



POLLENZO
F|O|O|D|L|A|B



Gabriella Morini

Ricercatrice, Scienze del Gusto & del Cibo

Direttrice Scientifica Pollenzo Food Lab

Università di Scienze Gastronomiche, Pollenzo (CN)



Scienze e cibo

Biologia: Comprendere i tessuti commestibili e l'organizzazione a livello cellulare.

Microbiologia: importante in molte preparazioni e per la sicurezza alimentare

Fisica– Lo studio della materia e dell'energia.



Chimica– Il cibo è costituito da molecole. Studio delle reazioni alla base delle trasformazioni alimentari.

Ingegneria– Trasferimento di energia - fisica applicata. Tecnologie

Cosa consideriamo cibo?

Contiene nutrienti

Viene riconosciuto dall'organismo come non dannoso
Può essere naturale o processato

Deve essere socialmente accettato
Carattere sociale del cibo

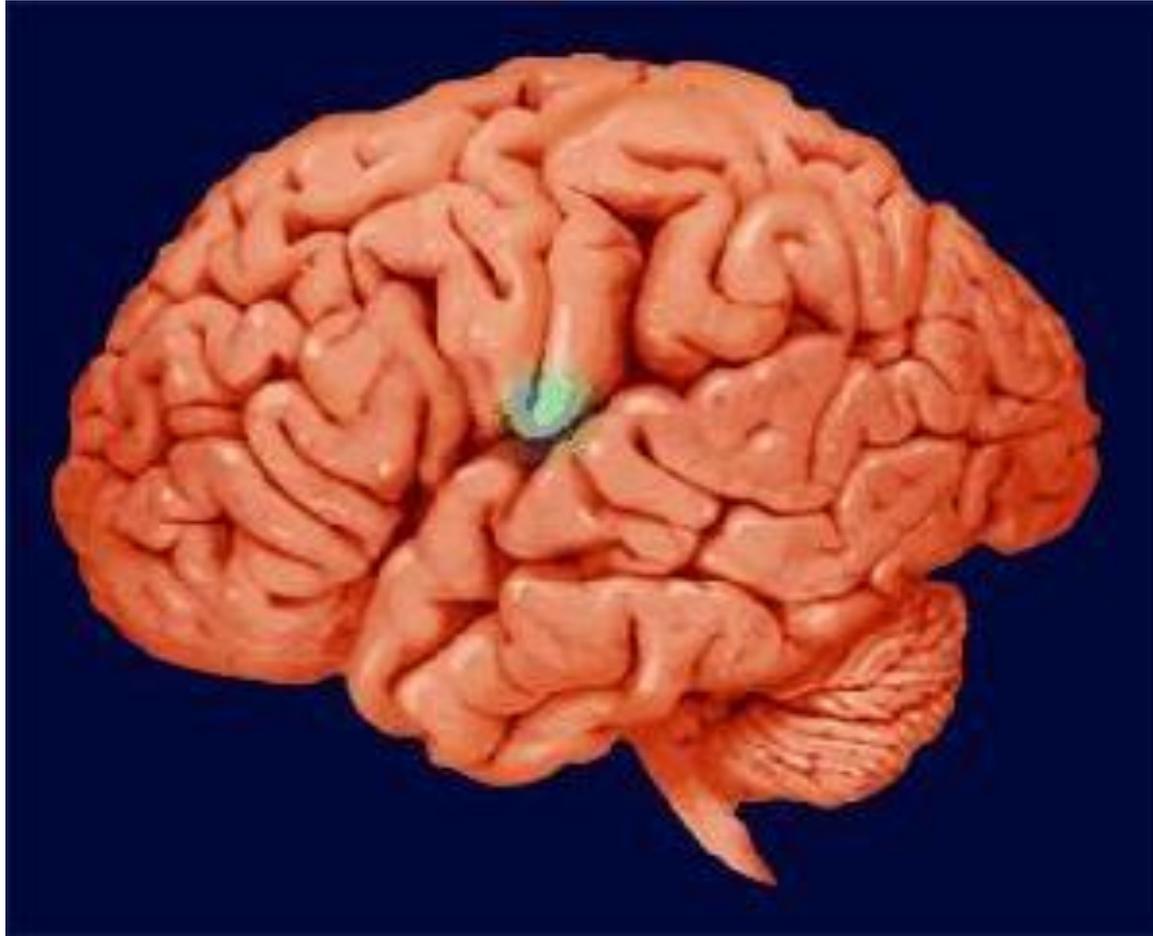
La sopravvivenza dipende dalla capacità di
riconoscere, ricordare e selezionare una
dieta adeguata (dipende dall'ambiente)

L'uomo è un organismo chemoeterotrofo.

CHEMOETEROTROFO: che si nutre attraverso l'ingestione e seguente digestione di sostanza organica dalla quale ottiene poi energia

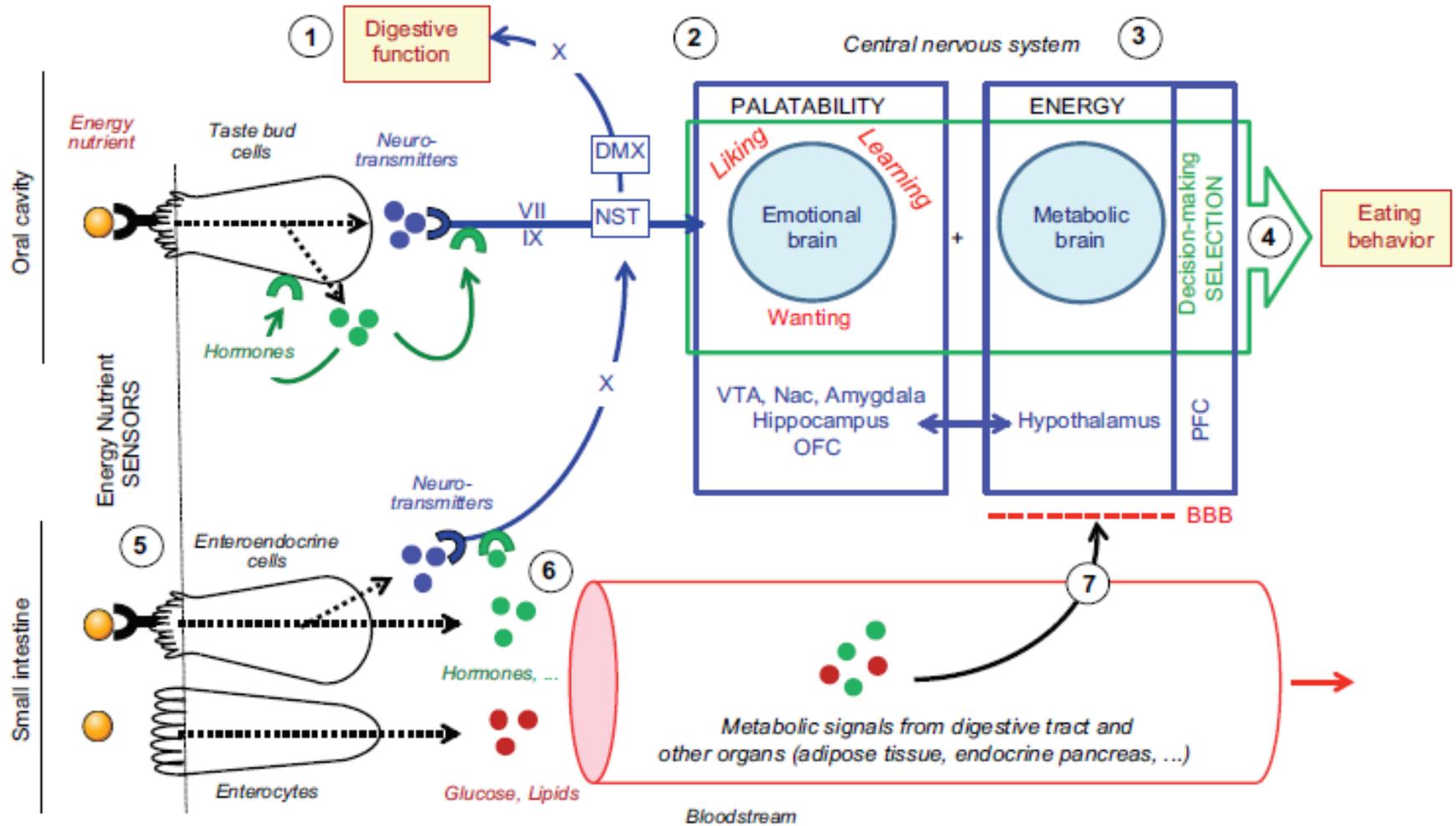
FOTOAUTROFO: in grado di sintetizzare nutrienti organici direttamente da semplici molecole inorganiche, quali CO_2 , acqua e azoto inorganico usando la luce solare come fonte energetica

