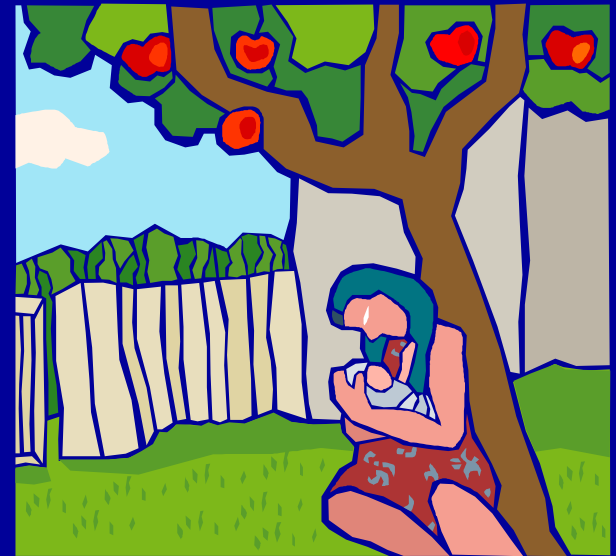


Latte materno

Il latte materno rappresenta un alimento “**unico**” per le sue proprietà sul piano nutrizionale, immunologico e metabolico



Cochrane Review: Optimal duration of exclusive breastfeeding, Issue 1, 2002

Geneva: World Health Assembly, 2001

Per tale motivo l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce “l'allattamento al seno esclusivo” l'alimentazione ideale nei primi sei mesi di vita, mentre fino all'anno è consigliato il proseguimento dell'allattamento al seno opportunamente integrato dagli alimenti introdotti con il divezzamento.

Vantaggi del latte materno

- Contatto madre figlio
- Specie-specifico
- Ricco di immunoglobuline (IgA)
- Assunzione regolata dal neonato
- Effetto protettivo (asma, patologia infettiva)
- Composizione “ignota”

I 10 punti OMS per l'allattamento al seno

1. Definire un protocollo scritto per l'allattamento al seno da far conoscere a tutto il personale sanitario
2. Preparare tutto il personale sanitario per attuare compiutamente questo protocollo
3. Informare tutte le donne in gravidanza dei vantaggi e delle modalità dell'allattamento al seno
4. Aiutare le madri perché inizino ad allattare già mezz'ora dopo la nascita

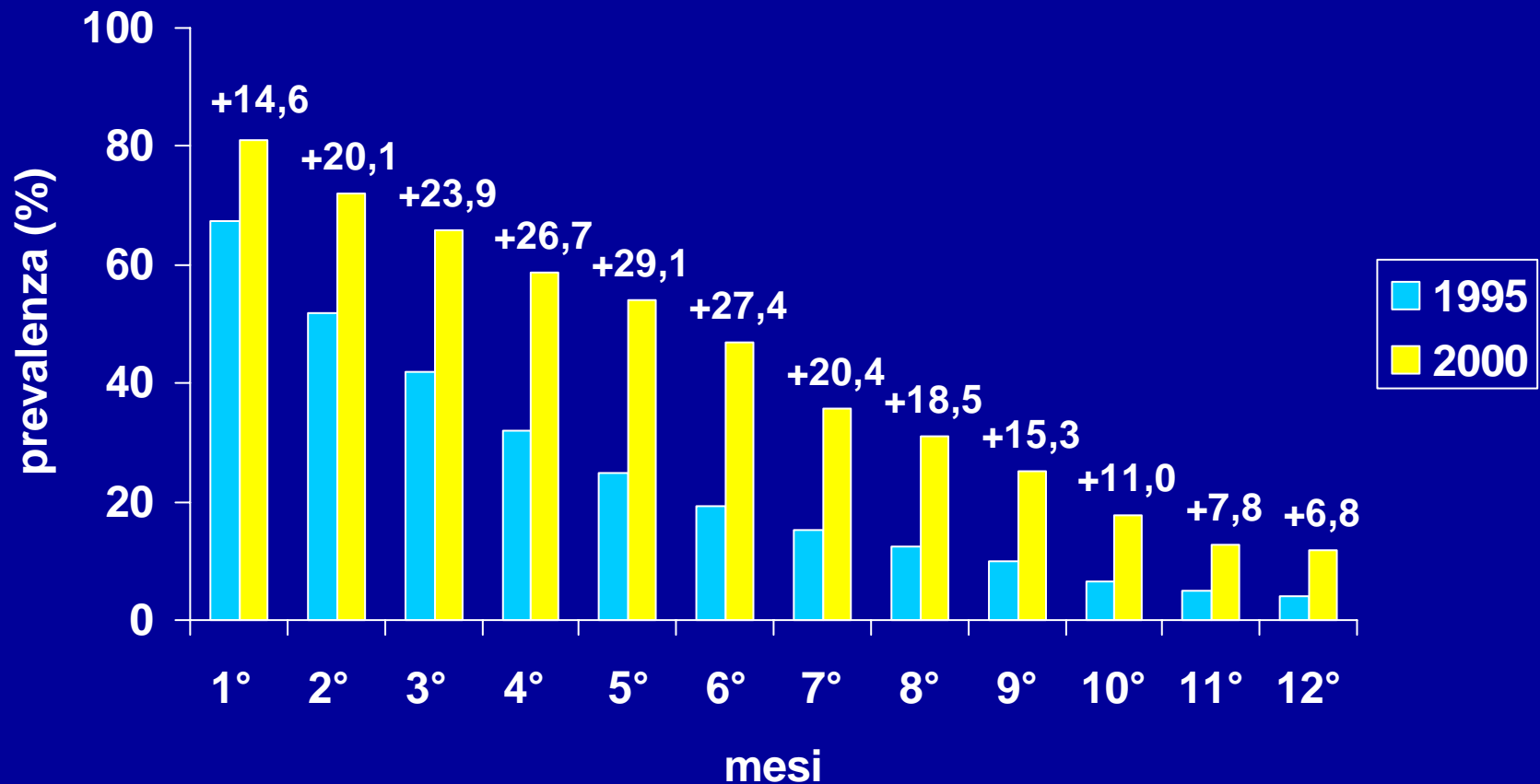
5. Mostrare alle madri come allattare e come continuare a farlo anche nel caso in cui vengano separate dal bambino
6. Non somministrare al neonato alcun cibo o bevanda che non sia latte materno, a meno che non vi sia una prescrizione medica in senso contrario. Non pubblicizzare le formule adattate
7. Praticare il “rooming-in”. Ogni madre dovrebbe avere nella stessa stanza il proprio neonato, 24 ore su 24

8. Incoraggiare l'allattamento a richiesta
9. Non dare tettarelle artificiali ai neonati durante il periodo di allattamento
10. Creare gruppi di sostegno all'allattamento al seno, in modo che le madri possano rivolgersi a loro dopo la dimissione dall'ospedale

Progetto Puer

- Prima indagine a livello nazionale sull'allattamento al seno
- Sono state arruolate due coorti di 2191 e di 3249 coppie madre-bambino, randomizzate tra i nati sani in Italia nel mese di novembre del 1995 e del 1999

Prevalenza nazionale dell'allattamento al seno in Italia nel 2000 vs 1995 ($p < 0.0001$)

