Alimenti Funzionali

Alimenti funzionali I

Introduzione generale
Prebiotici

Alimenti Funzionali

Designer foods?

Nutraceuticals?

Functional foods?

TABELLA 5.3 – SOGGETTI CHE UTILIZZANO O HANNO FAMILIARITÀ CON ALCUNE DENOMINAZIONI DI PRODOTTI ALIMENTARI (NEGLI USA)

• Medical Foods	61%
• Nutraceuticals	59%
• Functional Foods	55%
• Nutritional Foods	52%
• Pharmafoods	41%
• Designer Foods	39%
• Fitness Foods	39%
• Therapeutic Foods	34%
• Superfoods	14%
• Longevity Foods	14%
• Pharmaceutical Foods	14%
• Prescriptive Foods	11%
• Nutraceutics	11%
• Medifoods	11%
• Foodiceuticals	5%
• Pharmaco-Foods	0%

Da: Childs N. 1994.

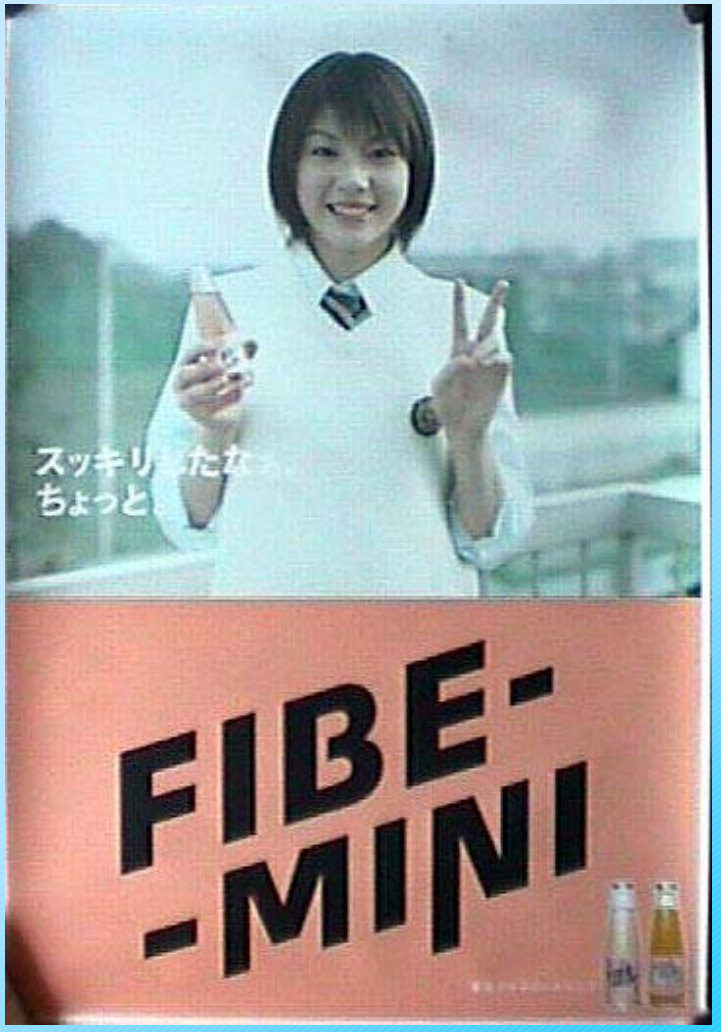
Alimenti Funzionali

Definizione

Alimenti caratterizzati da effetti addizionali dovuti alla presenza di componenti (generalmente non nutrienti) naturalmente presenti o aggiunti che interagiscono più o meno selettivamente con una o più funzioni fisiologiche dell'organismo (biomodulazione) portando ad effetti positivi sul mantenimento della salute e/o prevenzione delle malattie

Alimenti Funzionali

Il **Giappone** ha il merito di aver lanciato per primo il concetto di alimenti funzionali con il FIBE MINE (soft drink arricchito di fibra) di Otsuka Pharmaceutical 1988



Alimenti Funzionali

Un Alimento Funzionale può:

- Contenere naturalmente la componente funzionale
- La componente funzionale può essere addizionata all'alimento
- La componente funzionale può essere somministrata come supplemento
- Un alimento da cui è stato eliminato o modificato (ad esempio, per migliorare la biodisponibilità) un elemento

N.B. Un SUPPLEMENTO per definizione è:

"un prodotto inteso a supplementare la dieta che contiene e apporta vitamine, minerali, estratti vegetali, aminoacidi, o loro derivati e metaboliti, adatta all'uso nell'uomo e che ne aumenta l'intake totale"

DSHEA, Dietary Supplement Health and Education Act

Alimenti Funzionali

Come nasce un prodotto funzionale?