Dovere o piacere?

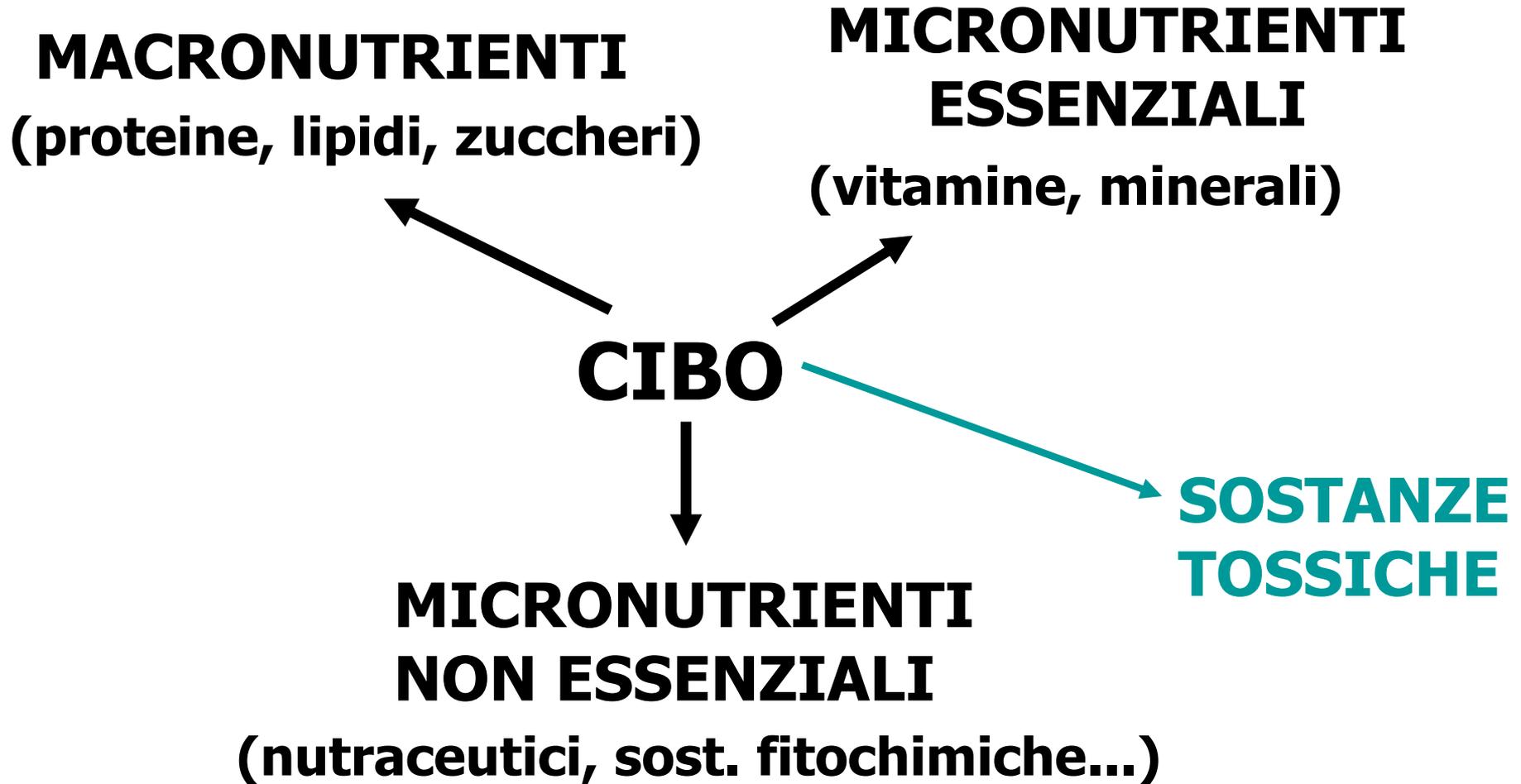


Tutti siamo "dipendenti dal cibo"

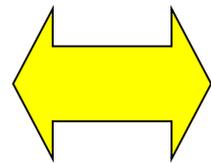
Conseguenze fisiologiche sulla funzione digestiva e sul comportamento alimentare della rilevazione orale e post-orale di nutrienti energetici.