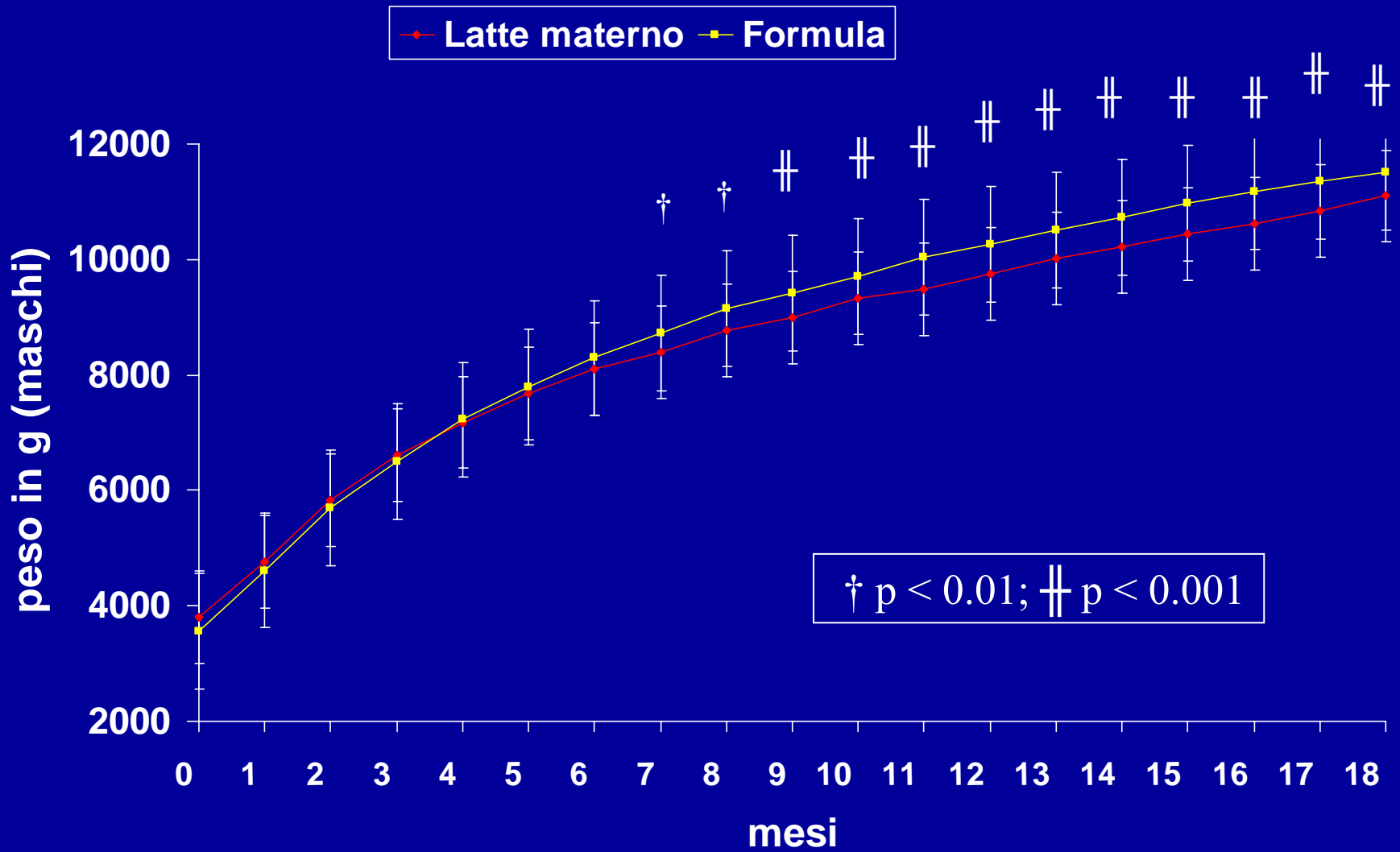


Allattamento artificiale

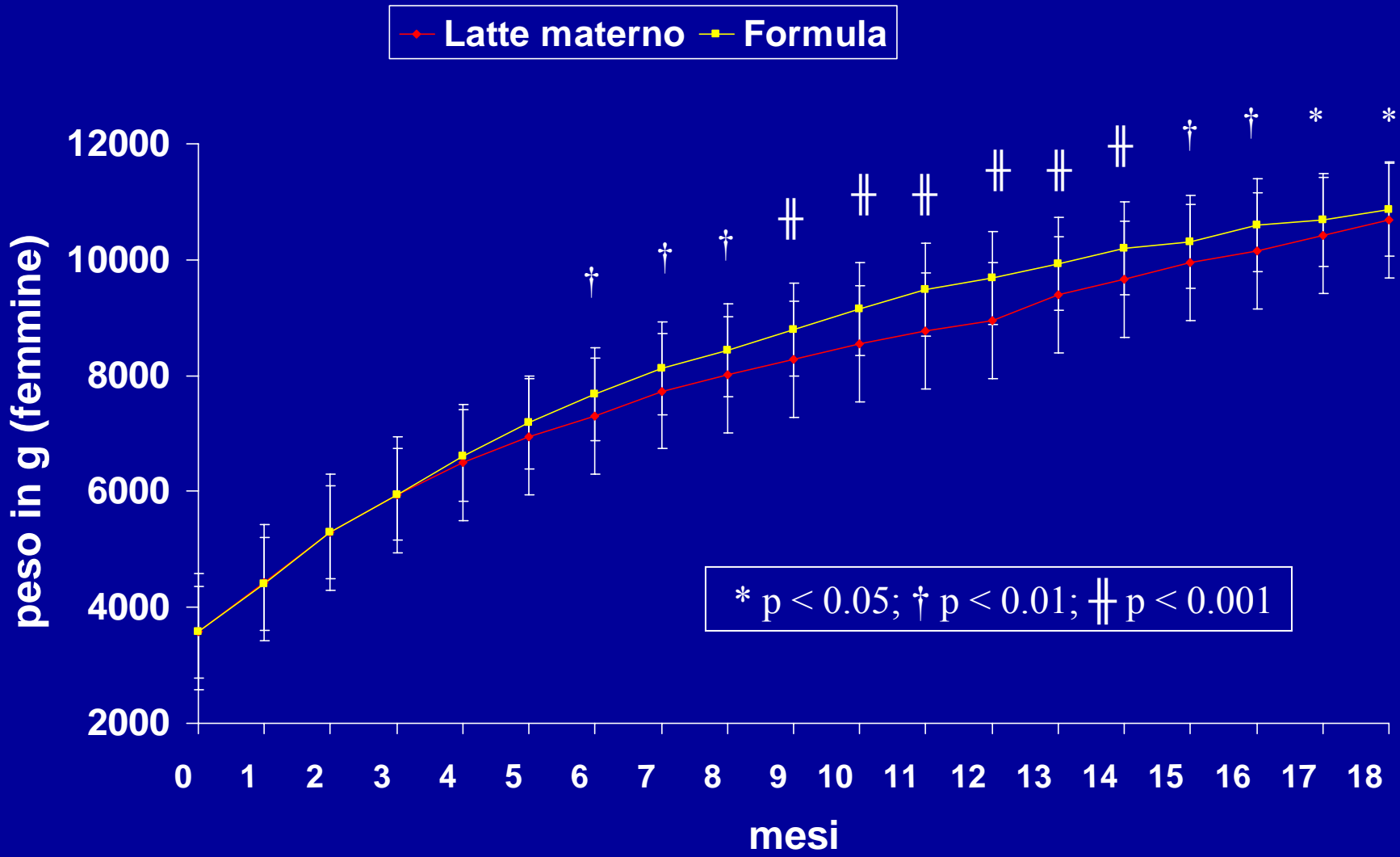
1. Quando l'allattamento materno non è attuabile si ricorre all'allattamento artificiale
2. L'allattamento artificiale "deve" essere effettuato con "formule per lattanti" e non con latte vaccino

Formule per lattanti

1. Sono gli unici sostituti del latte materno e la loro composizione è attualmente regolamentata dalla legislazione nazionale in linea con la legislazione europea
2. Sono latti di derivazione dal latte vaccino e “formulati” in modo tale da “tentare” di riprodurre le caratteristiche del latte materno
3. Le formule per lattanti consentono di ottenere un accrescimento e risposte metaboliche “simili” al latte materno

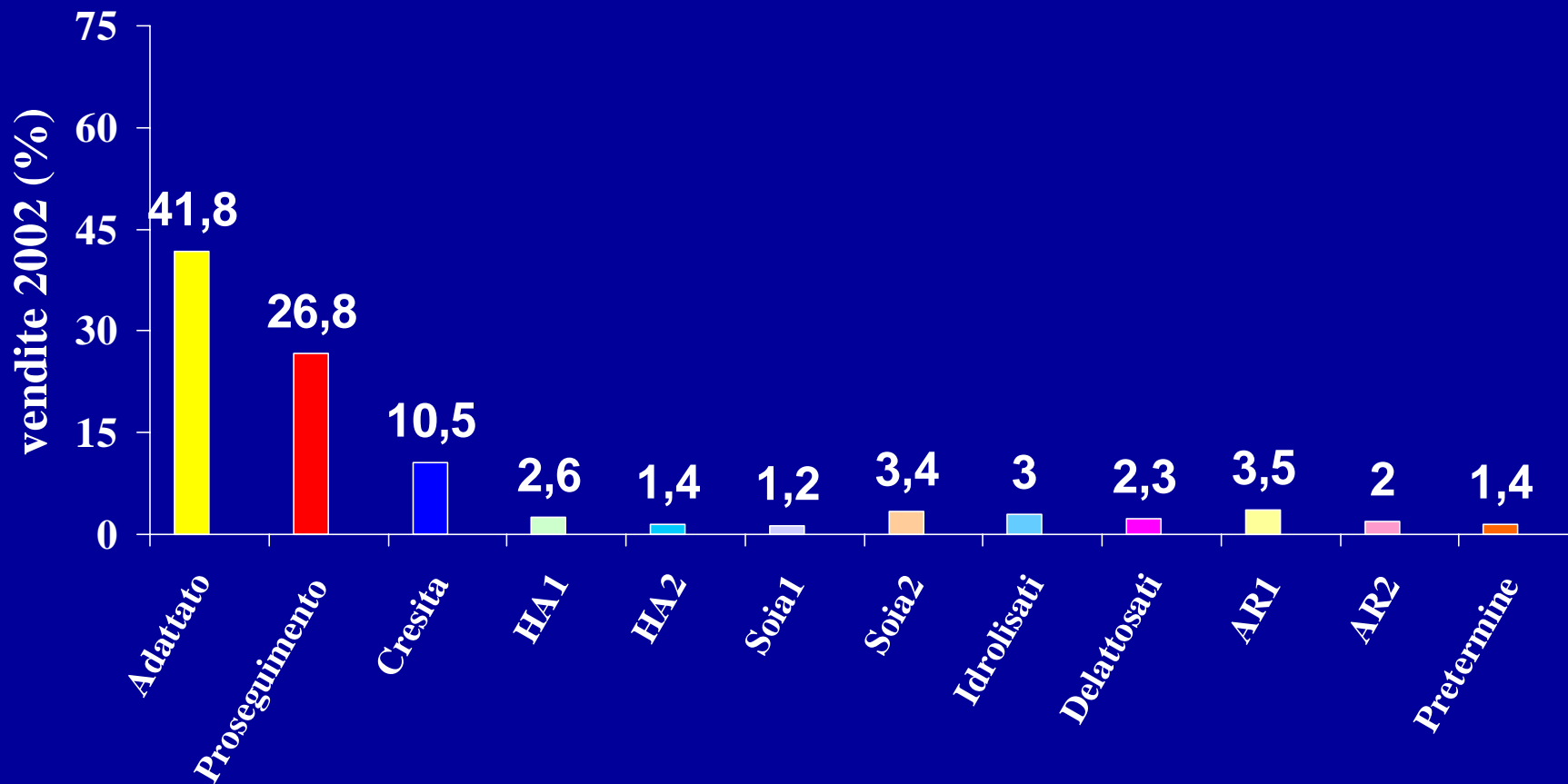


The DARLING Study: Pediatrics, 1992




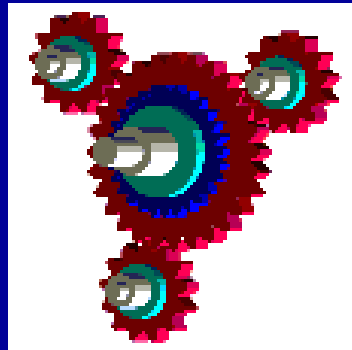
The DARLING Study: Pediatrics, 1992

Latti venduti in Campania: Napoli, Caserta, Salerno



Quali sono i requisiti che dovrebbe possedere la formula “ideale”?

