



V Giornate Pediatriche
"A. Laurinsich"

SIPPSAGGIORNA



18 - 19 Febbrato 2011

STARHOTELS DU PARC
PARMA

Divezzamento: quali vegetali

Elvira Verduci

Clinica Pediatrica Ospedale San Paolo

Università degli Studi di Milano

Vegetable foods in weaning.

Agostoni C, Riva E. J Int Med Res 1992;20:371-80

- Vegetable foods (cereals, non-starchy vegetables, legumes) make a unique nutritional and metabolic contribution during weaning.
- They provide **proteins that are of low biological value individually** but whose value can be raised by consuming appropriate combinations, **minimal amounts of lipids** (mostly essential polyunsaturated fats), **complex carbohydrates of which soluble fibre**, which are fermented by colonic flora to short-chain fatty acids that have beneficial effects. **Insoluble fibre, minerals, trace elements and vitamins** are also nutritionally important components of vegetable foods.

- Vegetable foods lower the calorific density of meals, modulate nutrient and antigen absorption, and promote a physiological copropoiesis.
- Recent nutritional surveys have shown that 12-month old children eat an excessive amount of animal proteins.
- Whole cereals, whole legumes and non-starchy vegetables, should be routinely eaten during weaning to improve nutritional balance and to make children accustom to eating fibre, which has prophylactic properties.
- The daily intake of fibre should be progressively increased to 5 g during the first year of life.

J Int Med Res 1992;20:371-80

GLI ALIMENTI VEGETALI
DAL PUNTO DI VISTA NUTRIZIONALE
E METABOLICO NEL DIVEZZAMENTO

Macronutrienti: proteine e lipidi di origine vegetale
carboidrati complessi

Micronutrienti: vitamine minerali

PROTEINE DI ORIGINE VEGETALE



Il fabbisogno proteico



- la sintesi proteica ha un costo energetico che è una delle componenti del metabolismo basale ed influisce quindi sulla spesa energetica quotidiana
- la disponibilità di energia influenza lo stato del metabolismo di tutto l'organismo.
- il fabbisogno proteico raccomandato è sempre da considerarsi valido nell'ambito di una dieta adeguata dal punto di vista energetico (normocalorica):
- la corretta ripartizione calorica dei nutrienti prevede:
 - ➔ 6-8% dell'energia di origine proteica nei primi anni di vita
 - ➔ rapporto 1:1 tra le proteine di origine animale (carne, pesce, salumi, uova, latte...) e quelle di origine vegetale (legumi e cereali)

- ❑ Le **proteine** sono fondamentali per la crescita, la riparazione dei tessuti e un funzionamento ottimale del sistema immunitario.
- ❑ Le proteine sono molto diffuse in alimenti di origine sia vegetale che animale.
- ❑ Gli aminoacidi (AA), possono essere suddivisi in *essenziali semi essenziali e non essenziali*. La presenza completa ed ottimale di AA essenziali determina il valore biologico delle proteine.
- ❑ I prodotti di origine animale presentano una composizione in AA essenziali più completa rispetto a quella dei prodotti di origine vegetale e presentano anche un coefficiente di utilizzazione fisiologica (digeribilità proteica) maggiore.

le proteine presenti nei prodotti di origine vegetale hanno una minore efficienza nutrizionale.

Cereali e derivati



Molti cereali hanno un buon contenuto proteico: 8% il riso, oltre il 12% il frumento, il miglio, orzo, farro e il grano saraceno, mentre tra i prodotti trasformati la pasta di semola ne contiene circa l'11% proteine e il germe di grano il 28%. Le farine infine hanno percentuali di proteine che variano dal 12% al 14%. La qualità proteica non è però molto elevata: raramente l'IC supera il valore 50.

L'AA limitante è la lisina e la presenza di fibra e di acido fitico ne riducono ulteriormente la biodisponibilità.

Legumi



Tra gli alimenti di origine vegetale, i legumi secchi sono sicuramente quelli con maggior contenuto proteico (20% -24%, massimo del 37% per la soia). Valori appena più alti di quelli di altri vegetali si hanno invece nei legumi freschi (fave 5%, piselli 5%).

La qualità è limitata da un basso contenuto di AA solforati, da cui deriva un IC compreso tra 70 e 80; la digeribilità è anch'essa bassa per la presenza di composti che ostacolano la digestione o limitano l'assorbimento delle proteine (fattori antitriptici fibra, tannini, polifenoli, acido fitico, emagglutinine).

Combinazione di cereali e legumi

I cereali e i legumi presentano dei profili aminoacidici complementari tra loro per cui i pasti in cui sono combinati hanno un'ottima qualità proteica.

Frutta

PROBLEMA DI ALLERGENICITA'!



La frutta secca oleosa in guscio (mandorla, noci, pinoli, nocciole) ha un alto contenuto di proteine: si va dal 14% delle mandorle fino al 32% dei pinoli.

Come per gli altri alimenti di origine vegetale, tuttavia, la qualità non è molto elevata (IC compreso tra 40 e 70).