Composizione chimica del cibo

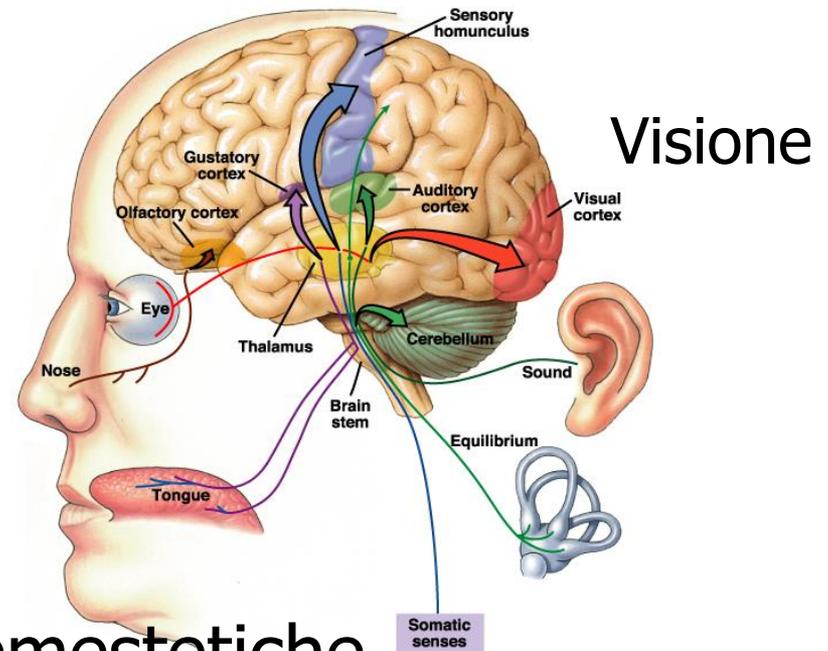


CHEMORECEZIONE: sistema di percezione mediato da composti chimici



Olfatto
Gusto

Sensazioni chemestetiche
(piccante, fresco, pungente)



Central Processing of the Chemical Senses: An Overview

Johan N. Lundström,^{*,†,‡,§} Sanne Boesveldt,^{†,||} and Jessica Albrecht[†]

[†]Monell Chemical Senses Center, Philadelphia, Pennsylvania, United States, [‡]Department of Psychology, University of Pennsylvania, Pennsylvania, United States, [§]Department of Clinical Neuroscience, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden, and ^{||}Division of Human Nutrition, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands

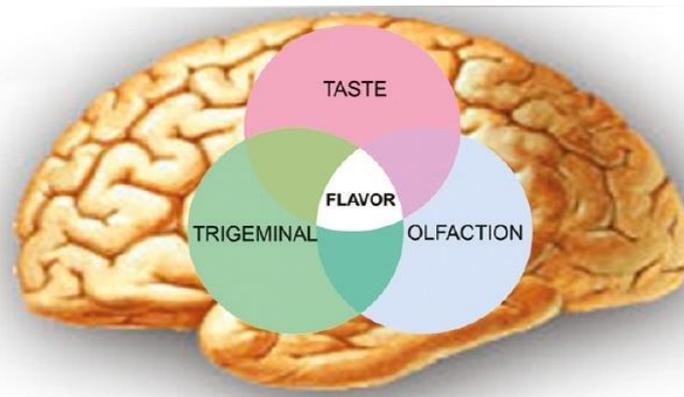
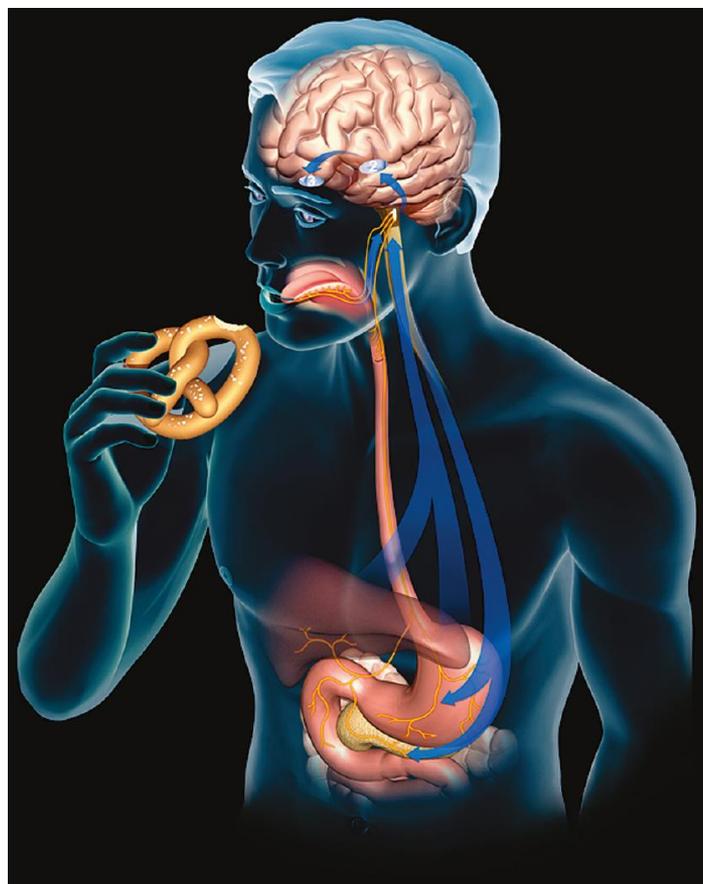
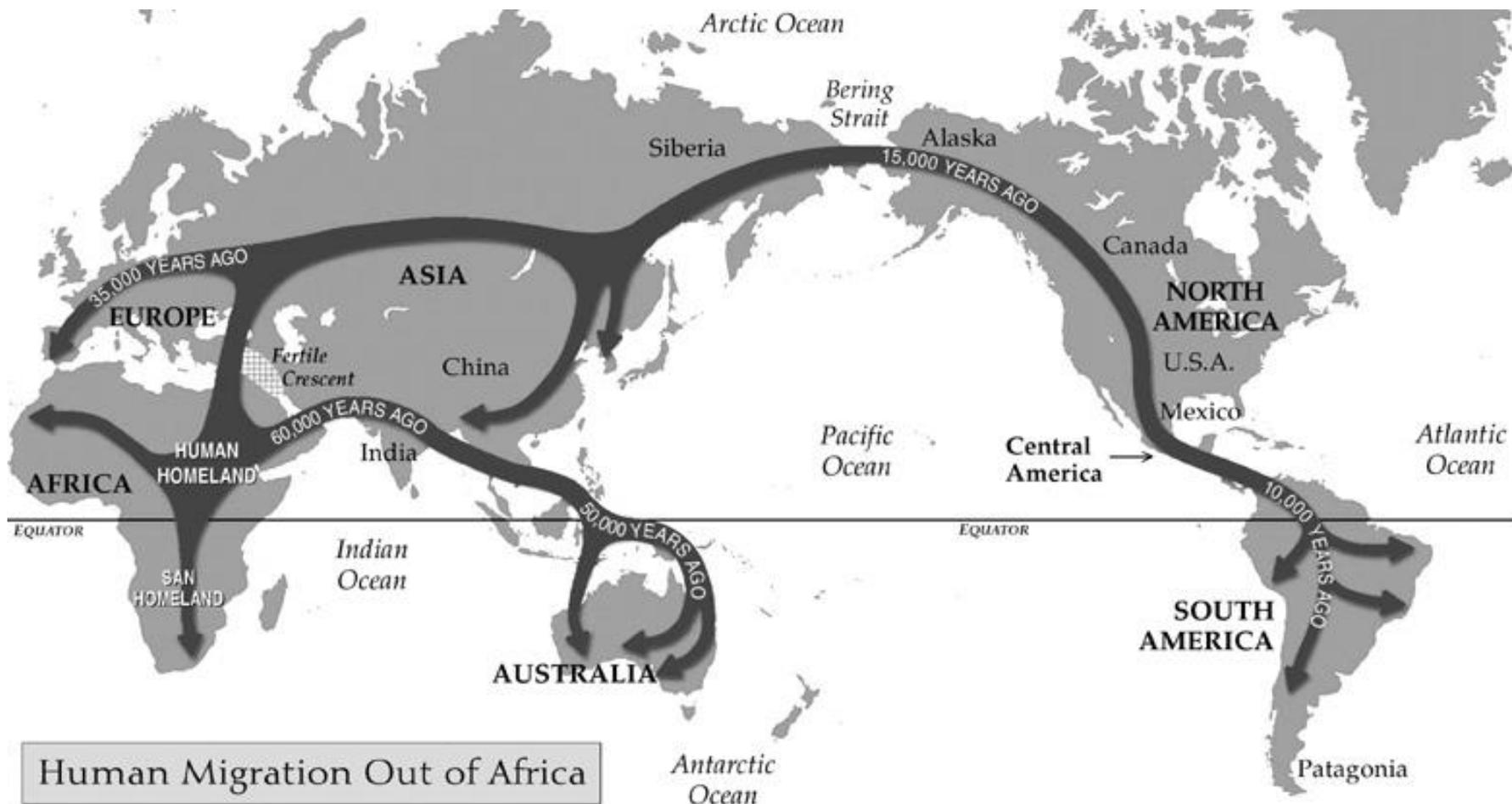