Semplicemente uniformarsi alle concentrazioni dei macro e micro nutrienti presenti nel latte materno.....oppure tentare di 



riprodurre le funzioni biologiche e indurre le relative risposte metaboliche?
(correlato funzionale)

Latte di donna vs latte vaccino

	<u>Latte di donna</u>	<u>Latte vaccino</u>
kcal/100 ml	70	67
Proteine (g/dl)	0,89	3,3
Lipidi (g/dl)	3,9	3,7
Glucidi (g/dl)	7,1	4,9

Formule per lattanti del 1° semestre (ESPGHAN)

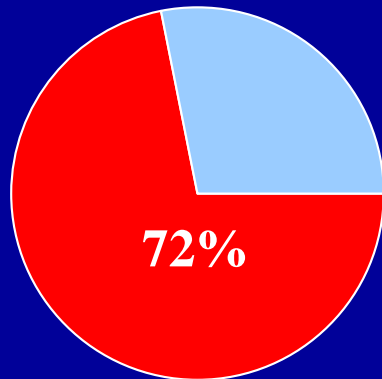
	Minimo (g/100 kcal)	Massimo (g/100 kcal)
Proteine	1,8	2,8
Grassi	4,4	6,0
Ac. linoleico	0,5	1,2
Carboidrati	8,0	12,0
Ferro (mg)	0,5	1,5
kcal/100 ml	64,0	72,0

Formule per lattanti del 2° semestre (ESPGHAN)

	Minimo (g/100 kcal)	Massimo (g/100 kcal)
Proteine	3,0	4,5
Grassi	4,0	6,0
Ac. linoleico	0,5	1,2
Carboidrati	8,0	12,0
Ferro (mg)	1,0	1,7
kcal/100 ml	60,0	80,0

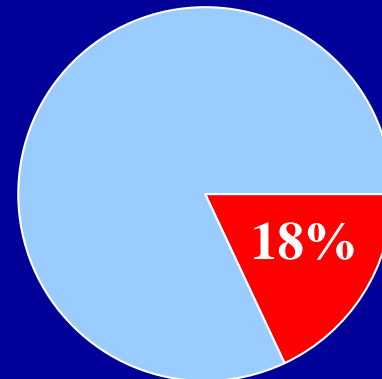
Proteine

Latte materno
(0,89 g/dl)



■ Sieroproteine
■ Caseina

Latte vaccino:
(3,3 g/dl)



■ Sieroproteine
■ Caseina

Latte di donna vs latte vaccino

	<u>Latte di donna</u>	<u>Latte vaccino</u>
Sieroproteine (g/dl)	0,64	0,59
α -lattalbumina (%)	37	18
β -lattoglobulina (%)	assente	45
Lattoferrina (%)	24	tracce
Albumina sierica (%)	7	4
Lisozima (%)	7	tracce
Immunoglobuline (%)	15	10
Altro (%)	10	23

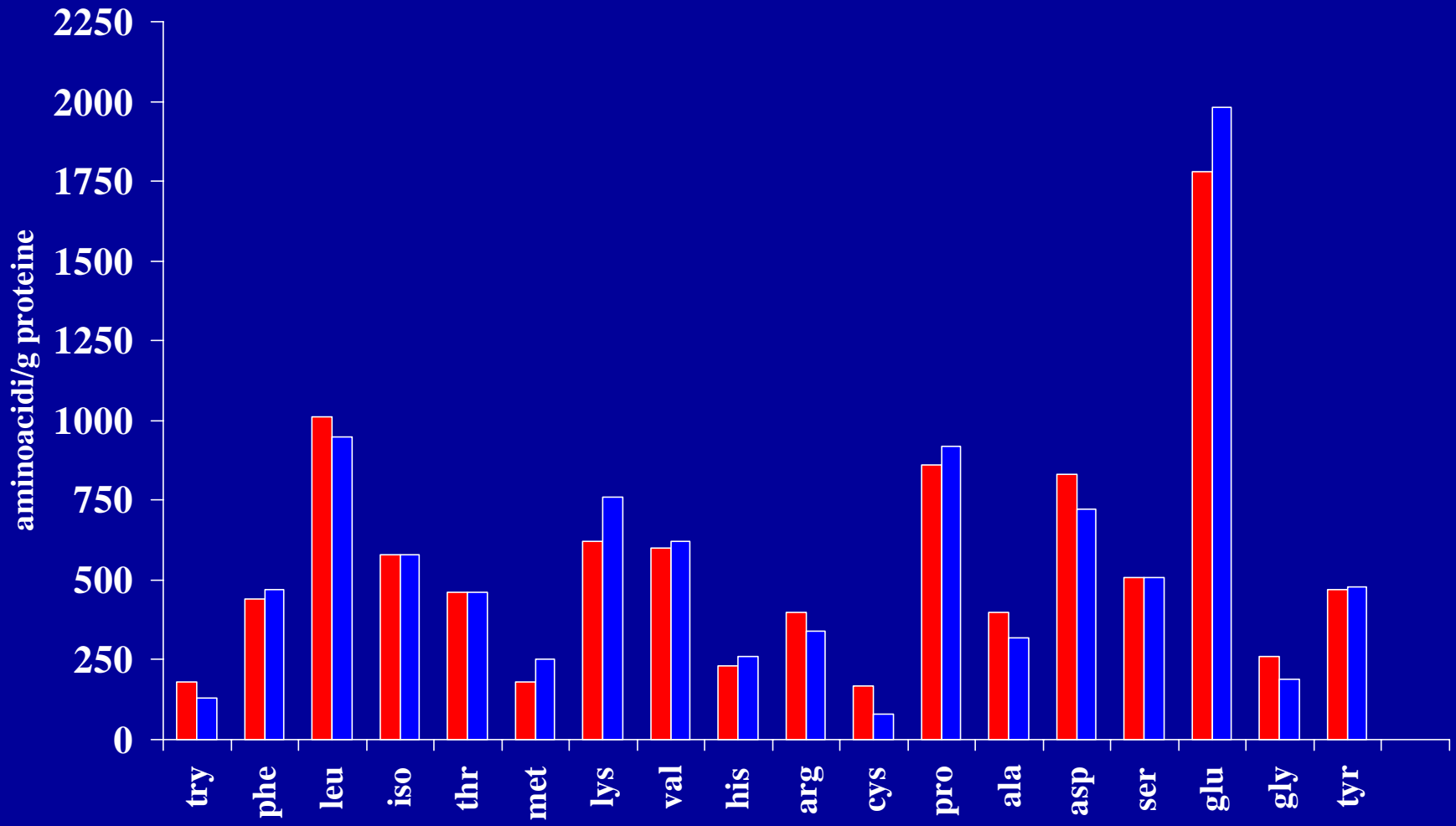
Qualità delle proteine

E' indicata dal Valore Biologico (BV)