La strategia proposta da Robertfroid si basa su tre punti:

Primo Livello:

Identificazione del phytochemical e comprensione dei meccanismi di interazione tra l'alimento (o ingrediente) e modulazione dell'espressione genica, di funzioni biochimiche e potenziali effetti fisiologici

Secondo Livello:

Sviluppo di modelli e metodologie (ad esempio biomarkers) per dimostrare, attraverso studi di nutrizione umana, questi effetti e le loro conseguenze, così da poter giustificare specifici FUNCTIONAL O PHYSIOLOGICAL CLAIMS

Terzo Livello:

Disegno di adeguati (e sufficientemente ampi) studi di nutrizione umana per dimostrare, al di là degli effetti funzionali, un benificio sulla salute, compresa la prevenzione di malattie, così da utilizzare l'uso di health claims.

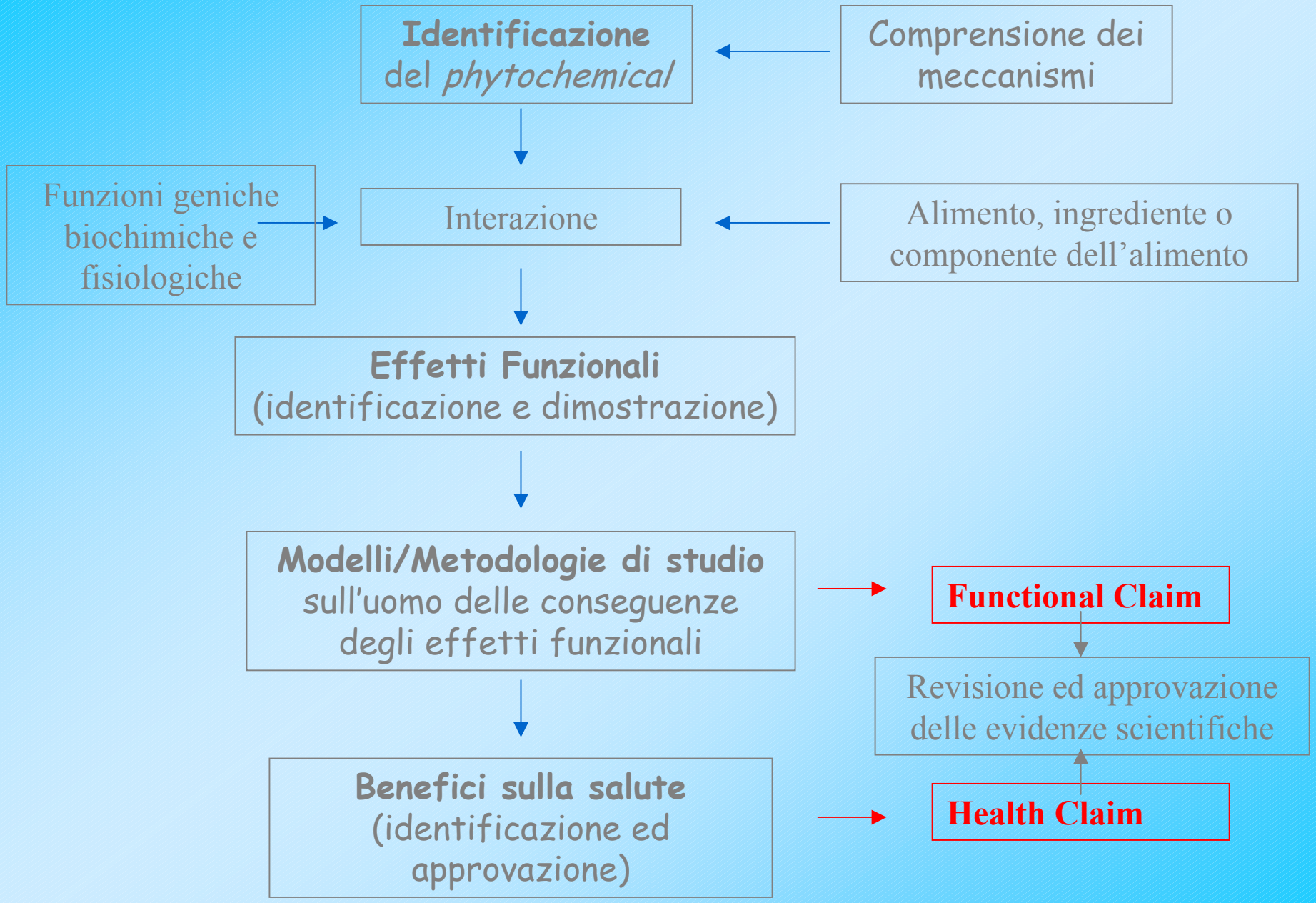
Alimenti Funzionali

FUNCTIONAL CLAIMS:

Si riferiscono agli effetti biologici che derivano dall'interazione tra un componente dell'alimento (nutriente o non-nutriente) con l'espressione genica e/o le funzioni biochimiche cellulari, senza riferimento ad effetti positivi sulla salute o alla prevenzione di malattie

HEALTH CLAIMS:

Si riferiscono alla prevenzione di patologie attraverso il consumo di specifici componenti di alimenti (ex. prevenzione di CHD, aterosclerosi, epatopatie, malattie gastrointestinali, osteoporosi..)


Identificazione del *phytochemical*
Comprensione dei meccanismi
Funzioni geniche biochimiche e fisiologiche
Interazione
Alimento, ingrediente o componente dell'alimento
Effetti Funzionali (identificazione e dimostrazione)
Modelli/Metodologie di studio sull'uomo delle conseguenze degli effetti funzionali
Functional Claim
Revisione ed approvazione delle evidenze scientifiche
Benefici sulla salute (identificazione ed approvazione)
Health Claim

Alimenti Funzionali

SICUREZZA DEI PRODOTTI FUNZIONALI:

1) E' necessario sempre verificare che i supposti benefici vengano facilmente ottenuti nell'uso pratico