Figure 2. Schematic overview of the basic steps of the central processing of taste stimuli. Tastants are first detected by receptors situated on the tongue as well as taste-like receptors lining the gastrointestinal system. The signal from these two receptor locations is sent to the solitary tract in the brainstem (1) and from there to the insular cortex (2) and subsequently to the orbitofrontal cortex (3). See the text for further details.



**Mangiamo quello che ci piace
Ci piace quello che conosciamo
Non solo una questione di recettori**



Human Migration Out of Africa

10.000 anni

Agricoltura (prima cacciatori-raccoglitori)

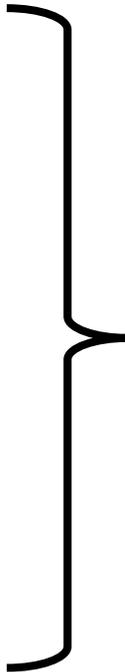
Ecologia umana & comportamenti alimentari:

Per milioni di anni sono stati in armonia con l'ecosistema, consentendoci di vivere nelle condizioni più diverse

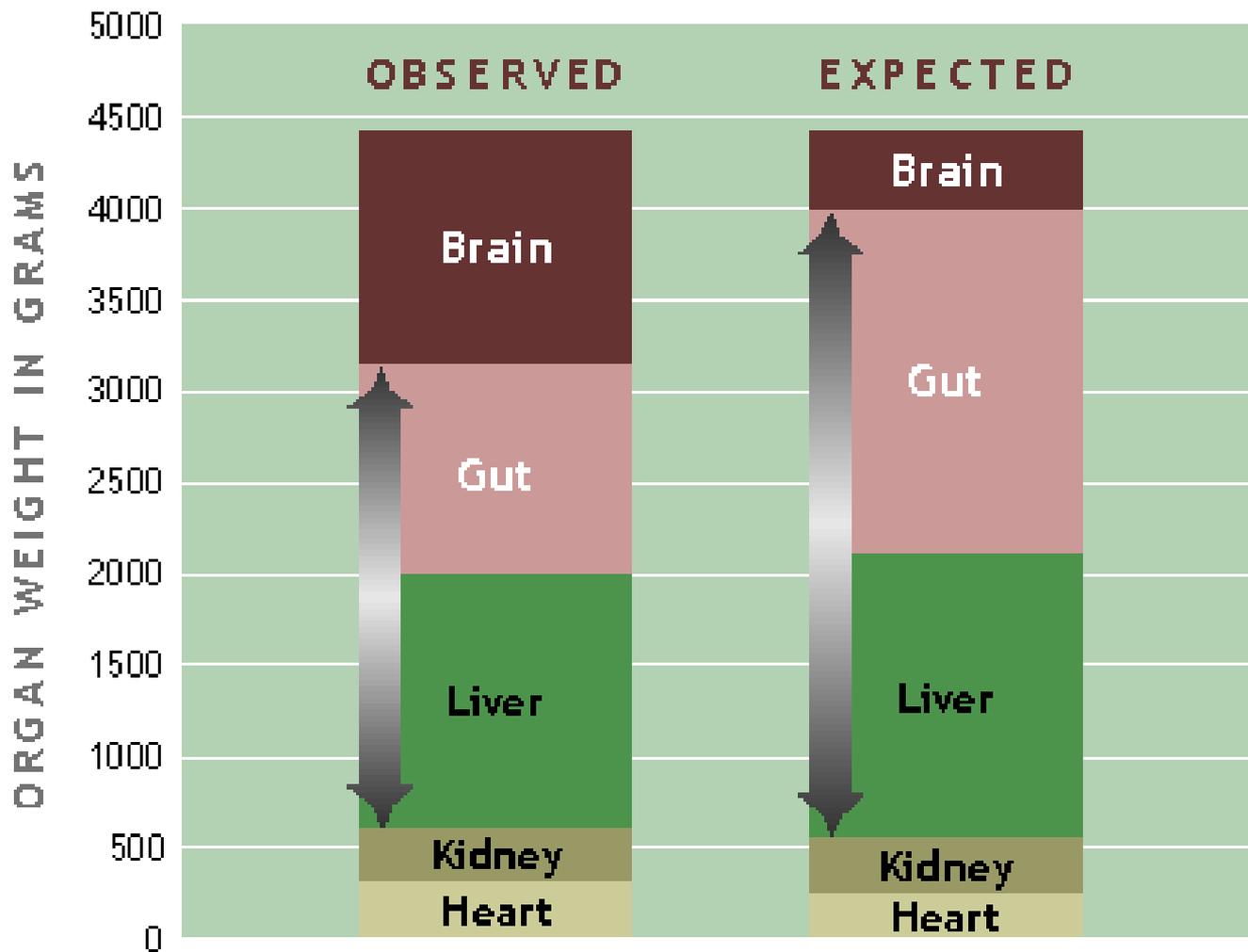
Disponibilità
Stagionalità

Stato nutrizionale
Salute

Selezione naturale
Adattamento



Fattori diversi che
Contribuiscono alla
Definizione delle «cucine»



Observed and expected organ masses for a "standard" 65-kg human.