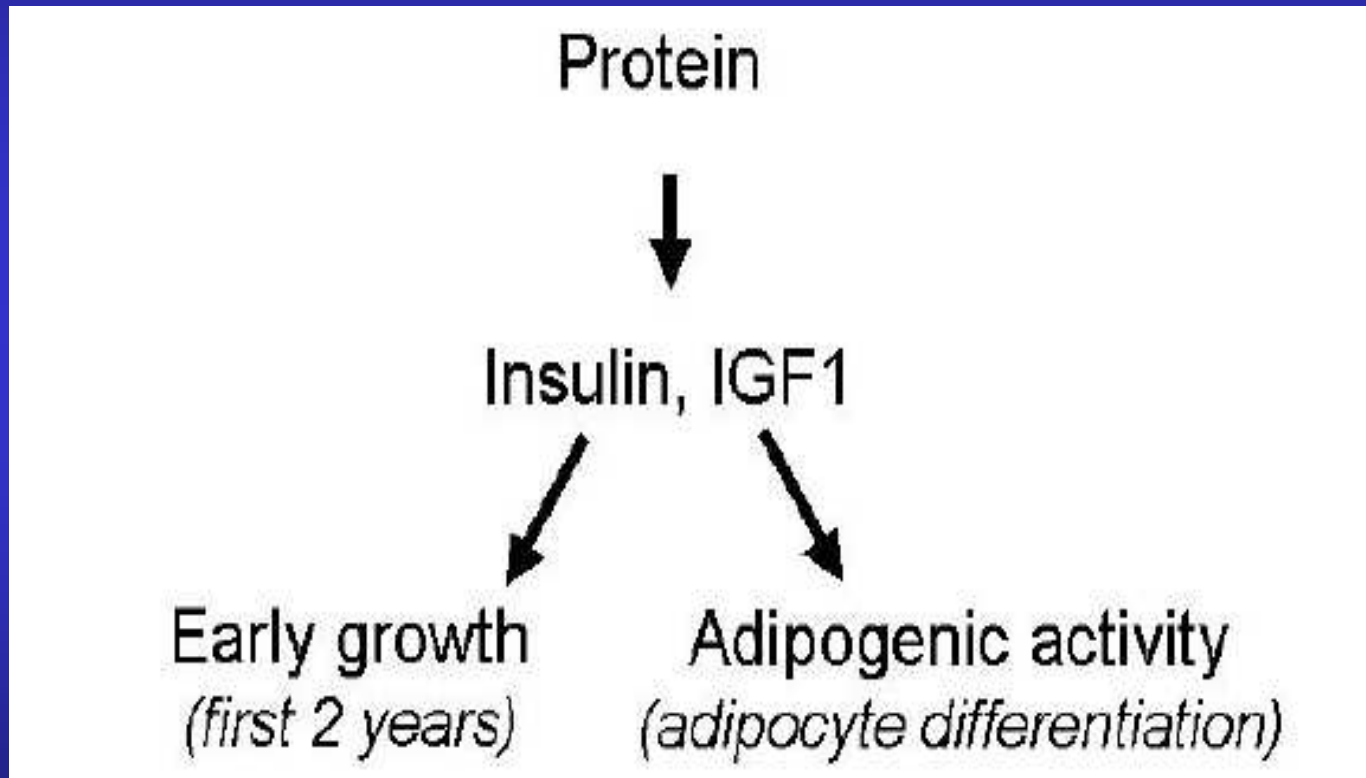
Gli AA essenziali limitanti sono soprattutto la lisina e il triptofano.

Reports of nutrient intakes in European Countries in the 8-24 ms period

PAESE	ETA'	P	P	L	CHO
	mesi	g/kg	%	%	%
LARN		1.87	6-8	30	
Spagna	9	4.4	15.7	26.4	58
Francia	10	4.3	15.6	27.4	57
Italia	12	5.1	19.5	30.5	50
Danimarca	12-36	3.3	15	28	57

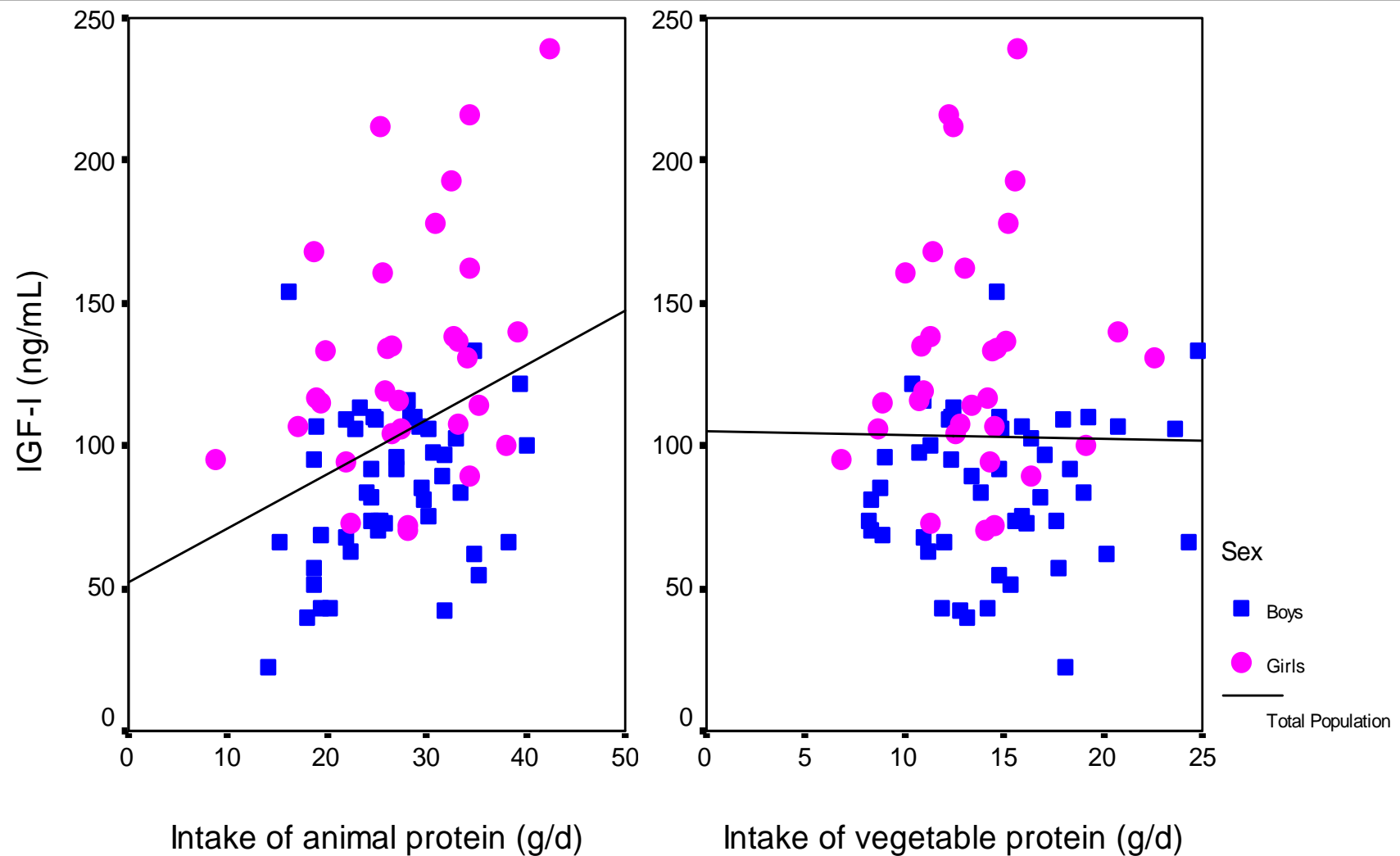
Rolland-Cachera et al. Acta Paed 1999; 88:365