2) I claims possono essere confondenti qualora portino il consumatore a pensare che un alimento sia genuino quando in realtà non lo è
3) E' necessario verificare se il componente funzionale, qualora aggiunto ad alte dosi, non si riveli dannoso per nessuna fascia della popolazione

Molti organismi Accademici, Scientifici e Normativi, sono impegnati a trovare fondamenti scientifici a sostegno di questi claims

Alimenti Funzionali

Principali categorie di alimenti funzionali:

- Antiossidanti, attivi nella difesa da stress ossidativo
- Antimutageni, anticarcinogenici, detossificatori
- Antimicrobici e antivirali
- Stimolatori della funzione del GI
- Immunomodulatori e anti-infiammatori
- Neuroregolatori
- Anti-ipertensivi
- Ipo-colesterolemici
- A ridotta attività allergenica

Alimenti Funzionali

Quali sono le componenti attive principali dei prodotti funzionali?

Possono essere suddivise nelle seguenti categorie:

- Vitamine e minerali
- Colture batteriche
- Fibra (intrinseca o aggiunta)
- Olio di pesce o acidi grassi n-3 (intrinseco o aggiunto)
- Grassi (saturi, PUFA)
- Estratti vegetali

Alimenti Funzionali

In particolare, ecco ad esempio una lista dei composti con potenziale attività anti-cancerogena

TABELLA 5.4 – COMPOSTI CON POTENZIALE ATTIVITÀ ANTICANCEROGENA PRESENTI IN ALIMENTI DI ORIGINE VEGETALE

Gruppi di composti	Alimento
Carotenoidi	Frutta e ortaggi gialli ed arancioni e ortaggi verde-scuro a foglia larga
Ditioltioni	Crocifere o brassicacee
Glucosinolati/indoli	Crocifere o brassicacee
Isotiocianati/tiocianati	Crocifere o brassicacee
Cumarine	Vegetali e agrumi
Flavonoidi	Maggior parte della frutta e degli ortaggi
Fenoli	Maggior parte della frutta e degli ortaggi
Inibitori delle proteasi	Semi e legumi, in particolare la soia
Fitosteroli	Vegetali
Isoflavoni	Soia
Saponine	Soprattutto soia
Inositolo esafosfato	Soprattutto soia e cereali
Composti dell'allicina	Cipolla, aglio, porri, bulbi
Limonene	Agrumi

Da: Hasler CM, 1996.