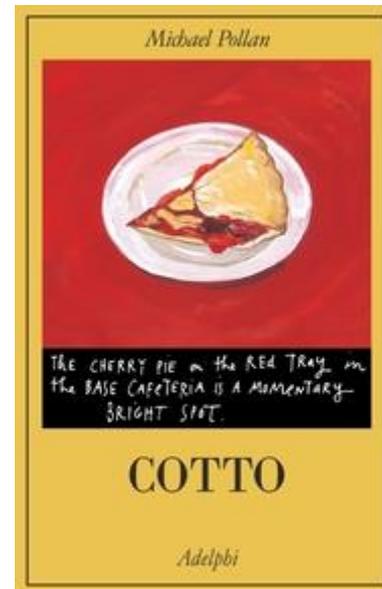
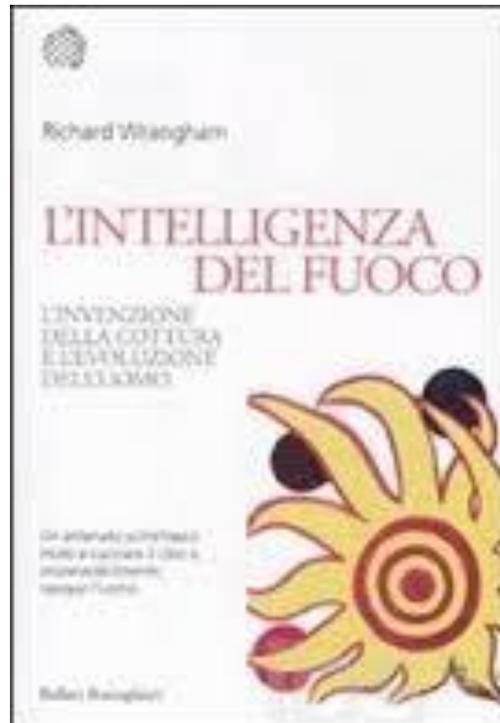
LC Aiello & P Wheeler. The Expensive-Tissue Hypothesis: The Brain and the Digestive System in Human and Primate Evolution. *Current Anthropology*, Vol. 36, No. 2 (Apr. 1995), 199-221

Review

‘Cooking as a biological trait’[☆]

Richard Wrangham*, NancyLou Conklin-Brittain

Department of Anthropology, Harvard University, Peabody Museum, 11 Divinity Avenue, Cambridge, MA 02138, USA



La cucina è un processo di assimilazione culturale successivo all'assimilazione corporea, è un modo per incorporare esperienza e consapevolezza nelle procedure e da questo punto di vista la cucina può essere considerata una forma di saggezza, frutto di un lungo, complesso e continuo processo bioculturale.

Ancora di più: la cucina è «il processo» bio-culturale che ci differenzia da tutti gli altri esseri viventi, ma anche tra gli umani.

Precisione, disciplina (regole), organizzazione
Umiltà, ripetizione (ci fa ricordare la rilevanza), cura

Quali sono i vantaggi del trasformare il cibo?

Riduzione
contaminazione microbica

Salubrità
Durabilità
(disponibilità nello spazio
e nel tempo)

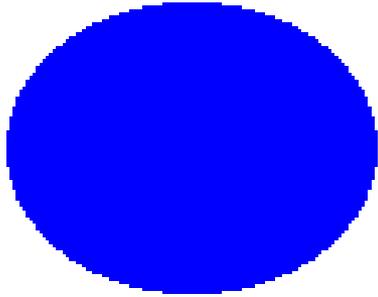
Vantaggio nutrizionale
(digeribilità, detossificazione)

Salute, forma fisica

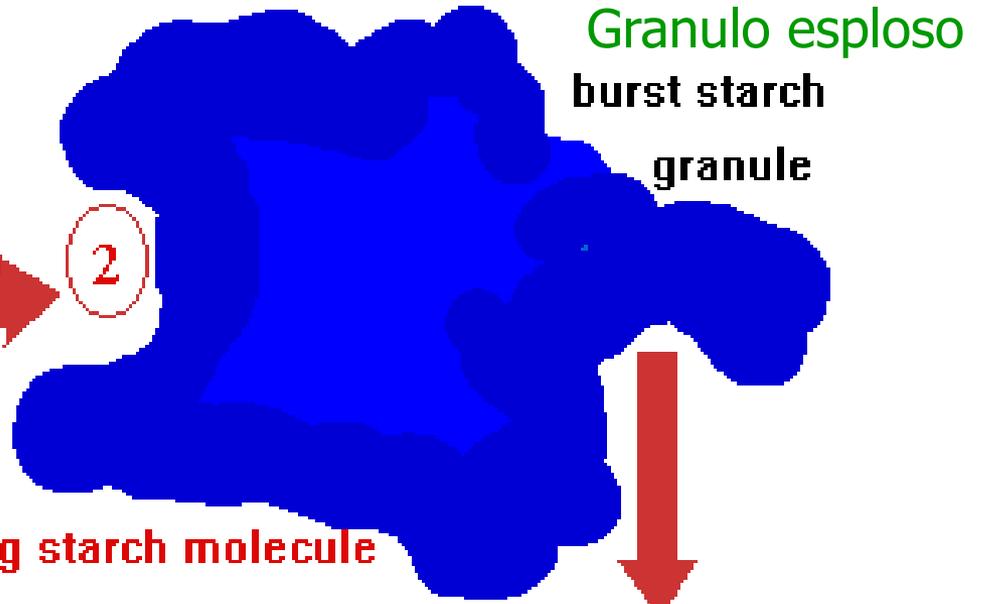
Miglioramento sensoriale e della palatabilità