Protein-Early growth- Adiposity hypothesis



Quali proteine?

In bambini danesi di 2 anni e mezzo (AJCN 2004; 80:447)



I livelli di IGF1 si correlano a proteine animali
NON a proteine vegetali

LIPIDI DI ORIGINE VEGETALE

Il fabbisogno lipidico



Acidi grassi essenziali

- si definiscono essenziali gli acidi grassi che non possono essere sintetizzati e quindi devono essere introdotti con l'alimentazione
- è importante assumere quantità sufficienti di acidi grassi essenziali con la dieta per permetterne la trasformazione in acidi grassi polinsaturi a lunga catena
- fabbisogno di acidi grassi essenziali (LARN)

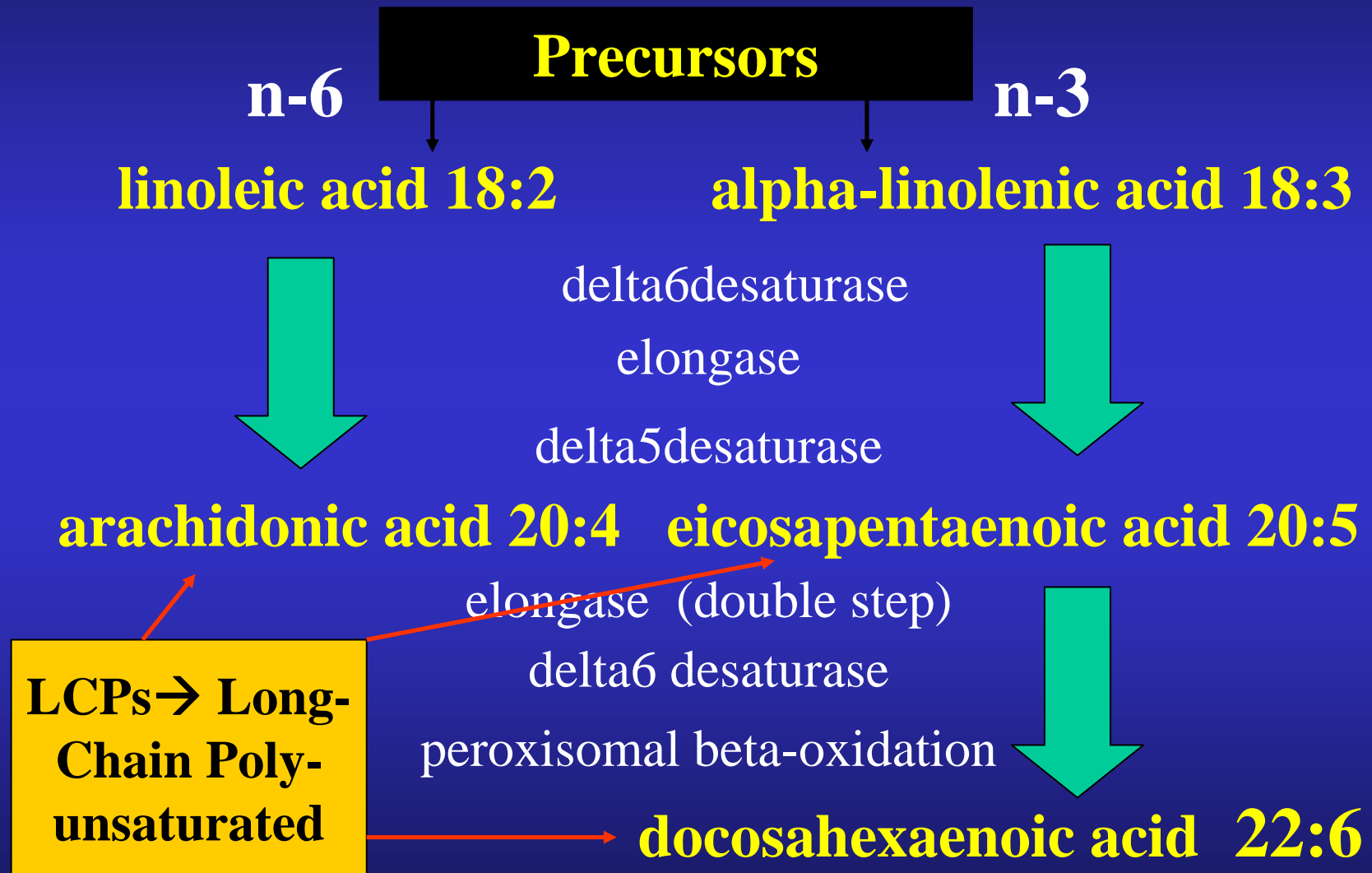


acido alfa-linoleico (omega3)