Alimenti Funzionali

Meccanismi ipotizzati per la supposta azione neoplastica:

- Indurre enzimi detossificanti
- Inibire la formazione di nitrosammine
- Fornire substrati per la sintesi di sostanze anti-cancerogene
- Diluire e sequestrare cancerogeni nel tratto digerente
- Modificare l'equilibrio ormonale
- Potenziare l'attività antiossidante

Alimenti Funzionali

Alcuni esempi……

Tè verde al gelsomino: ottima fonte di EC, ECG, EGC, EGCG

Inibisce i processi di tumorigenesi ad ogni stadio

Sono alimenti funzionali

Soia e alimenti a base di soia: ottima fonte di fitoestrogeni, in particolare isoflavoni, (cumestani, lignani)

Ruolo positivo nella prevenzione di sintomi della menopausa, osteoporosi, cancro, malattie cardiache

Alimenti Funzionali

ALIMENTI FUNZIONALI A TARGET INTESTINALE

Alimenti funzionali diretti al miglioramento dell'ambiente intestinale rappresentano il segmento **più ampio** del mercato dei prodotti funzionali in **Europa**, **Giappone** e **Australia**

- PREBIOTICO
- PROBIOTICO
- SIMBIOTICO

Definizione

Prebiotico

"Ingrediente alimentare che non viene idrolizzato dagli enzimi del tratto gastrointestinale umano e che stimola la crescita e/o l'attività di uno o un limitato numero di batteri nel colon portando ad un miglioramento della salute dell'ospite"

Gibson e Robertfroid, 1995

PREBIOTICO e FIBRA ALIMENTARE non sono sinonimi!

La FIBRA ALIMENTARE definita come:

> "..edible parts of plants or analogous carbohydrates that are resistant to digestion and absorption in the human small intestine. Dietary Fibre includes polysaccharides, oligosaccharides, ligning and associated plant substances. Dietary fibre promotes beneficial physiological effects including laxation, and/or blood cholesterol attenuation, and/or glucose attenuation"

AACC (Association of Cereal Chemists, 1999)

È di per sé un INGREDIENTE FUNZIONALE

Prebiotici

Sono definiti prebiotici quei componenti della fibra alimentare che, oltre ad essere dotati di

- NON DIGERIBILITA'

Sono anche caratterizzati da

- FERMENTESCIBILITA'

Comprendono solitamente:

"Carboidrati con un grado di polimerizzazione di 2 o più, generalmente inferiore a 10, solubili in etanolo 80% e non sono suscettibili alla digestione ad opera degli enzimi pancreatici e del brush-border"

- Frutto-oligosaccaridi
- Galatto-oligosaccaridi
- Lattulosio
- Inulina
- Amido resistente
- Polioli
- B-glucani

Table 1 Chemical composition and characteristics of candidate prebiotic carbohydrates

Oligosaccharide (example)	Chemical composition
Fructo-oligosaccharides (Raftilose P95)	95% oligosaccharides β (2-1) fructan; 60% glucose, $fructose_{(n)}$, 40% $fructose_{(n)}$ dp 2-8, average 4-5
Inulin	>99% oligosaccharides β (2-1) fructan; average dp 10-12
Pyrodextrins	Complex mixture of glucose-containing oligosaccharides
Transgalactosylated oligosaccharides (Oligomate 55)	Mainly 6' galactosyllactose, dp of oligosaccharide fraction 2-5 (primarily dp 3); 55% pure
Galacto-oligosaccharides	Oligogalactose (85%), small amounts of glucose, galactose, and lactose
Soya oligosaccharides	Stachyose (fructose, galactose, galactose, glucose) and raffinose (fructose, galactose, glucose), dp 3-4
Xylo-oligosaccharides	β (1-4) linked xylose; 70% pure, dp of oligosaccharide fraction 2-4
Isomalto-oligosaccharides	Mixture of α (1-6) linked glucose oligomers (isomaltose, panose, isomaltotriose)
Lactulose	Galactose and fructose-containing disaccharide

dp=degree of polymerisation.