Granulo rigonfiato
swollen starch granule ready
to burst

1



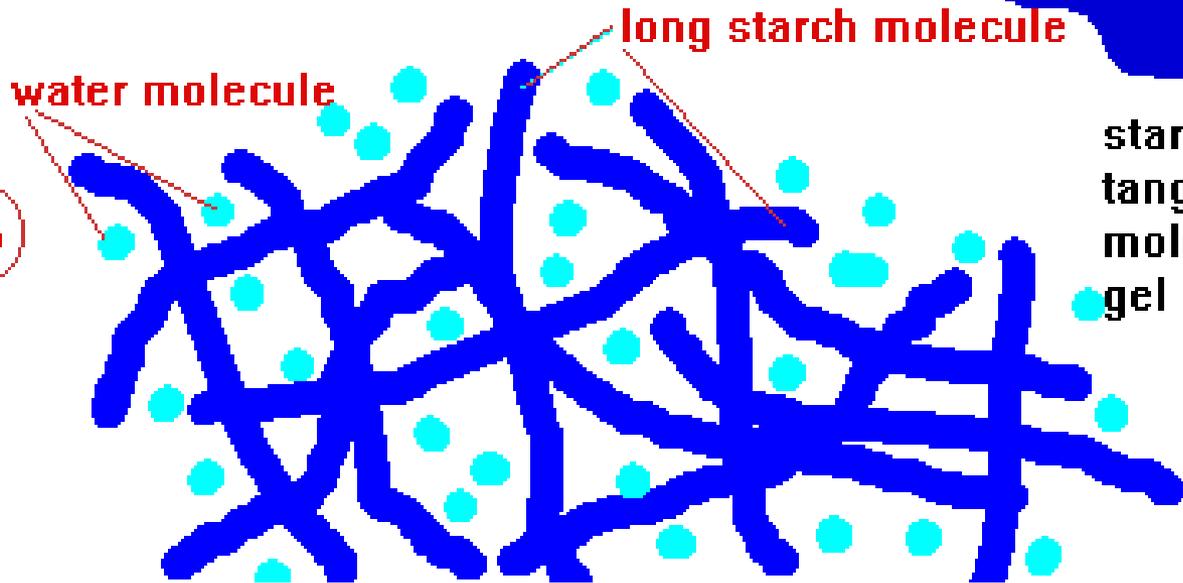
2



Granulo esploso
burst starch
granule



3



long starch molecule

water molecule

starch molecules
tangle and trap water
molecules to form a
gel

e.g. custard

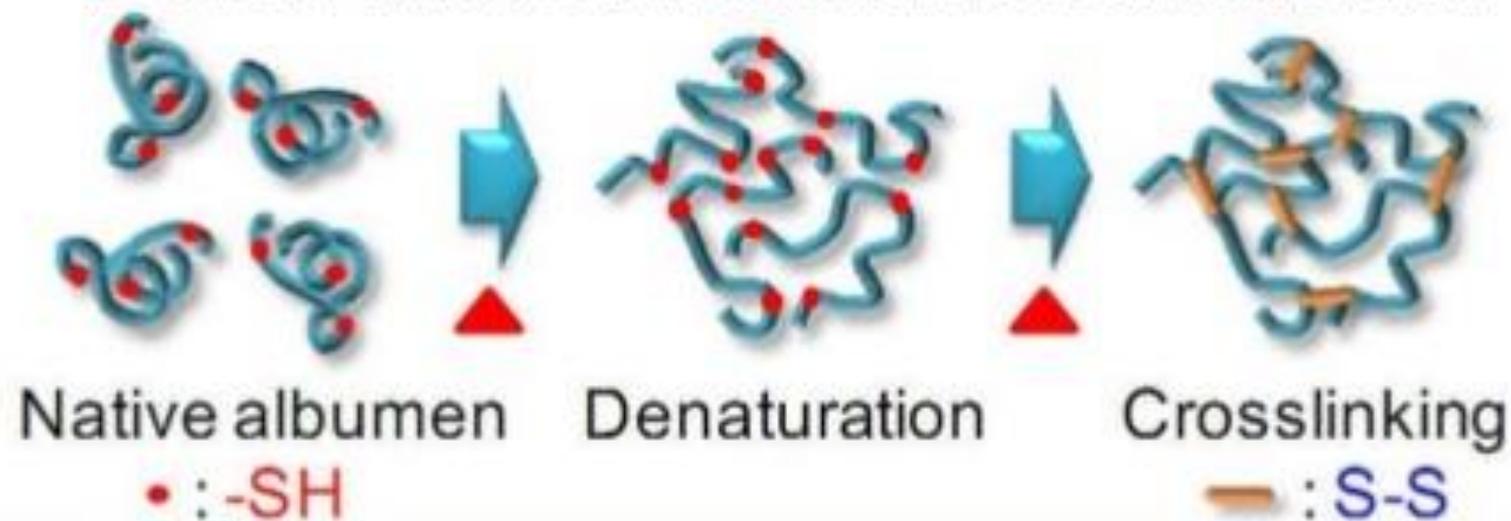
si aggroviglia

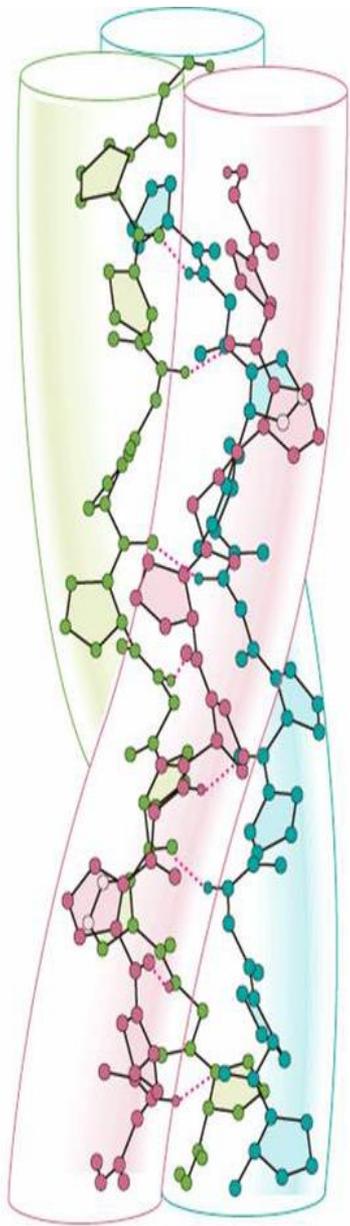
Grazie alla cottura l'amido assorbe acqua e si rigonfia.
Pasta e riso quando cuociono aumentano di molto il loro peso
perchè assorbono acqua.
Amilosio forma dei gel.

(a)