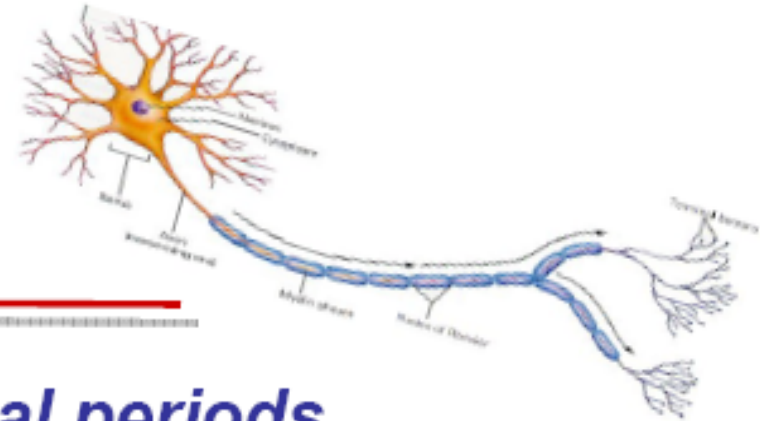
acido linoleico (omega 6)

Età	omega 6	omega 3
anni	g/die	g/die
1-3 anni	4	0.7
4-6 anni	4	1
6-10 anni	4	1
11-14 anni		
Maschi	5	1
Femmine	4	1

POLYUNSATURATED FATTY ACIDS



Cognition & early nutrient exposure



- Brain growth, *sensitive/critical periods*
- Mechanisms of insults, *concepts/mechanisms*
- Nutrient exposure and cognitive development, *examples, folate cycle/choline, iron n-3 fatty acids*

DHA

CONTENUTO DI ACIDI GRASSI NEGLI ALIMENTI

ALIMENTI	18:2 n-6	18:3 n-3	18:3 n-6	18:4 n-3	20:4 n-6	20:5 n-3	22:6 n-3
Latte materno	High	High	Low	Low	High	Very High	High
Latte vaccino	High	High	Low	Low	Very High	Low	Low
Carne	High	High	Low	Low	High	Low	Low
Uova	High	High	Low	Low	High	Low	Very Low
Pesce azzurro	High	High	Low	Low	High	High	Very High
Pesci mari freddi	Low	Low	Low	Low	High	Very High	High
Pesci acqua dolce	High	Low	Low	Low	High	High	High
Vegetali a foglia	High	High	Low	Low	Low	Low	Low
Alghe	High	High	Low	Low	High	High	High
Legumi	High	High	Low	Low	Low	Low	Low
Cereali	High	High	Low	Low	Low	Low	Low



Essential fatty acid content of vegetables

✕	Vegetable	% of total fatty acids	
		Linoleic acid	Linolenic acid
	Leafy vegetables		
	Lettuce	19.6	51.6
	Spinach	10.7	49.7
	Chicory	18.2	54.7
	Brassicas		
	Broccoli	16.4	45.1
	Brussels sprouts	21.4	47.0
	Cabbage	23.3	37.2
	Legumes		
	Peas	51.1	10.1
	Green beans	24.2	42.1

J Int Med Res 1992;20:371-80

CONTENUTO DI ACIDI GRASSI NEGLI OLI

ALIMENTI	18:2 n-6	18:3 n-3	18:3 n-6	18:4 n-3	20:4 n-6	20:5 n-3	22:6 n-3
Girasole	Dark Red	Light Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Mais	Red	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Oliva	Orange	Light Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Soia	Dark Red	Orange	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Canola	Red	Orange	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
<u>Pesce</u>	Yellow	Light Orange	Blue	Blue	Blue	Dark Red	Red
Enotera	Dark Red	Blue	Orange	Blue	Blue	Blue	Blue
Borragine	Dark Red	Orange	Red	Blue	Blue	Blue	Blue
Ribes nero	Dark Red	Orange	Red	Red	Blue	Blue	Blue



CARBOIDRATI COMPLESSI

Dietary Fiber in Weaning Foods of Young Children

Riva E, Giovannini M et al. Pediatrics 1995; 96:1002-1005

Fiber-containing foods share unique characteristics with nutritional and metabolic implications for the weaning infant. Whole cereals, green vegetables, and legumes should be routinely introduced during the weaning process to achieve a better nutritional balance and to accustom children to diets with fiber content. The daily intake of fiber should be gradually increased to 5 g/d during the second semester of life.

TABLE 1. Fiber in Vegetable Foods*

Vegetable	g fiber/100 g	
	Insoluble	Soluble
Vegetable		
Broccoli	2.54	0.57
Artichoke	3.17	4.68
Carrots	1.64	1.45
Brussel sprouts	4.30	0.74
Chicory	2.43	1.12
Green beans	2.07	0.86
Fennel	1.38	0.49
Leeks	2.00	0.85
Spinach	1.64	0.42
Cabbage	1.81	0.74
Cauliflower	1.68	0.71
Vegetable marrow	0.98	0.35
Fruit		
Pears	2.25	0.62
Apples	1.44	0.55
Strawberries	1.13	0.45
Oranges	1.00	0.60
Tangerines	1.03	0.67
Bananas	1.19	0.62
Red plums	0.91	0.67
Nuts	5.37	0.84
Peanuts	9.89	1.03

* Source: Food Composition Tables, National Institute of Nutrition, Rome, 1989.