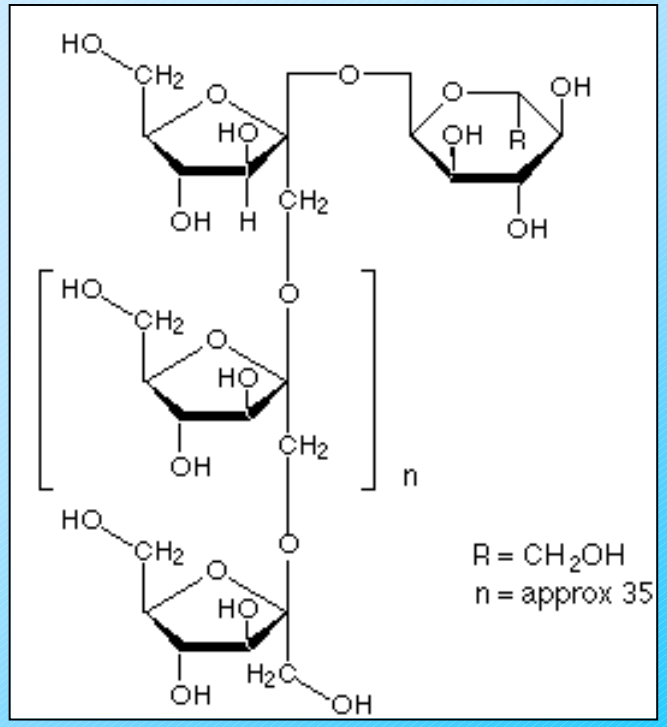
FOCUS INULINA

E' un polifruttano, costituito da unità di fruttosio unite da legami β-(2-1) e con unità di glucosio terminali

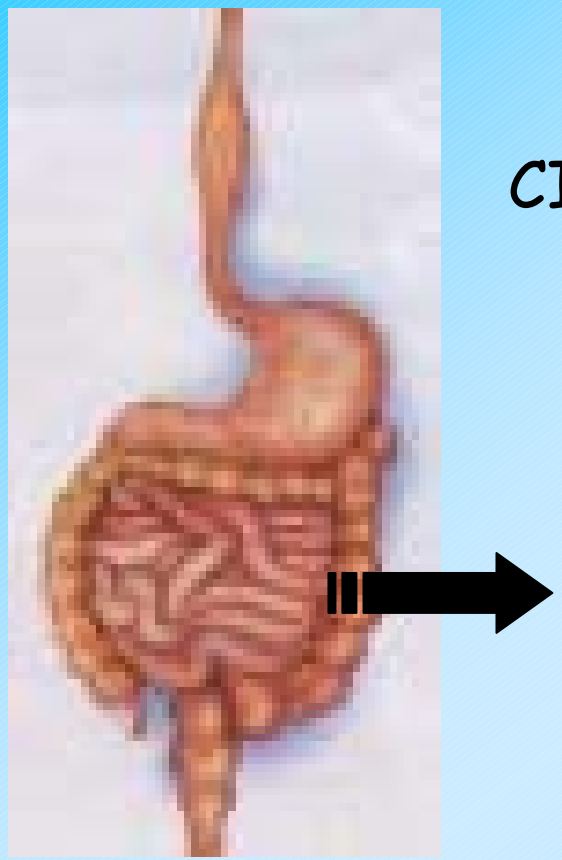
Industrialmente, viene ottenuta dalla *Chicorium intybus*

Consumo medio giornaliero in Europa di 3-11 g/die

Fonti comuni sono frumento immaturo, cipolla, banana, aglio, porri, carciofi..