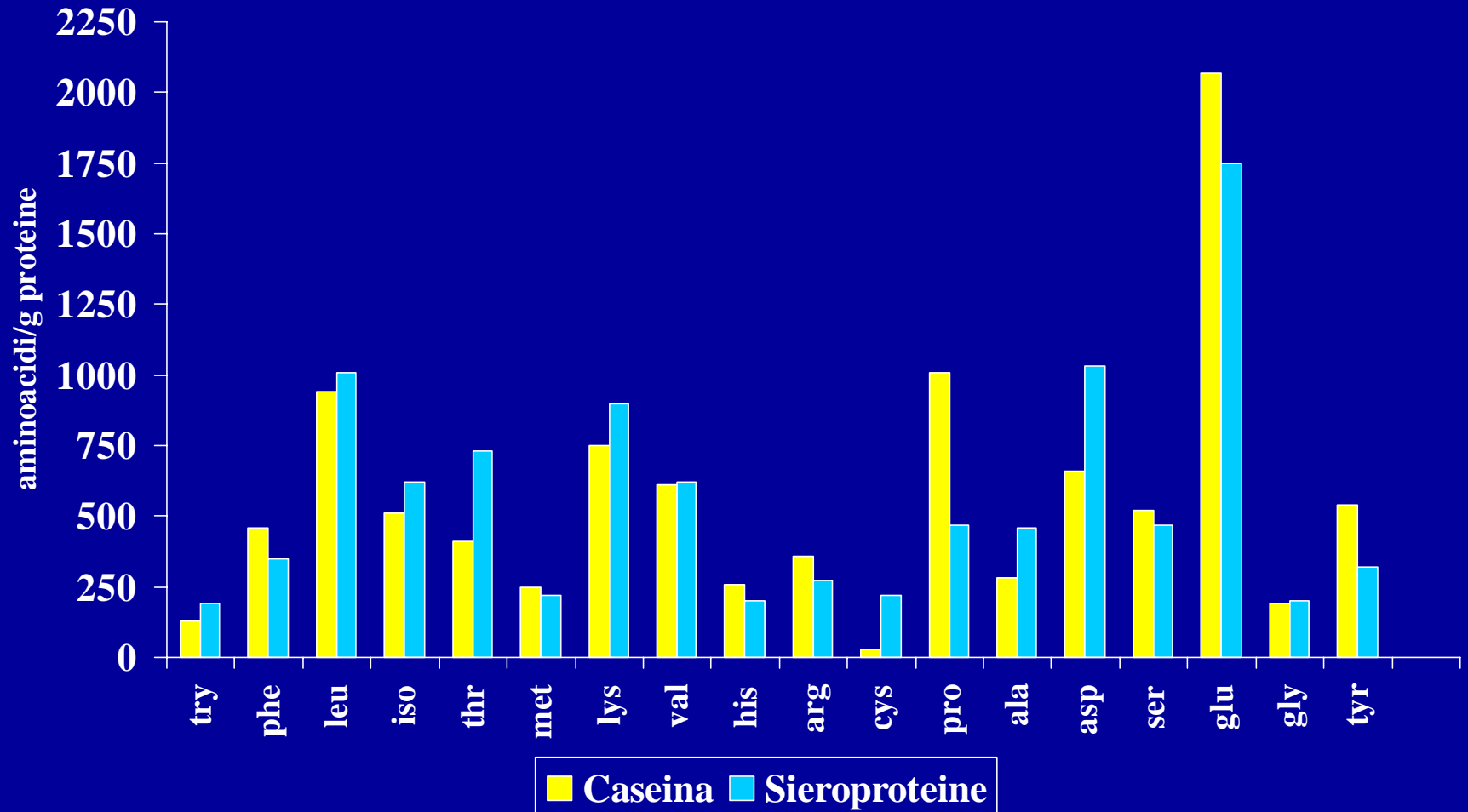


Qualità e quantità degli aminoacidi essenziale in
una determinata proteina

■ Latte materno ■ Latte vaccino



Latte vaccino



Azoto-Proteine

1 gr proteine = 0,16 gr azoto



$0,89 \text{ g} \times 0,16 = 0,13 \text{ g}$ azoto proteico

Latte di donna vs latte vaccino

	<u>Latte di donna</u>	<u>Latte vaccino</u>
Azoto totale (AT)	0,17 g/dl	0,56 g/dl
- Azoto proteico	0,13 g/dl	0,53 g/dl
- Azoto non proteico	0,04 g/dl (24% AT)	0,03 g/dl (5% AT)

Azoto non proteico

- Urea → rappresenta la quota più elevata di azoto non proteico
- Creatina
- Creatinina
- Acido urico
- Ammonio
- Carnitina
- Aminoacidi liberi → acido glutammico, taurina
- Acidi nucleici
- Peptidi
- Poliamine
- **Nucleotidi**

Nucleotidi

- Sono composti intracellulari di basso peso molecolare: rappresentano l'1% dell'azoto non proteico del latte materno
- Sono costituiti da: base azotata + zucchero + gruppi fosfato
- Sono i precursori per la sintesi degli acidi nucleici e necessari per il metabolismo cellulare
- Il latte vaccino e la maggior parte delle formule contengono scarse quantità di nucleotidi

Potenziati effetti dei nucleotidi assunti con la dieta

- Sviluppo e funzione del sistema immunitario
- Maturazione del sistema intestinale
- Aumentato assorbimento di ferro
- Colonizzazione intestinale dei bifidobatteri
- Ridotta incidenza di diarrea
- Effetti sul metabolismo lipidico

Livello massimo raccomandato di
nucleotidi e loro precursori



16 mg/100 kcal.

Lipidi

Latte materno

3,9 g/dl

Latte vaccino

3,7 g/dl

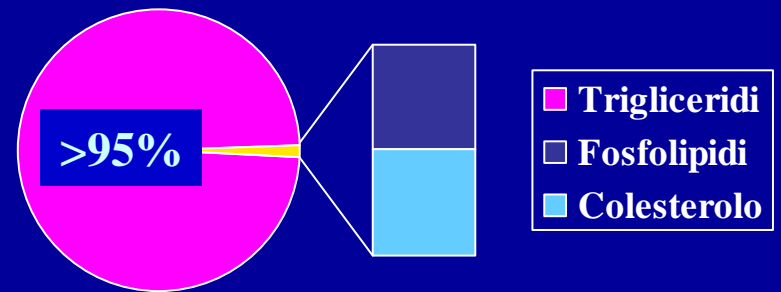
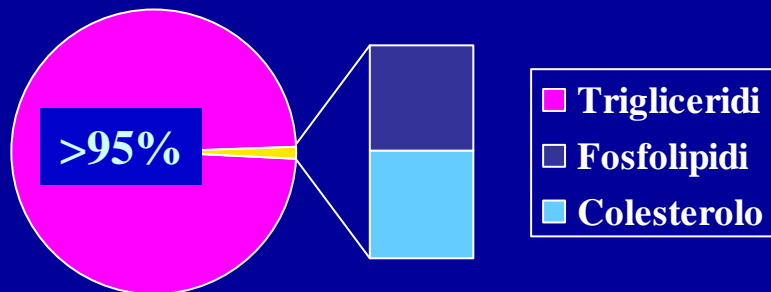


Quantitativamente sovrapponibili come riserva energetica

Lipidi

Latte materno

Latte vaccino



Fosfolipidi e Colesterolo

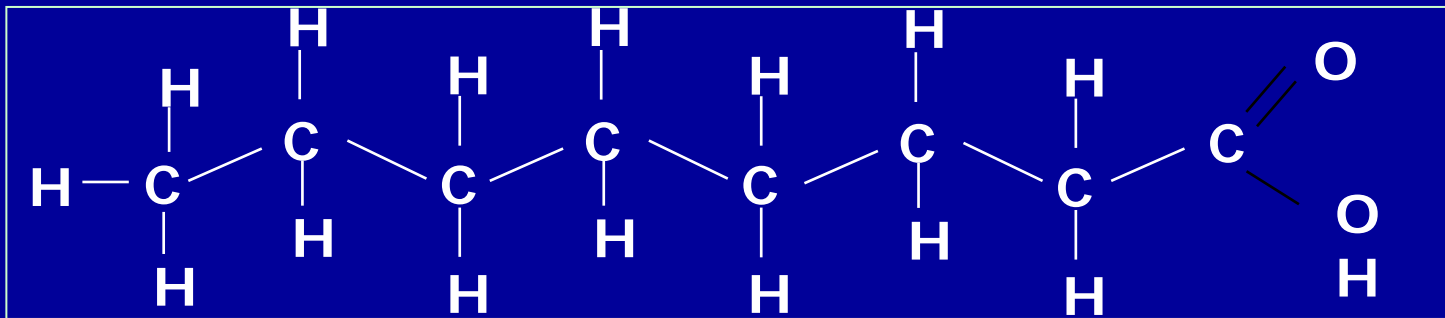
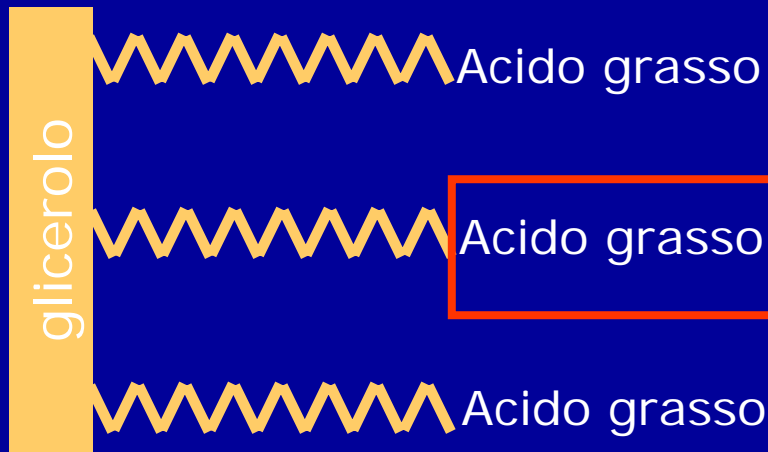
Fosfolipidi:

- Principali componenti delle membrane

■ Colesterolo:

- Ormoni sessuali, acidi biliari e vitamina D

Struttura dei trigliceridi

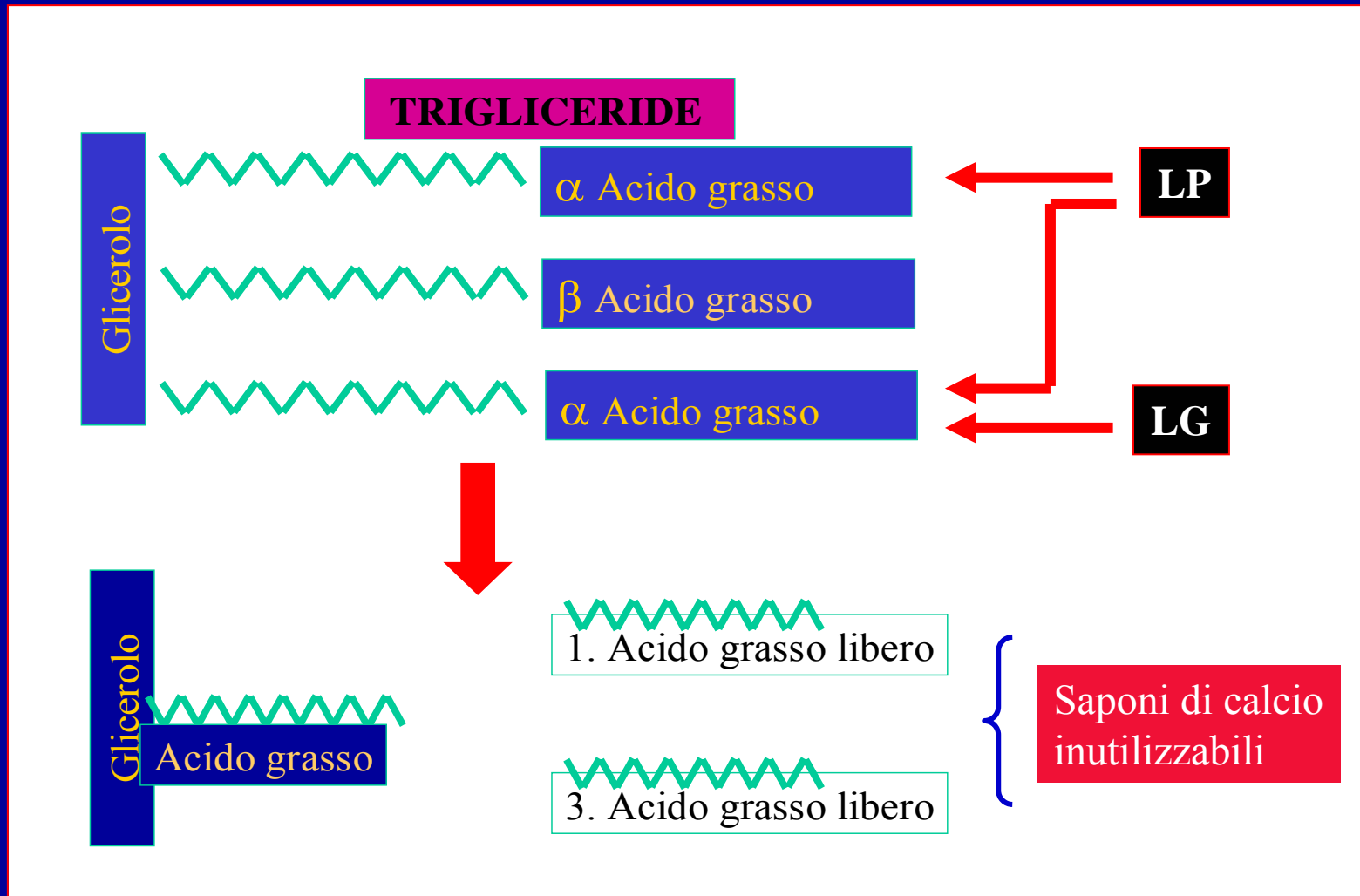


Struttura
Acido Grasso

Latte di donna


L'acido palmitico, il più rappresentativo degli acidi grassi saturi a lunga catena presente nei trigliceridi, è presente nel latte umano in posizione 2 (1 o 3 nel latte vaccino)

Digestione dei trigliceridi nel latte materno



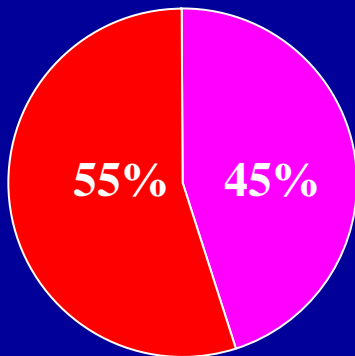
LG: lipasi gastrica; LP: lipasi pancreatica

Classificazione degli acidi grassi

- Acidi grassi saturi (nessun doppio legame)
 - Acidi grassi monoinsaturi (1 doppio legame)
 - Acidi grassi polinsaturi (> 1 doppio legame):
 - > 18 atomi C (ω -3)
 - > 18 atomi C (ω -6)
- 
- LCPUFA**

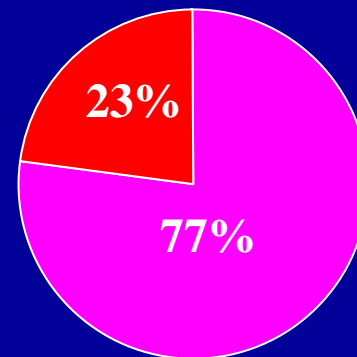
Acidi grassi

Latte materno



■ Saturi
■ Insaturi

Latte vaccino



■ Saturi
■ Insaturi

**Maggiori concentrazioni di LCPUFA e quindi di:
Acidi grassi essenziali (AGE)**

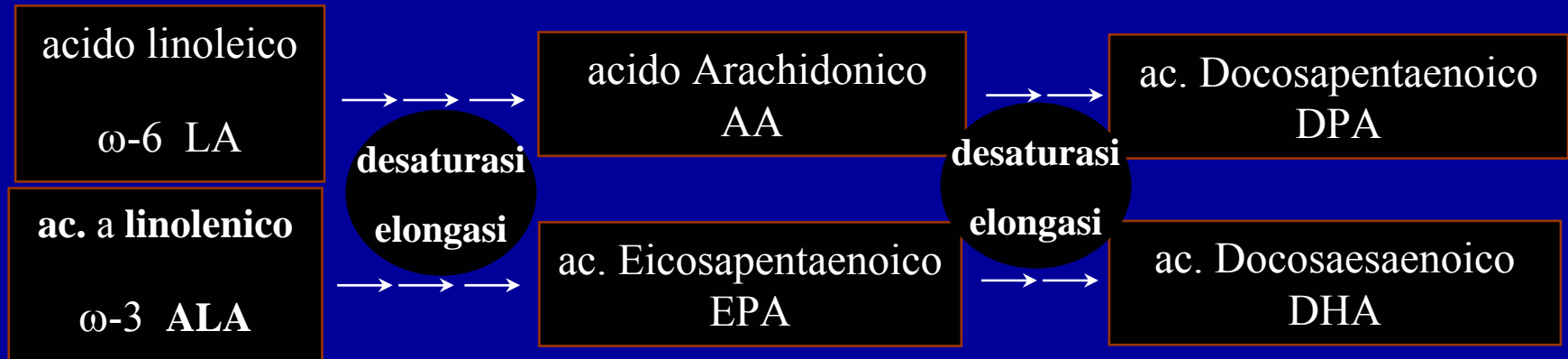
Acidi grassi essenziali : AGE

- Sono presenti nel latte materno in concentrazione di 0,2-1,5 degli acidi grassi
- Sono presenti in quantità ridotta nel latte vaccino

Rapporto Acido linoleico (18:2 ω -6)/Acido α -linolenico (18:3 ω -3) nel latte umano:

—————→ 10:1

Acidi grassi essenziali e derivati



AA, EPA e DHA:

- importante ruolo **strutturale** nelle **membrane**
- influenzano la **fluidità** delle **membrane**
- grandi quantità di AA e DHA nel **cervello**, **retina** e organi riproduttivi

AA e EPA:

- precursori di **eicosanoidi** (ormono-simili) (**prostaglandine**, leucotrieni, trombossani)

Supplementazioni di LCPUFA raccomandate dall'ESPGHAN

ω -6 LCPUFA



1 % acidi grassi totali

ω -3 LCPUFA



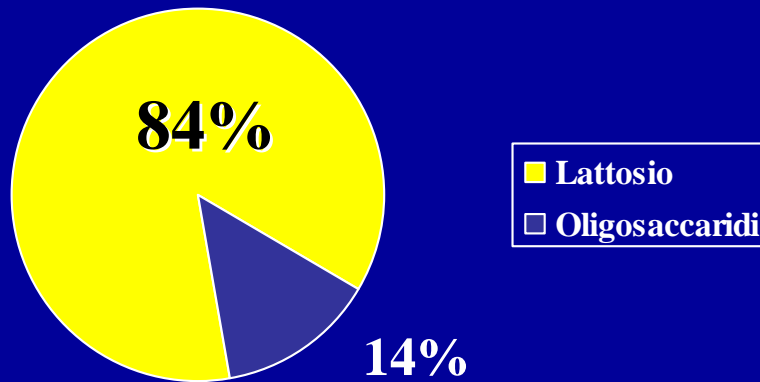
0,5 % acidi grassi totali

Razionale della supplementazione con LCPUFA nelle formule per pretermine

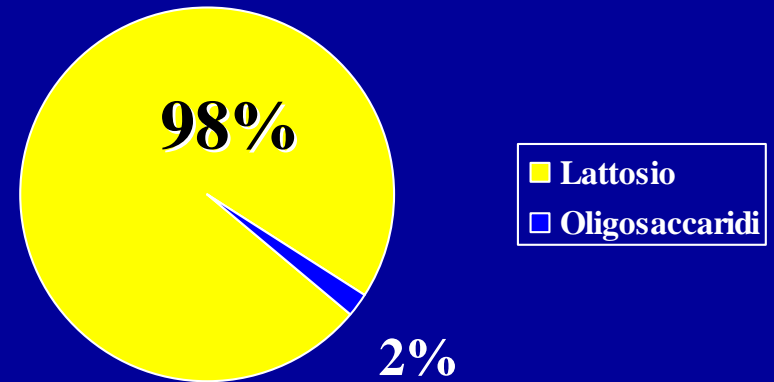
- Mancato trasferimento transplacentare degli LCPUFA durante l'ultima parte della gravidanza
- Gli enzimi di allungamento e desaturazione degli acidi grassi non sono pienamente funzionanti nel periodo postnatale