TABLE 4. Recommended Daily Intakes (g) and Fiber Content (g, Food Composition Tables, National Institute of Nutrition, Rome, 1989) of Fiber Foods in the First 24 Months of Life

	9-10 mo	24 mo
Bran flakes	10 (1.8)	15 (2.7)
Precooked cereal grains	70 (0.5)	100 (0.8)
Green leafy vegetables	50 (1)	75 (1.5)
Legumes	10 (0.7)	15 (1)
Fruit (apple, pear)	100 (2)	150 (3)
Total daily fiber (g)	6	9

Giovannini M et al. Pediatrics 1995; 96:1002-1005

Medical Position Paper

Nondigestible Carbohydrates in the Diets of Infants and Young
Children: A Commentary by the ESPGHAN Committee
on Nutrition

- FONTI E ASSUNZIONE DI CND NEI LATTANTI E BAMBINI
- La maggior parte dei CND nella dieta dei bambini deriva dai cereali, legumi, vegetali, frutti
- Nelle prime epoche di vita minima richiesta di CND, fornita dal latte (materno o in formula) e dagli alimenti utilizzati per il divezzamento. Gli allattati al seno ricevono i CND attraverso il lattosio e gli oligosaccaridi.
- Verso la fine del primo anno con la progressiva introduzione di nuovi alimenti, quali i vegetali, i cereali, i legumi e la frutta, si passa ad un progressivo aumento dell'assunzione di CND, anche se tuttavia i primi alimenti utilizzati sono riso, patata e cereali raffinati che ne contengono relativamente basse quantità.
- Dopo il primo anno di vita invece i bambini assumono alimenti che contengono CND in maggior quantità e la fonte principale è rappresentata dai cereali non raffinati.

ALIMENTI DI ORIGINE VEGETALE
E
MICRONUTRIENTI
CRITICITA' NEL DIVEZZAMENTO

Il senso del divezzamento sta nel complementare un alimento
- il latte materno - che diventa insufficiente rispetto alle richieste,
NON nel sospenderlo

The volume of human milk ingested by exclusively
breastfed infants at about 6 months becomes
insufficient to meet the requirements of **calories,**
protein, iron, zinc and some fat-soluble vitamins
(A and D).

ESPGHAN CoN, 2008

FERRO NELL'INFANZIA

- Un apporto ottimale di ferro nell'infanzia si associa positivamente ad indici di crescita e di sviluppo psicointellettivo
- L'effetto non è dose-dipendente
- Sembra importante assicurare una assunzione “ottimale”
- La supplementazione può avere effetti “funzionali” in popolazioni “a rischio” (prematuro, paesi in via di sviluppo, classi sociali svantaggiate....)
- Fabbisogno tra 6 e 12 mesi: 6-8 mg/die per un assorbimento di 0.75-1 mg di ferro

Effects of iron supplementation in nonanemic pregnant women, infants, and young children on the mental performance and psychomotor development of children: a systematic review of randomized controlled trials¹⁻³

Hania Szajewska, Marek Ruszczyński, and Anna Chmielewska

Conclusion: Limited available evidence suggests that iron supplementation in infants may positively influence children's psychomotor development, whereas it does not seem to alter their mental development or behavior. *Am J Clin Nutr* doi: 10.3945/ajcn.2010.29191.

Contenuto di ferro negli alimenti e biodisponibilità

Alimento	Fe mg/100g	Assorbimento %
Latte materno	0.04	50
Formula fortificata	0.6	20
Latte vaccino	0.02	10
Carne bovina	1.2	23 (eme)
	1.8	8 (non-eme)
Cereali fortificati	12	4
Legumi	4.5-9	2-8
Frutta secca oleosa	1.9-7.3	2-8
Verdure a foglia	1.0-7.8	2-8

ZINCO NELL'INFANZIA

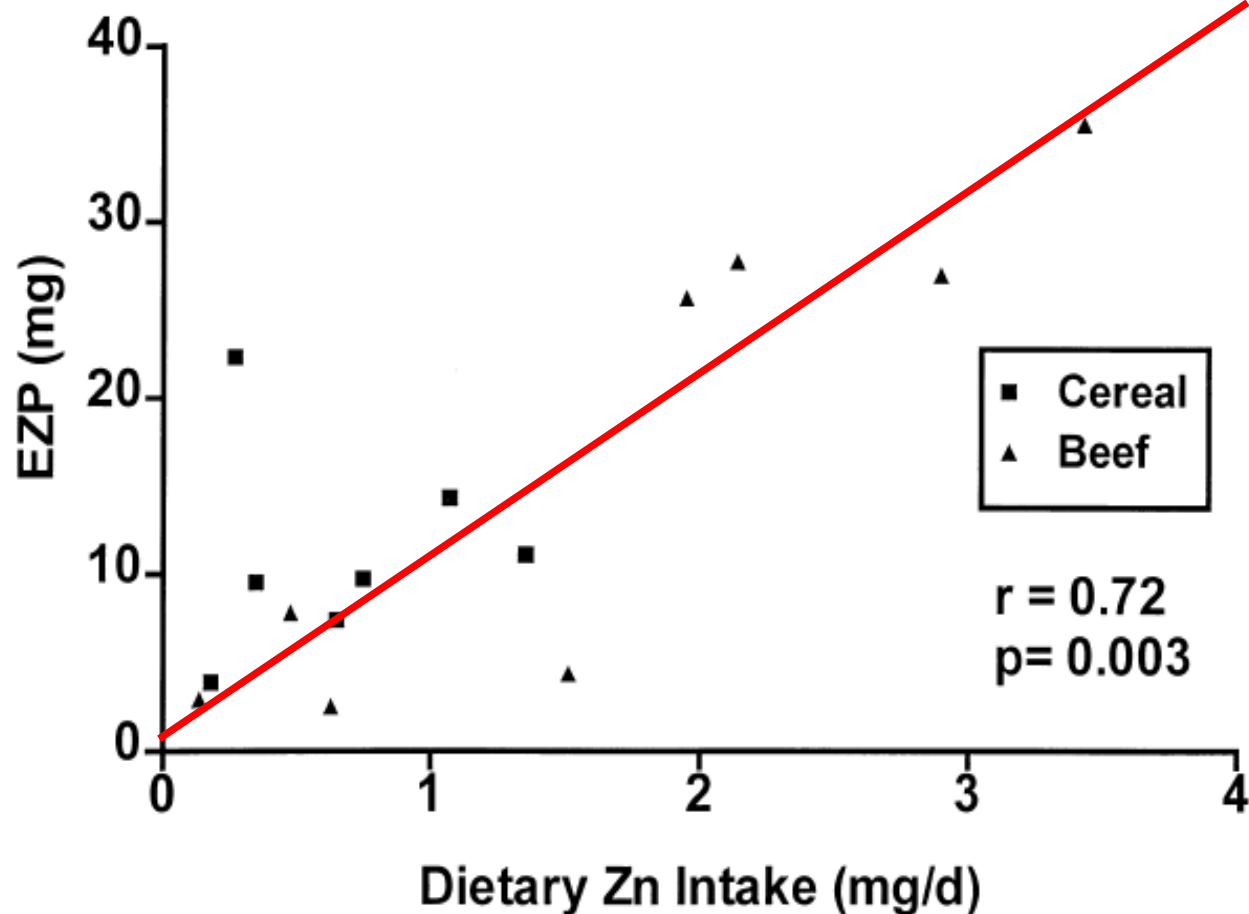
- Condizione e ruolo analoghi al ferro (associazione con indici di crescita e di sviluppo non dose-dipendenti, importante un limite ottimale, effetto positivo di supplementazione in popolazioni a rischio)
- Allattati al seno prematuri più esposti?
- Fabbisogno tra 6 e 12 mesi: 5 mg/die
- Assorbimento variabile dal 15% (diete ad elevato tenore di cereali non raffinati, non estrusi) al 50% (diete ad elevato tenore di cereali raffinati e carne) dello zinco assunto
- il suo assorbimento è inibito dai fitati che si trovano nel grano e nei legumi