Attività dei microrganismi prebiotici



CIBO DEL COLON

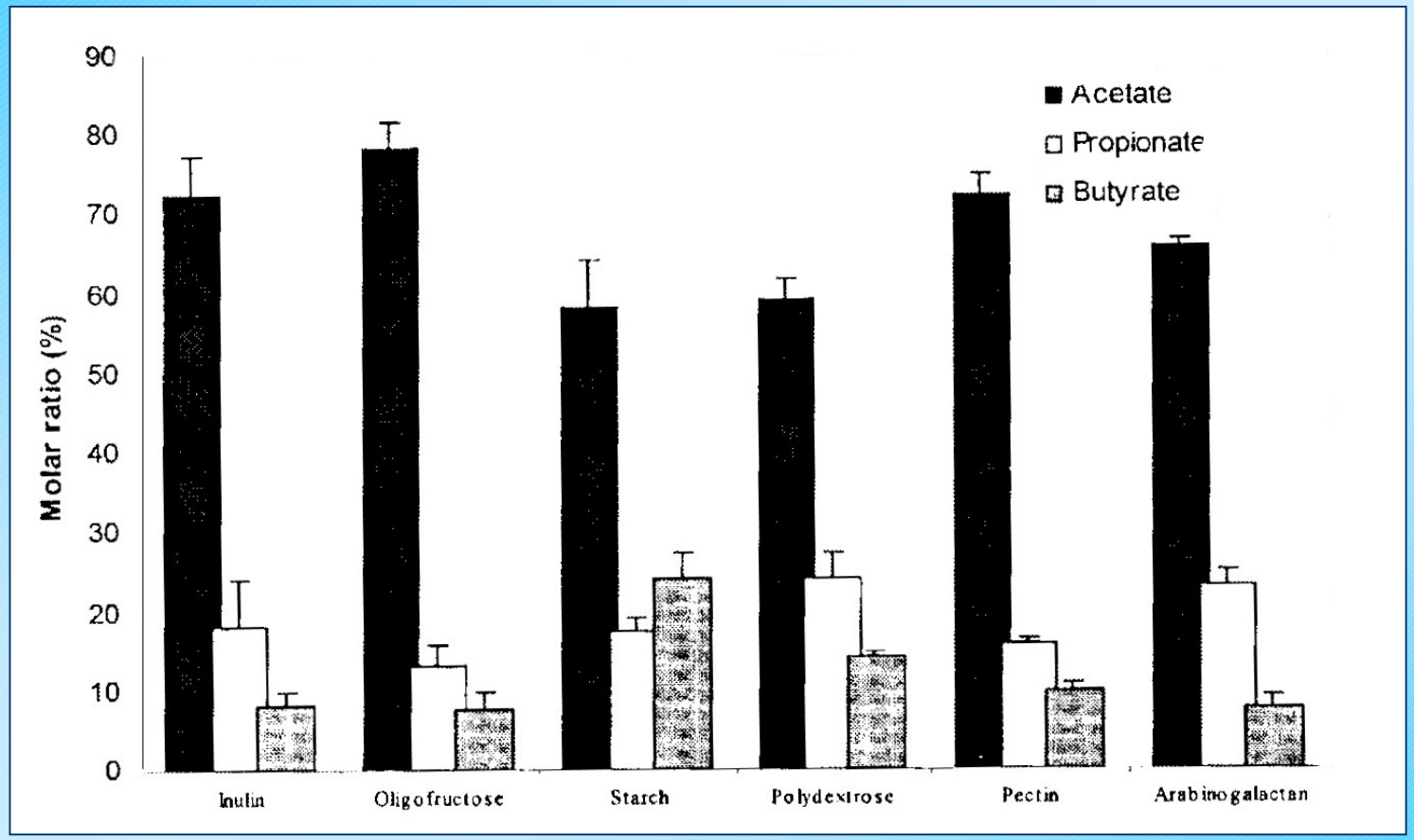
↓

Fermentazione da parte dei LAB → Modifica della COMPOSIZIONE della microflora

↓

Produzione di SCFAs (Acidi Grassi a corta catena), H_2, CO_2 e massa batterica → Modifica della ATTIVITA' della microflora

Prebiotici


Acetate
Propionate
Butyrate
Molar ratio (%)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Inulin
Oligofructose
Starch
Polydextrose
Pectin
Arabinogalactan

Prebiotici

Health Claims associati al consumo di Prebiotici

Table 2 Physiological importance and health benefits claimed for non-digestible oligosaccharides