Carboidrati

Latte materno
Carboidrati: 7,1 g/dl



Latte vaccino
Carboidrati: 4,9 g/dl



Nel latte materno sono presenti OLIGOSACCARIDI solubili ma non digeribili nella quantità di circa 1g/100ml

Lattosio

- Fornisce energia in quanto digeribile
- Un elevato contenuto determina bassi valori di pH: resistenza alle infezioni intestinali
- Favorisce l'assorbimento intestinale di Ca
- Glucosio e galattosio, derivanti dalla scissione del lattosio partecipano alla sintesi dei cerebrosidi, indispensabili per la maturazione del SNC

Oligosaccaridi presenti nel latte umano

- Gli oligosaccaridi del latte materno non sono digeriti dagli enzimi intestinali e possono così raggiungere il colon dove svolgono la loro funzione principale
- Essi fungono da substrato nutritivo per i batteri residenti, in particolare per i Bifidobatteri ed i Lattobacilli benefici (*occupano il posto di specie patogene*)

Per questo motivo sono definiti
oligosaccaridi prebiotici

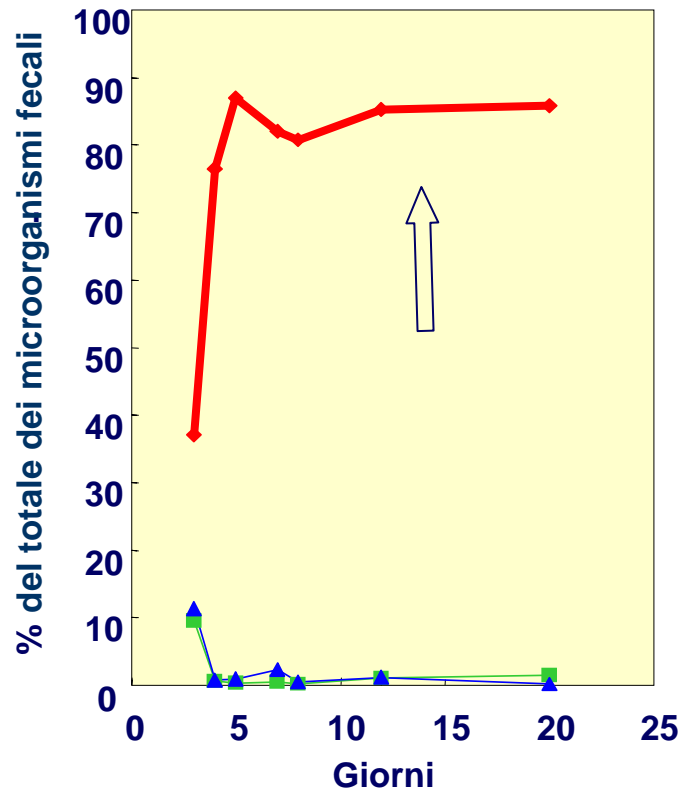
Prebiotico: definizione

Additivo alimentare “non digeribile” in grado influenzare beneficamente l’organismo stimolando selettivamente la crescita e/o l’attività di un limitato numero di specie batteriche del colon

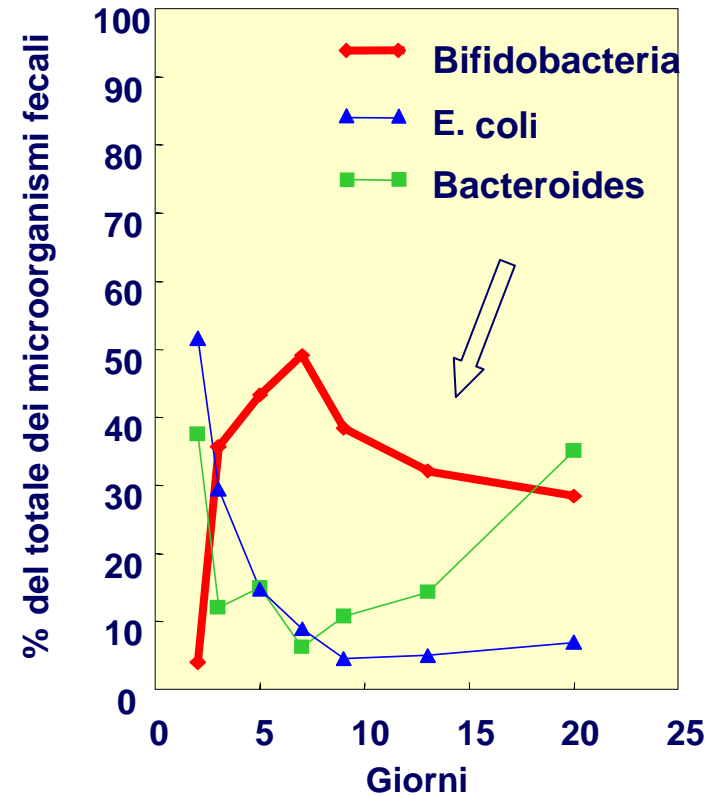
Gibson 1995

Differenze nella composizione della flora intestinale

Allattati al seno



Allattati con formula

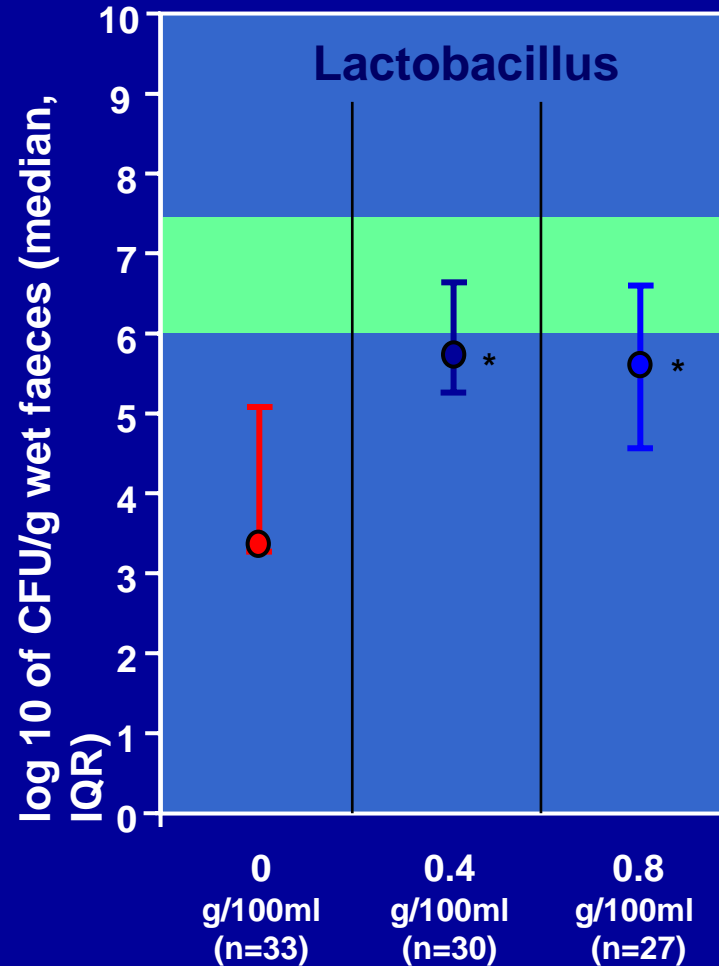
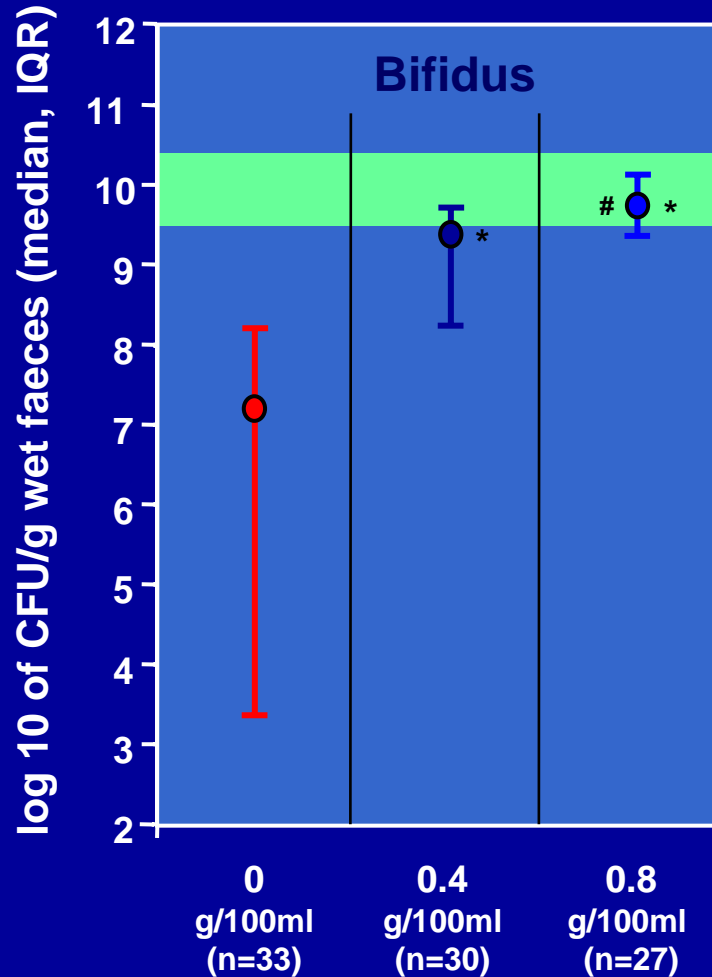