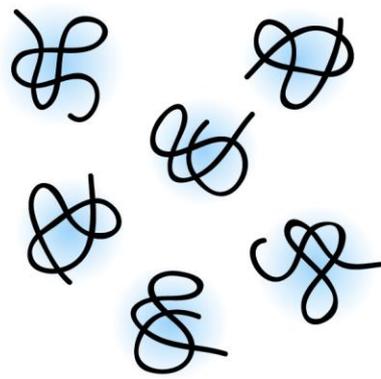


(b) Protein Thermal Irreversible Denaturation

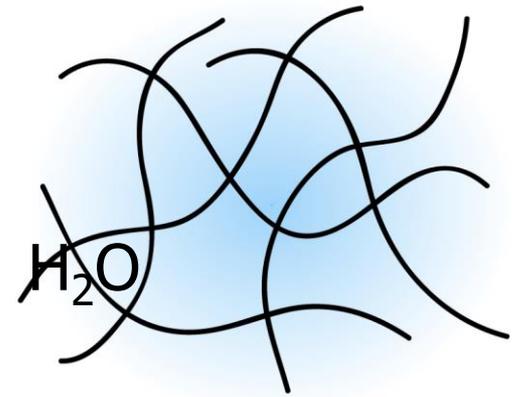




collagene



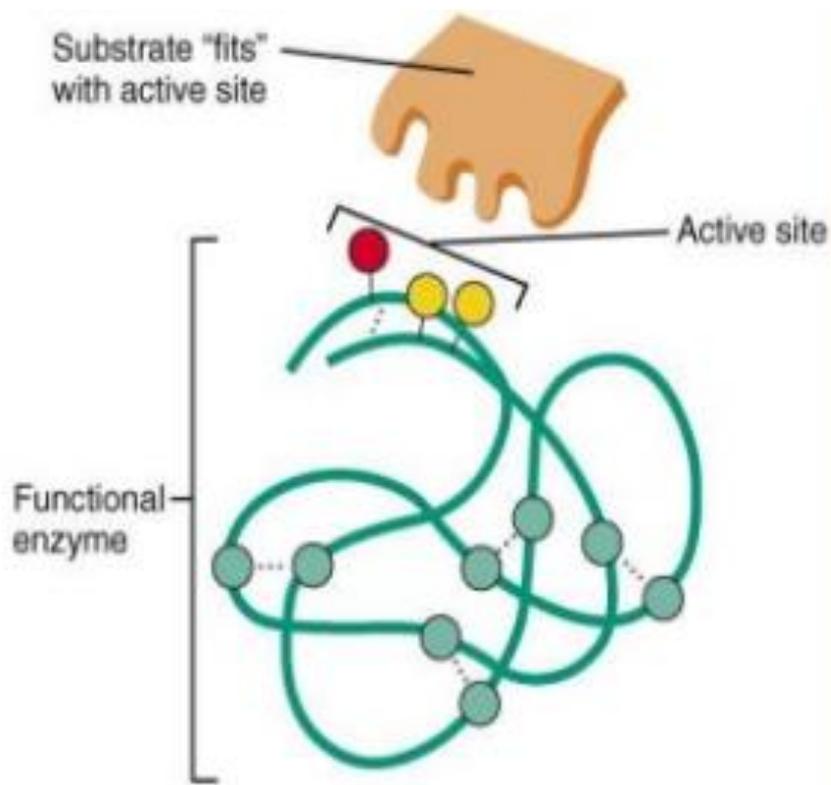
uncooked proteins



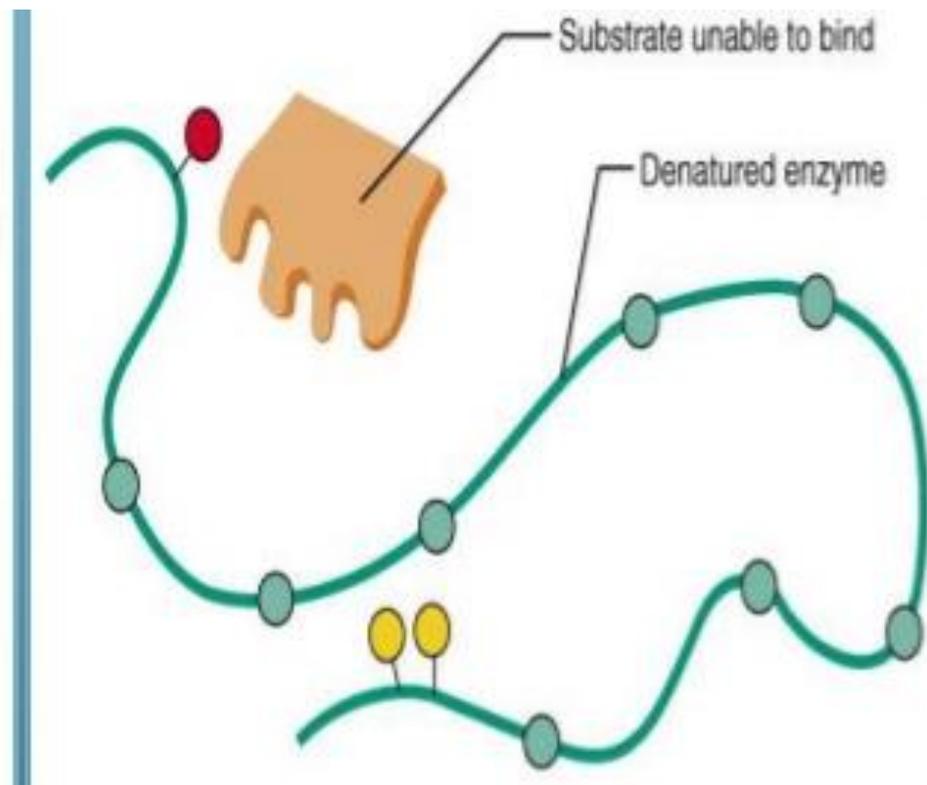
cooked protein network



Gelatina gel termoreversibile



(a)



(b)