Physiological effects	Health factors
Stimulated carbohydrate metabolism in colonic bacteria; increased bacterial cell mass, short chain fatty acids, and fermentation gases	Through short chain fatty acids, they provide energy sources for the colonic epithelium and control of differentiation. Flatulence may be a problem. Laxative effects
Selection of bifidobacterial and lactic acid bacterial growth in large bowel	Enhanced resistance to invading pathogens
Not hydrolysed by oral micro-organisms	Protection against caries
Not glycaemic	Potentially useful for diabetics
Non-specific stimulation of immune function	Resistance to infection
Modulation of carcinogen metabolism	Anticancer properties
Reduced hepatic synthesis of very low density lipoprotein cholesterol and serum triglycerides	Coronary heart disease
Increased absorption of Mg and Ca	Osteoporosis

TABLE 1

Strength of the evidence for improvement of body functions by probiotics and prebiotics

	Strength of evidence	
Functional effects	Probiotics	Prebiotics
Lactose intolerance	Strong (7, 33, 34)	Unknown
Immunostimulation	Preliminary (8, 12, 35)	Unknown
Fecal mutagenesis	Preliminary (10, 29, 36)	Unknown
Hypocholesterolemia	No effect (37)	Preliminary (25)
Hypolipidemia	Unknown (37)	Promising (13, 31, 38, 39)
Colonic flora	Preliminary (36)	Strong (2, 16, 31)
Calcium bioavailability	Unknown	Promising (21, 22)

Uso dei Cereali come Alimenti Funzionali

I cereali rappresentano il 60% della produzione mondiale di cibo e forniscono soprattutto fibra alimentare, energia, minerali e vitamine.

Come possono essere funzionalizzati?

- Come substrati fermentabili per la crescita di microrganismi probiotici (es. mais, sorgo…)
- Come fonte di fibra alimentare
- Come fonte di composti antiossidanti
- Come prebiotici grazie al loro contenuto in carboidrati non digeribili
- Come materiale da mettere nelle capsule di probiotici per aumentarne la stabilità

FOCUS *Avena sativa*

È ricca di una fibra solubile, il β-glucano, un polisaccaride lineare costituito da unità di glucosio legate con legami β 1-4 e 1-3 in proporzioni diverse

Questo composto si è rivelato un buon substrato per la crescita di lattobacilli e bifidobatteri

In più, possiede varie proprietà benefiche:

- Rallentamento del transito intestinale
- Rallentamento svuotamento gastrico
- Ridotto assorbimento del glucosio
- Ridotta concentrazione di colesterolo nel siero

Se poi il cereale viene consumato come "whole grain", si aggiungono altre proprietà benefiche legate al contenuto in composti non nutrienti come acido fitico, tannini, vitamine, minerali, lignani, fitosteroli, composti fenolici che vengono generalmente persi durante la brillatura dei grani..

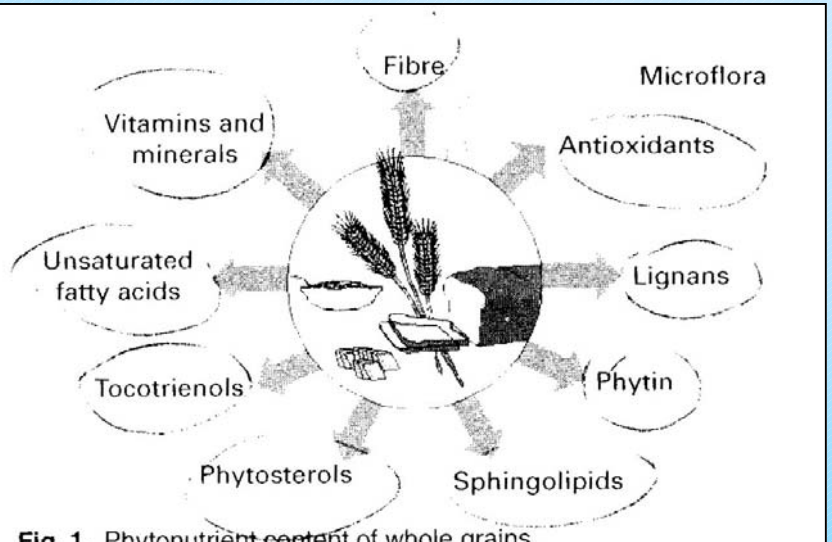


Fig. 1. Phytonutrient content of whole grains.

N.B. Whole-grain food: deve contenere almeno il 51% in peso degli ingredienti come whole grains