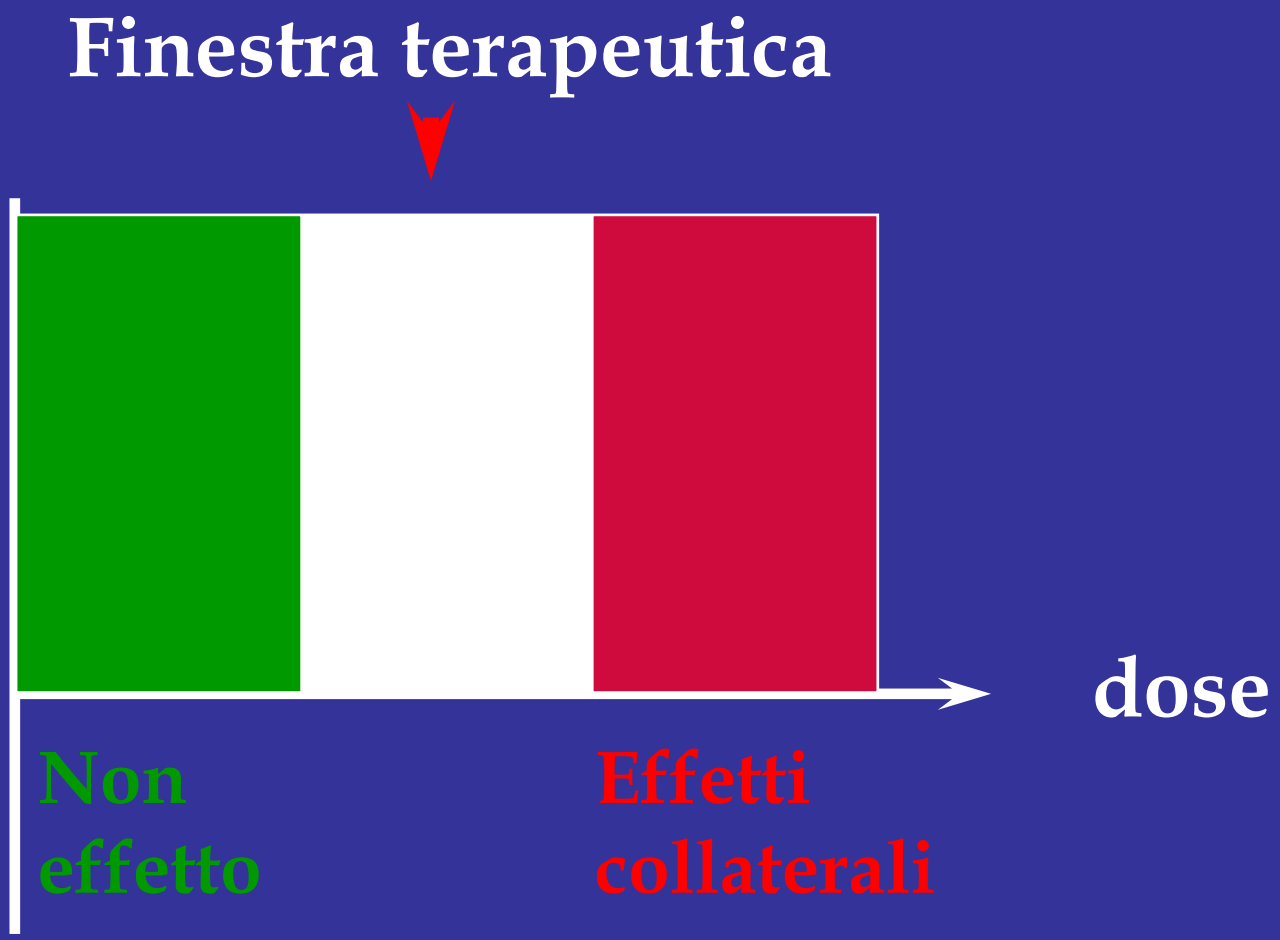
Fermentazione

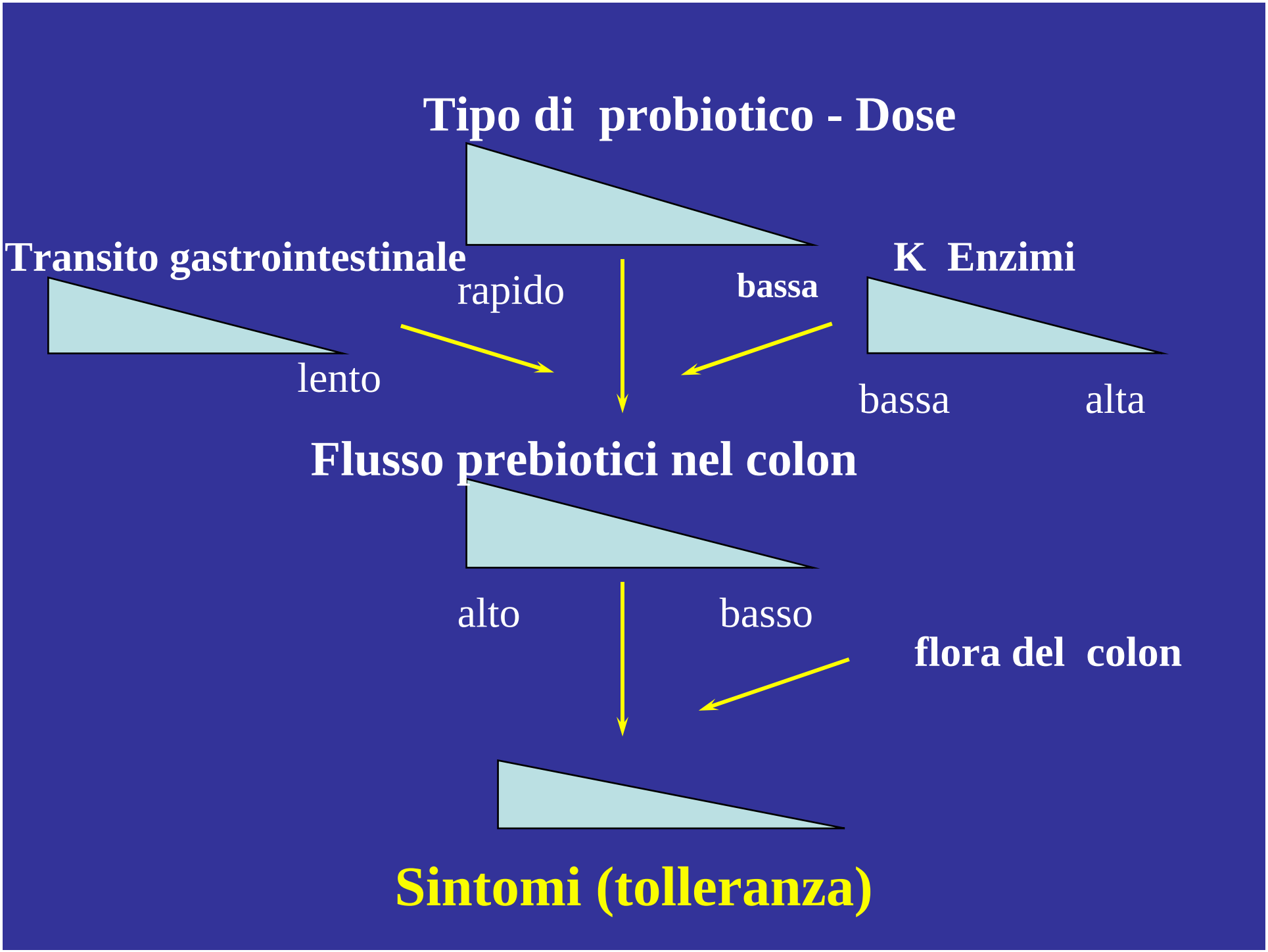
- ↑ massa batterica
- ↑ ± bifidobatteri
- ↑ SCFA
- ↑ ± butirato
- ↓ pH
- ↑ gas