Formule contenenti prebiotici

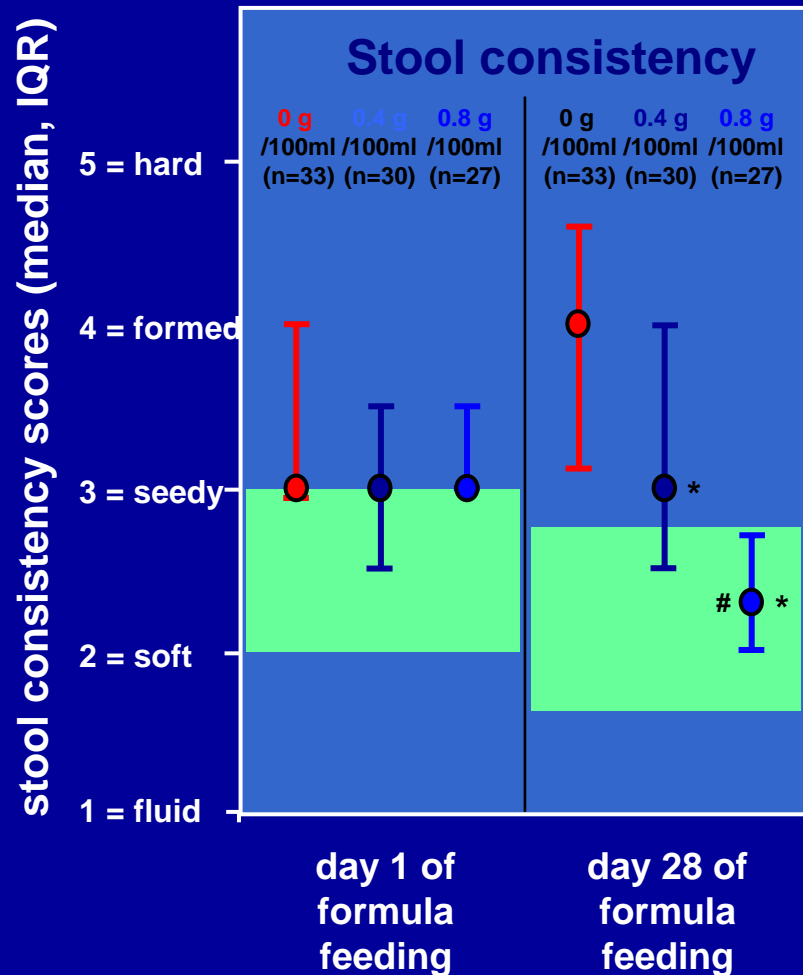
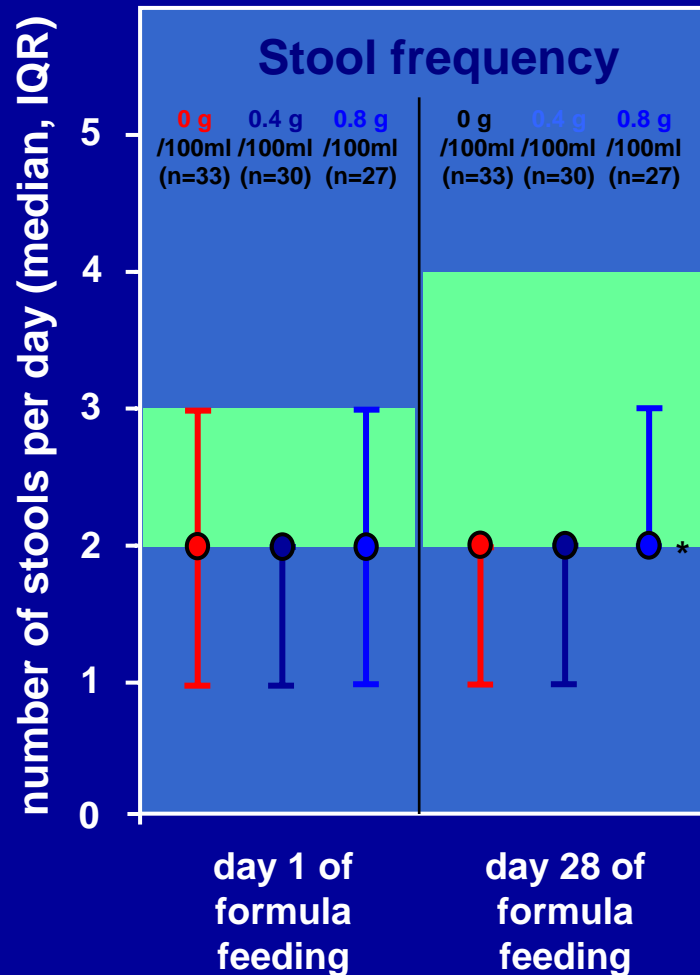
Sono aggiunti alle formule nella concentrazione
 $\leq 0,8$ g/dl sotto forma di:

- FOS (fructo-oligosaccaridi: fruttosio e glucosio)
- GOS (galatto-oligosaccaridi: galattosio e glucosio)

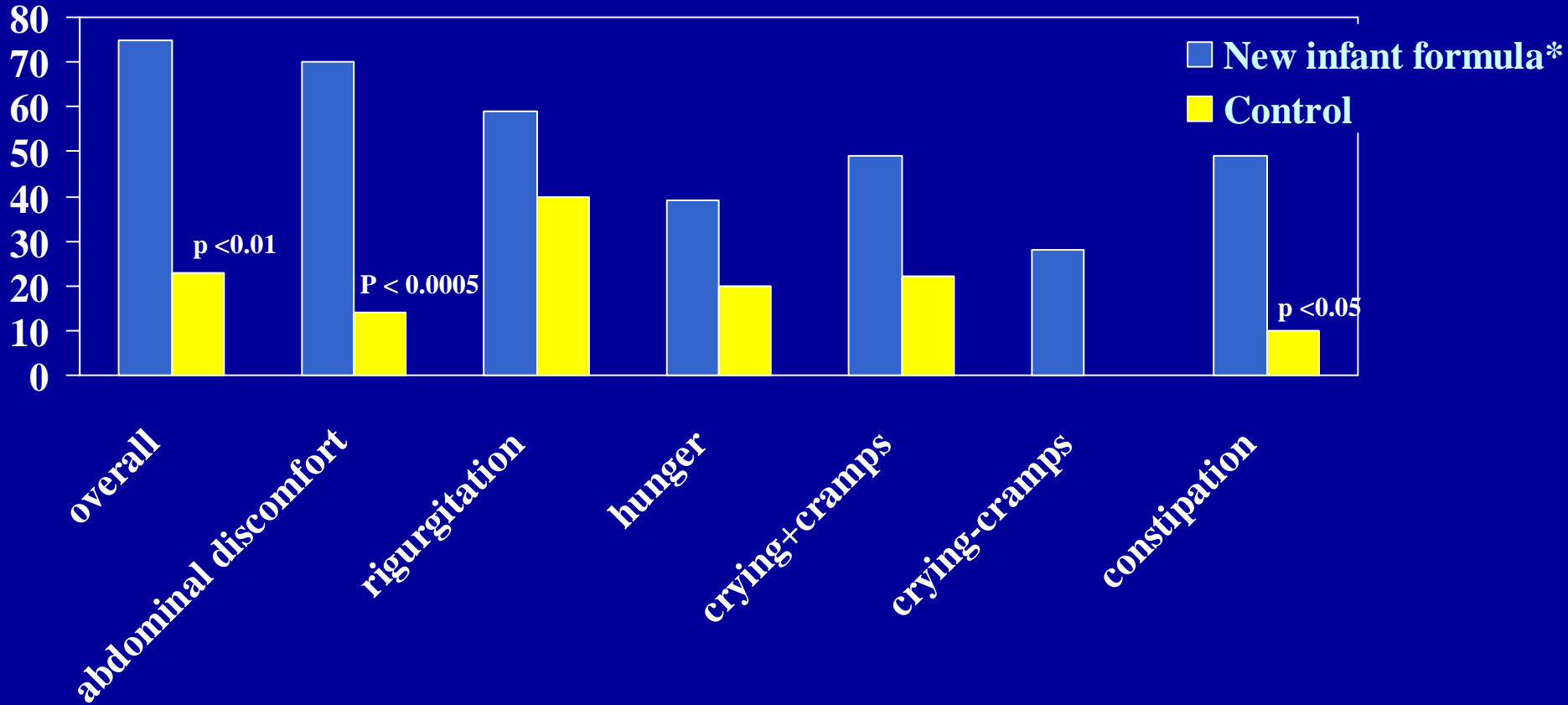
Efficacia di GOS/FOS sulla microflora intestinale nel neonato a termine



Efficacia di GOS/FOS sulla consistenza delle feci nel neonato a termine



I prebiotici in terapia: miglioramento dei sintomi intestinali dopo somministrazione di formula contenente oligosaccaridi



*Partially hydrolysed whey protein enriched with prebiotic oligosaccharides

Come favorire la flora dei batteri benefici ?