Contenuto di zinco negli alimenti

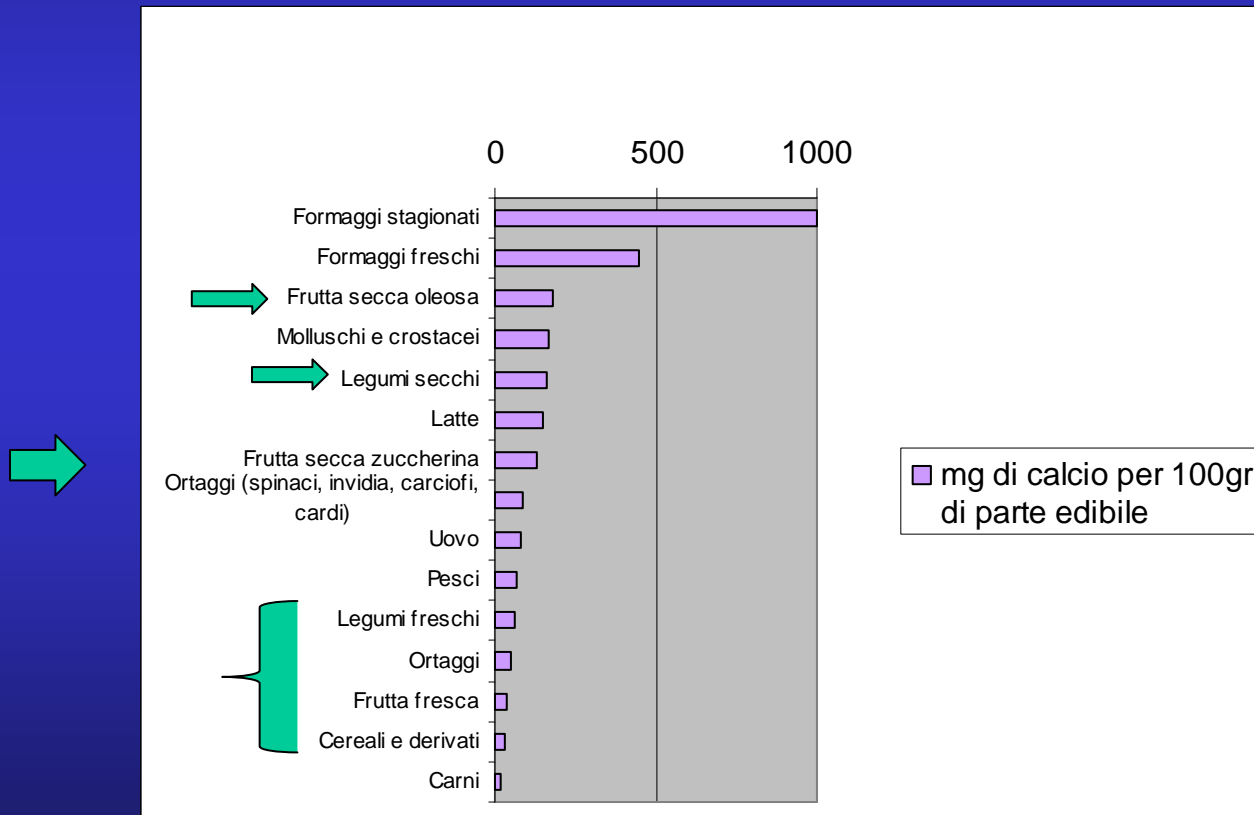
Il contenuto di zinco negli alimenti presenta una grande variabilità, in particolare negli alimenti di origine animale

alimento	mg/100g
albume	0.02
latte materno	0.12
pollo	1
manzo	8
alimenti di origine vegetale	0.7
legumi secchi	2.9 lenticchie
frutta secca	2.0 nocciole
frumento, mais	2-3
miglio, riso parboiled	