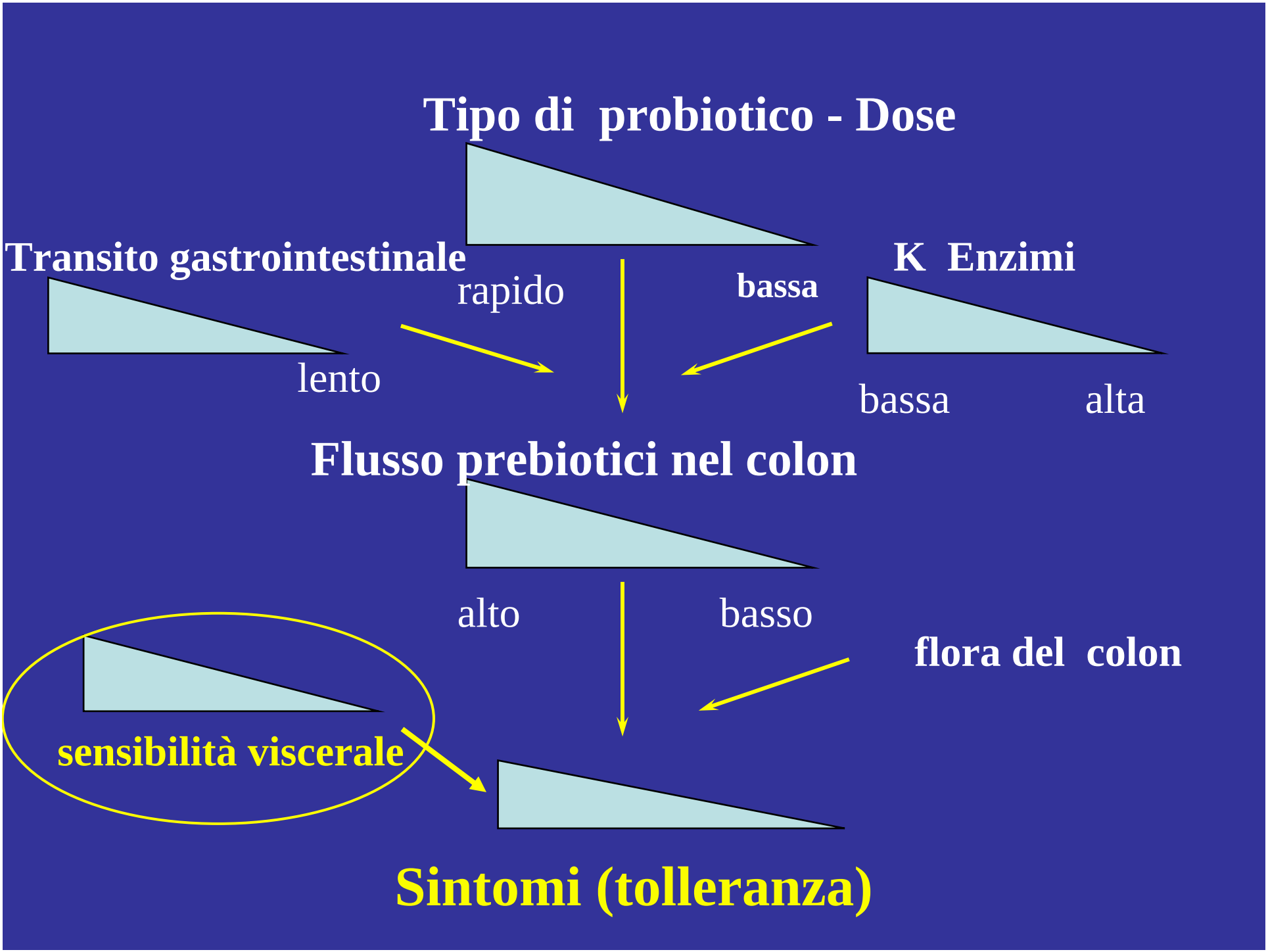
→ Effetti benefici

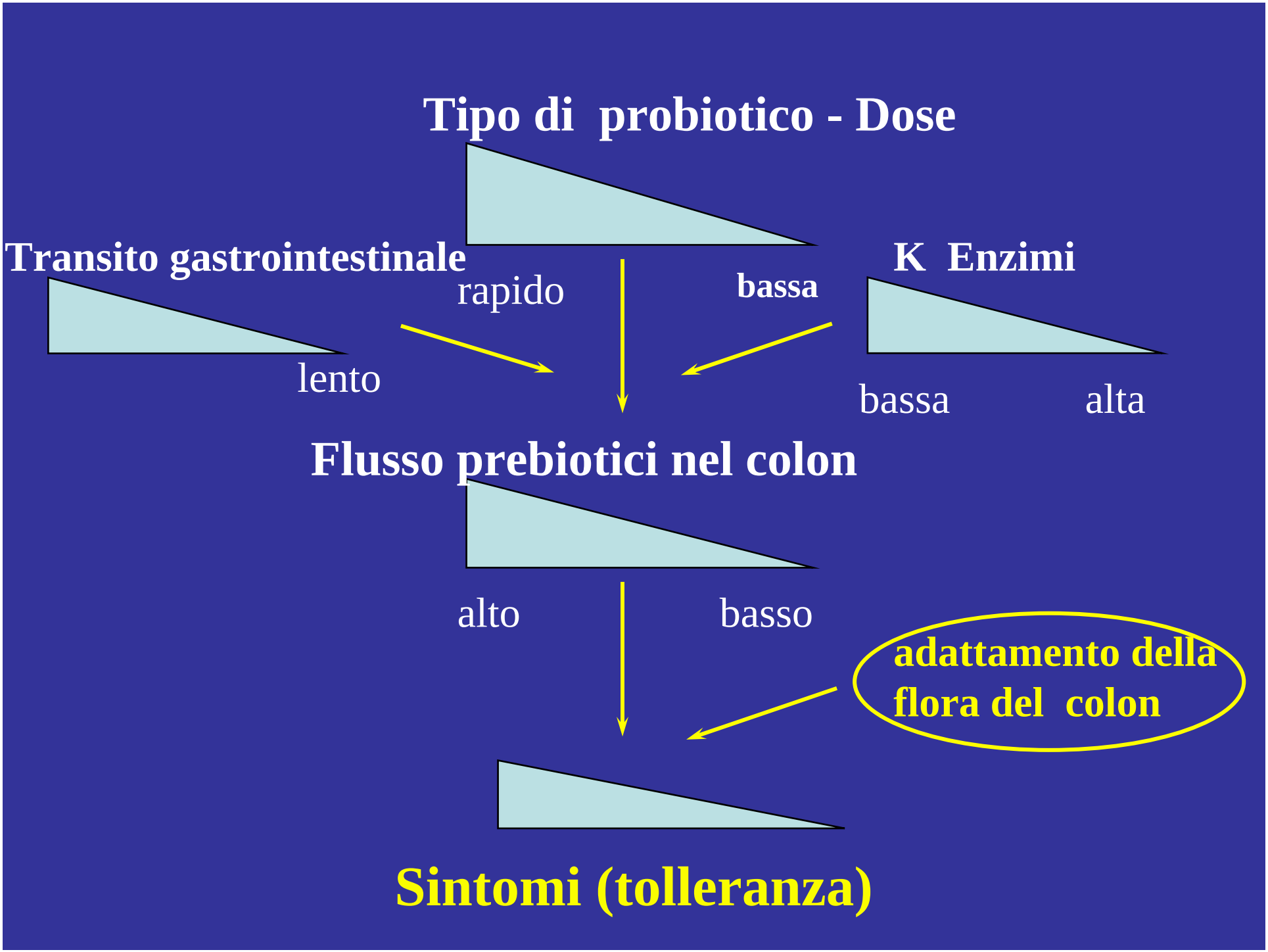
→ Effetti collaterali

Effetti dei prebiotici




Tipo di probiotico - Dose
Transito gastrointestinale
rapido
lento
bassa
K Enzimi
bassa
alta
Flusso prebiotici nel colon
alto
basso
flora del colon
Sintomi (tolleranza)


Tipo di probiotico - Dose
Transito gastrointestinale
rapido
lento
K Enzimi
bassa
bassa
alta
Flusso prebiotici nel colon
alto
basso
flora del colon
sensibilità viscerale
Sintomi (tolleranza)


Tipo di probiotico - Dose
Transito gastrointestinale
rapido
lento
K Enzimi
bassa
bassa
alta
Flusso prebiotici nel colon
alto
basso
adattamento della flora del colon
Sintomi (tolleranza)

"Alla fine sono giunto alla conclusioneche un buon intestino è molto più utile per l'uomo di qualsiasi cervello"

Josh Billings (1875)