PREBIOTICI

“Ingrediente alimentari non digeribili, che stimolano nell’ospite la crescita e/o l’attività selettiva di determinate specie batteriche nel colon, così da migliorare lo stato di salute dell’ospite”.

PROBIOTICI

Sono “additivi alimentari” contenenti microorganismi viventi, in grado di colonizzare l’ospite, i cui principali meccanismi di azione nelle diarree infettive sono



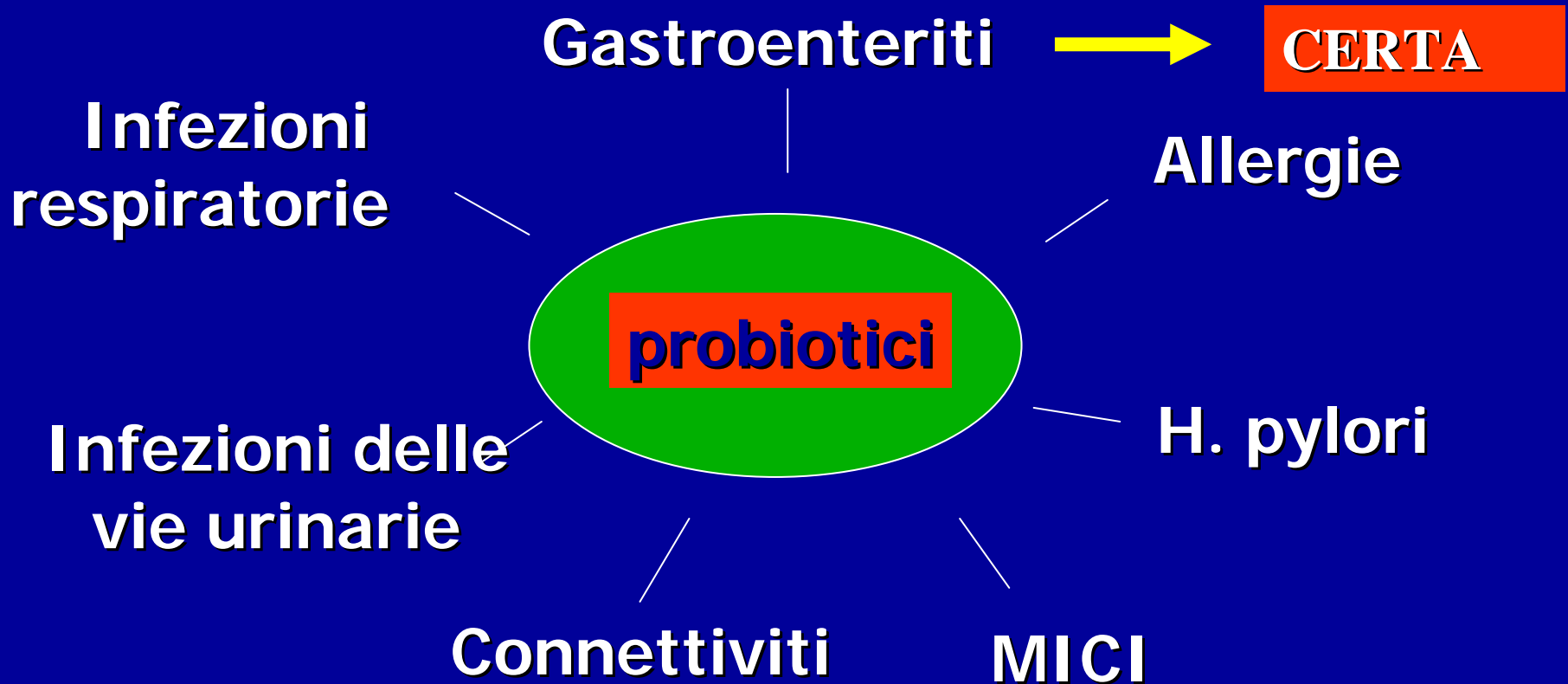
Proprietà della flora batterica intestinale

- **Sintesi degli SCFA (Short Chain Fatty Acids)**
- **Consolidamento della barriera mucosale**
- **Produzione di agenti inibitori**
- **Abbassamento del livello ematico del colesterolo**
- **Concorrenza nei siti di adesione di batteri patogeni**
- **Modulazione dell'immunità locale e sistemica**

Acidi grassi a corta catena (SCFA)

- Prodotti nel colon da batteri endogeni per fermentazione delle fibre dietetiche.
- Comprendono acido acetico (2C), acido propionico(3C), acido butirrico (4C)
- Gli acidi grassi a media catena sono il carburante preferito per i colonociti

Esistono indicazioni all'uso dei probiotici ?



Latti di partenza

- Formule per il lattante sano dei primi 4-6 mesi di vita
- Derivano dal latte vaccino: meno proteine e sali minerali
- Modifica qualitativa delle stesse proteine e dei grassi
- Sono detti adattati se contengono solo lattosio: parzialmente adattati se contengono anche maltodestrine

Latti di partenza

- In alcune formule apporto di acidi grassi strutturali come l'acido palmitico in posizione beta: migliore assorbimento di grassi e calcio

Supplementazioni con:

- LCPUFA
- Nucleotidi
- Oligosaccaridi

Latti di proseguimento

- Formule per il lattante sano: 6-12 mesi
- La fortificazione col ferro è in grado di **prevenire** il depauperamento dei depositi di questo minerale e quindi lo sviluppo di anemia da carenza marziale
- Maggiore concentrazione proteica
- Alcuni integrati con:
 - Nucleotidi
 - Oligosaccaridi
 - Probiotici

Latti di crescita

- Sono latti formulati liquidi, per l'alimentazione dei bambini da 1 a 3 anni di vita, integrati con ferro , calcio, acidi grassi essenziali e vitamine:
 - **Proteine 13-15%**
 - **Lipidi 34-39%**
 - **Carboidrati 46-53%**

Latti antireflusso (AR)

(1)

- Si tratta di prodotti proposti per l'alimentazione dei lattanti con reflusso gastroesofageo. Si differenziano dai latti di partenza o di proseguimento per il contenuto di addensanti sotto forma di fibra idrosolubile (farina di semi di carrube) o di amidi di mais o di riso pregelatinizzato, ricchi di amilopectina che aumenta la viscosità.

Latti antireflusso (AR)

(2)

- Il contenuto della fibra ha lo scopo di aumentare la viscosità del contenuto gastrico accelerandone i tempi di svuotamento gastrico
- Sono caratterizzati da un apporto di lipidi mediamente inferiore, un rapporto caseina/sieroproteine in alcune formule a favore delle prime

Latti delattosati

- Al 110, 0-Lac, Galactomin, Similac LF, Nutrilon SL (tracce)
- HN 25 (0,1 g/100 ml)
- Alidiar (0,23 g/100 ml)
- Zymil (0,2-0,8g/100ml)
- Accadì (0,2-0,8g/100ml)
- Humana Disanal CP (1,1 g/100 ml)

Latti di soia

Caratteristiche principali:

- Soia purificata come fonte proteica
- Supplementazione con L-metionina
- Assenza di lattosio
- Integrazione con zinco e altri oligoelementi per compensare il ridotto assorbimento dovuto alla presenza di fitati
- Grassi: olive vegetali: soia, palma, girasole

Formule per pretermine

- Più elevato apporto calorico e proteico: consigliato 2,4 g/100 kcal come limite inferiore
- Integrazione con taurina
- Kcal: 65-85/100 ml
- Integrazione con LCPUFA
- Acido linoleico: 4,5% calorie totali
- Acido linolenico: 0,5% calorie totali
- Facoltativi i nucleotidi

Idrolizzati di proteine

- Sono prodotti costituiti da proteine idrolizzate e pertanto somministrabili in pazienti con allergia alimentare e/o alterata funzionalità assorbitiva e digestiva

Razionale dell'uso di proteine idrolizzate

- Il potere antigenico di proteine con peso molecolare <1500 Dalton è trascurabile
- Le formule sono tanto più antigeniche, capaci cioè di indurre una reazione allergica, quanto maggiore è la concentrazione di peptidi con peso molecolare >1500 Dalton

Idrolizzati di proteine suddivisi secondo il grado di idrolisi

% peptidi con PM <1500 Dalton

>80%



Idrolizzati
spinti

<80%



Idrolizzati
parziali (H.A.)

Latti di prevenzione H.A.

- Proposti dall'industria per la prevenzione delle allergie nei neonati
- Sieroproteine sottoposte ad idrolisi parziale
- Controverso il loro uso in bambini sani per periodi prolungati
- Pareri divergenti sulla loro preferenza nei confronti di idrolizzati spinti

Cochrane Review: formulas containing hydrolysed protein for prevention of allergy and food intolerance in infants. Issue 4, 2003

- Effetti solo nel lattante ad “alto rischio”
- Nessuna preferenza vs latte materno
- Ridotto rischio di allergia solo per prolungata supplementazione a formule idrolizzate vs latte vaccino
- Insufficienti evidenze per stabilire se le formule con idrolisi spinta siano superiori a quelle con idrolisi parziale (ridotto follow-up) o se la precoce somministrazione sia più efficace

Tipo di proteina presente negli idrolizzati

- Caseina ± sieroproteine
- Sieroproteine
- Soia
- Riso