Zinc Absorption and Exchangeable Zinc Pool Sizes in Breast-Fed Infants Fed Meat or Cereal as First Complementary Food



CONTENUTO DI CALCIO (MG) IN ALCUNI CIBI



LA VITAMINA D NEGLI ALIMENTI



Alimento

U.I. Vit D/100g

Salmone fresco

650

Olio di fegato di merluzzo

8500

Uova



200

Latte vaccino

0.5-4

Latte umano

0.4-9.7

Formaggio Emmenthal

100

Burro

40



La Vitamina D e' contenuta soprattutto nei grassi animali

Vitamina B₁₂

FUNZIONI

- metabolismo acido propionico
- sintesi metionina

CARENZE

- **anemia perniciosa**
- anemia megaloblastica
- disturbi del sistema nervoso

FONTI

Tutti gli alimenti di origine animale

FABBISOGNO

lattante: 0,5 µg/die
adolescente: 2 µg/die

QUALI, QUANDO

Medical Position Paper

Complementary Feeding: A Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition

ESPGHAN Committee on Nutrition: *Carlo Agostoni, †Tamas Decsi, ‡³Mary Fewtrell,
§Olivier Goulet, ¶Sanja Kolacek, ||¹Berthold Koletzko, **³Kim Fleischer Michaelsen,
††Luis Moreno, ‡‡John Puntis, §§Jacques Rigo, ¶¶Raanan Shamir, |||²Hania Szajewska,
***Dominique Turck, and †††Johannes van Goudoever

Exclusive breastfeeding for about 6 months is a desirable goal.

In any case, CF should not be introduced in any infant before 4 completed months (17 weeks) and all infants should start CF by 6 months (26 weeks).

Mesi

0

3

6

9

12

Latte materno



Latti per lattanti



Latti di proseguimento



Cereali



Frutta e vegetali



Carne



Formaggio



Pesce



Legumi



Tuorlo d'uovo



Bianco d'uovo



TABLE 3. Schedule for the Introduction of Vegetable Foods in Weaning

		Rice, maize										
		Potato, carrots, lettuce										
		Apple, pear, banana										
		Artichoke, redbeet										
		Gluten cereals										
		Cabbage, broccoli										
		Legumes										
		Breakfast cereals (whole)										
		Citrus fruits										
		Tomato, celery										
											Berries	
											Nuts	
Months												
		4	5	6	7	8	9	10	11	12		

Giovannini M et al. Pediatrics 1995; 96:1002-1005

POTERE ALLERGENICO DEGLI ALIMENTI

LATTE: Beta-lattoglobulina > caseina > alfa-lattoalbumina

CEREALI: grano > mais > avena > orzo > riso

UOVO: albume > tuorlo

CARNE: pollo > manzo > vitello > coniglio > maiale >
cavallo > tacchino > agnello

PESCE: merluzzo > sogliola > trota, salmone

FRUTTA: arachide > mandorla > noce > nocciola > pesca >
albicocca > banana > pera > mela

VERDURA: pomodoro > sedano > spinaci > carota >
lattuga > patate

LEGUMI: pisello > soia > ceci > fagioli > lenticchie

- Dietary schedules in most countries take origin from cultural factors and available foods.
- The composition of diet during the complementary feeding period, as well as the type of milk feeding, may have health effects not just in the short-term, but also in the medium and long-term

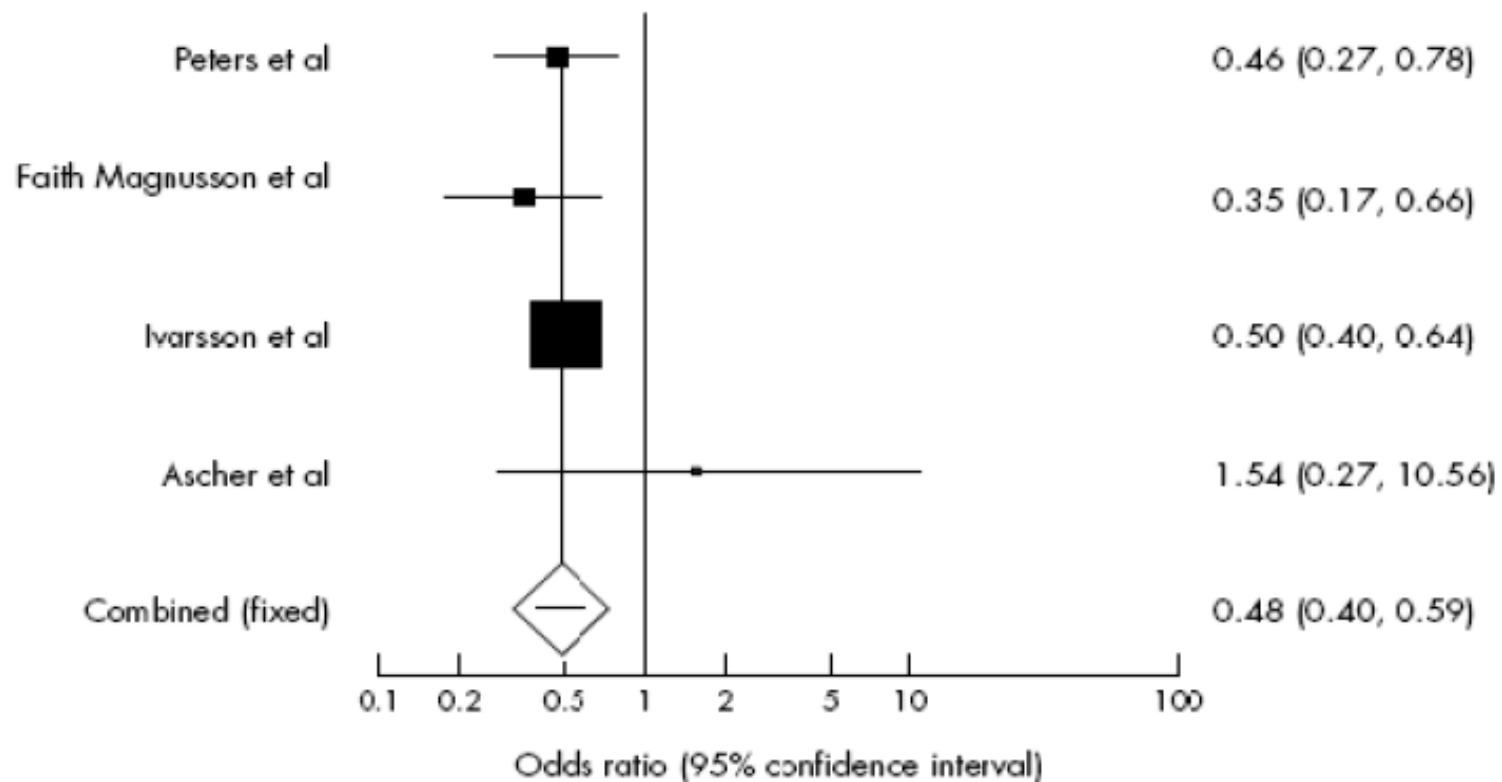
ESPGHAN CoN, 2008

Introduzione di glutine mentre il bambino è ancora allattato al seno

- Prevenzione della malattia celiaca
- Prevenzione del diabete di tipo 1

If our aim is to introduce solids while infants are still being breast fed, and assuming that the 4-6 months period may have an effect on the prevention of chronic illness (more evident for CD), to this aim, small amounts of solids, included gluten, be allowed in the 4 to 7 month period, emerging as critical temporary window to modulate the genetic predisposition towards autoimmune response, and considering the progressively decreasing breastfeeding rates.

BF at gluten introduction prevents (and/or delays) CD development



Akobeng AK et al., Arch Dis Child 2006

ALIMENTI DI ORIGINE VEGETALE E ANIMALE:
TEMPI DI INTRODUZIONE DIFFERENTI
PER ALLATTATI AL SENO E ALIMENTATI CON FORMULA

Il senso del divezzamento sta nel complementare un alimento
- il latte materno - che diventa insufficiente rispetto alle richieste,
NON nel sospenderlo

The volume of human milk ingested by exclusively
breastfed infants at about 6 months becomes
insufficient to meet the requirements of **calories,**
protein, iron, zinc and some fat-soluble vitamins
(A and D).

ESPGHAN CoN, 2008

Meat as a First Complementary Food for Breastfed Infants: Feasibility and Impact on Zinc Intake and Status

*Nancy F. Krebs, *Jamie E. Westcott, †Nancy Butler, ‡Cordelia Robinson,
§Melanie Bell, and *K. Michael Hambidge

Conclusions: Introduction of meat as an early complementary food for exclusively breastfed infants is feasible and was associated with improved zinc intake and potential benefits.

Meat intake may positively influence psychomotor development at 22 months, possibly because of an effect of specific nutrients such as iron or long-chain polyunsaturated fatty acids. The longer-term significance of these findings requires further investigation. However, our results highlight the fact that specific components of the complementary diet may affect later outcome. It is

Morgan J et al, JPGN 2004

Although there are theoretical reasons why different complementary foods might benefit breast or formula-fed infants, to devise and implement separate recommendations for the introduction of solid foods for breast fed and formula fed infants may present practical problems.

ESPGHAN CoN, 2008

Da considerare anche.....

- Una precoce esperienza di gusti diversi – tra 4 e 6 mesi in particolare – sembra associarsi alla accettazione di una maggiore varietà di alimenti nelle epoche successive
- Questa osservazione sembra in realtà tanto più verificata per il mantenimento, o il miglioramento, della accettazione degli alimenti di origine vegetale (frutta e verdura)

ESPGHAN CoN, 2008

Public Health Nutr 2010;13:2044-51.

DIETE VEGETARIANE

Infants receiving a vegan or macrobiotic diet, with limited or no animal foods, have a high risk for the development of nutritional deficiencies. The problems have been described in detail in studies of infants and children fed a macrobiotic diet in the Netherlands (23). In these infants, deficiencies of energy, protein, vitamin B₁₂, vitamin D, calcium, and riboflavin developed, and the infants had retarded growth, fat and muscle wasting, and slower psychomotor development. If the mother is

- Infants and young children should not receive a vegan diet.

ESPGHAN CoN, 2008

CONCLUSIONI (1)

- **Gli alimenti vegetali** (cereali, legumi, verdure non amidacee) **presentano caratteristiche nutrizionali e metaboliche peculiari.**
- Molti studi nutrizionali dimostrano che l'eccesso proteico di origine animale tra i 6 e i 24 mesi rappresenta l'errore nutrizionale più rilevante.
- Già a partire dal divezzamento è quindi importante assumere alimenti di origine vegetale e questo comportamento alimentare va poi proseguito nelle epoche di vita successive per un migliore equilibrio nutrizionale

CONCLUSIONI (2)

- Vanno considerate alcune **criticità nutrizionali** legate agli alimenti di origine vegetale (proteine di valore biologico basso, scarsa biodisponibilità di vitamine e minerali importanti nei primi anni di vita: calcio zinco ferro vitamina D e B12-→ quindi quello che è importante è un bilanciamento dell'apporto di alimenti di origine animale e vegetale.
- Molte abitudini alimentari vengono acquisite durante il passaggio tra l'allattamento materno esclusivo e la dieta della prima infanzia