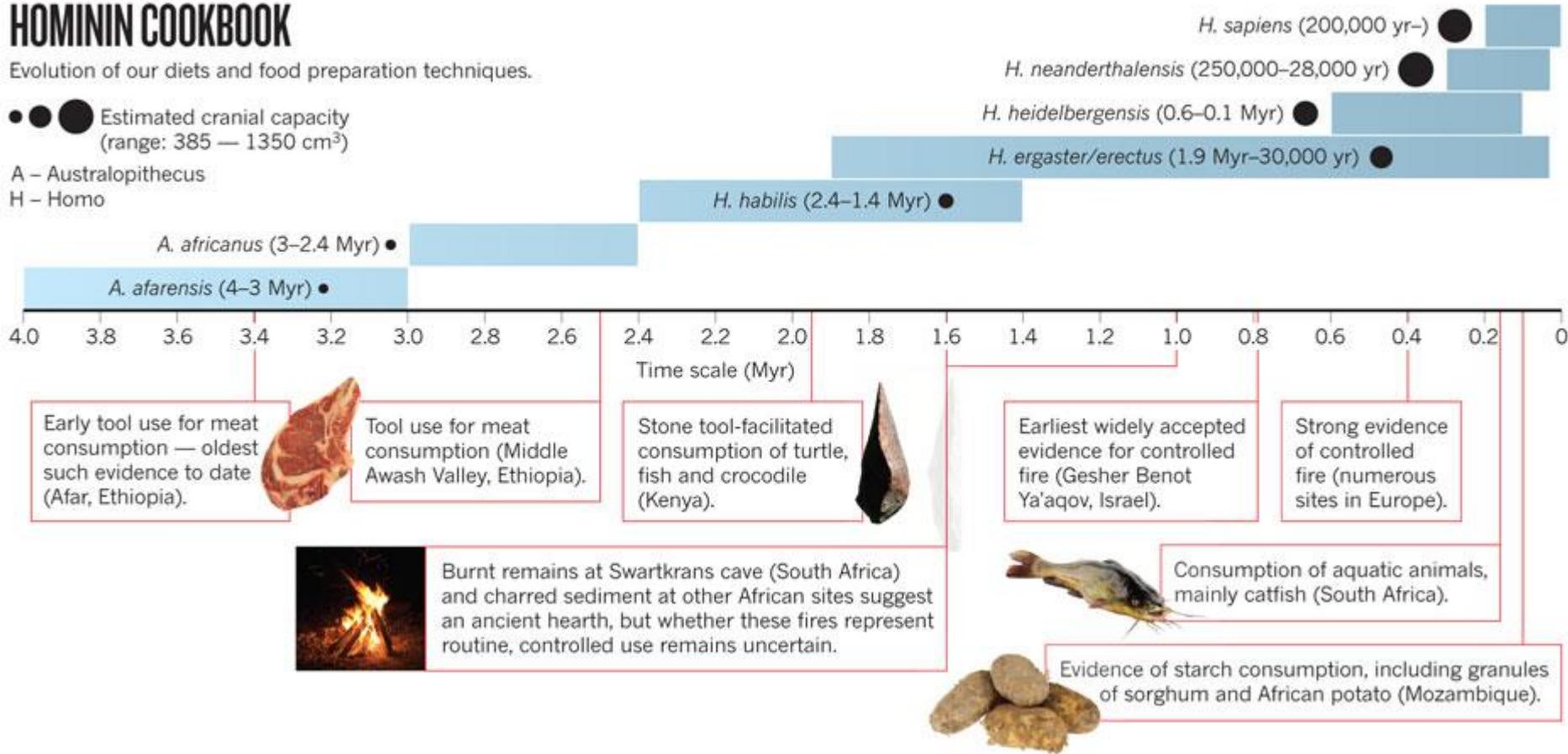
HOMININ COOKBOOK

Evolution of our diets and food preparation techniques.

● ● ● Estimated cranial capacity
(range: 385 — 1350 cm³)

A – Australopithecus

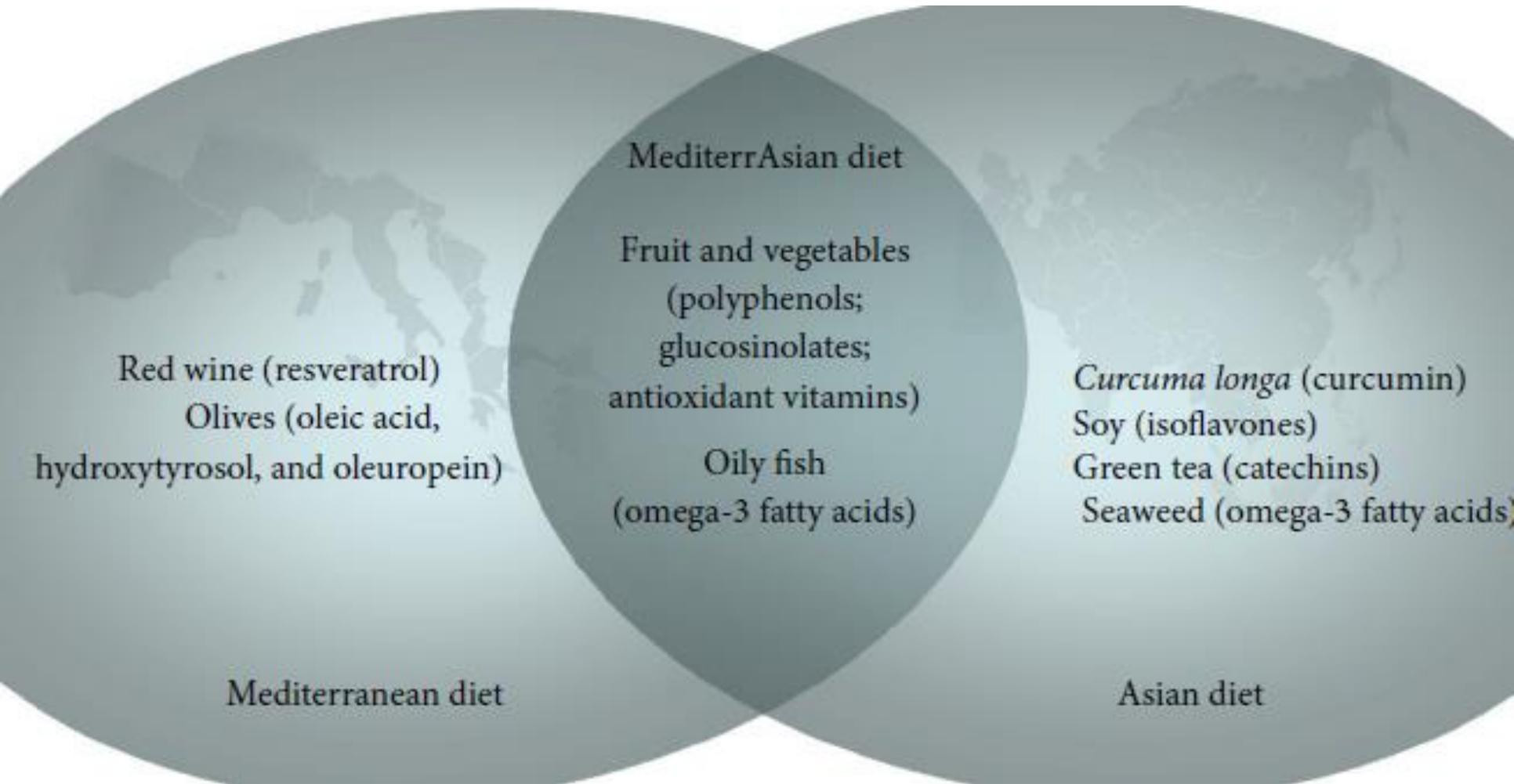
H – Homo



Eisenstein M.

S8 | NATURE | VOL 468 | 23/30 DECEMBER 2010

Nutrition and Healthy Ageing: Calorie Restriction or Polyphenol-Rich “MediterrAsian” Diet?



Biological and cultural evolution of man

Cultural stage	Years BP	Generations	Community size (number of people)
Hunter/Gatherer	~ 5 M	~ 250,000	Small nomadic bands (< 100)
Agriculture. I.	~ 10 K	~ 500	Small settlements (< 300)
Agriculture. II.	~ 5 K	~ 250	Mostly small settlements, few large cities (> 0.1 M)
Industrial revolution	~ 0.25 K	~ 12	Larger villages (> 1000 K), many cities > 0.1 M, few cities > 0.5 M).
Jenner's vaccination	~ 0.2 K	~ 10	Urbanisation continues (many cities > 0.5 M, several cities > 5 M)

Modified from GCN Mascie-Taylor (1993)

Dati USA:	donne 20-29 a	donne 40-49 a
1960	56,7	60,0
2000	70,0	71,7

Flegal et al, Mean body weight, height and BMI, USA 1960-2004

Picco di incremento a fine anni '80 con 1/3 della popolazione tra i 20 e 74 anni sovrappeso



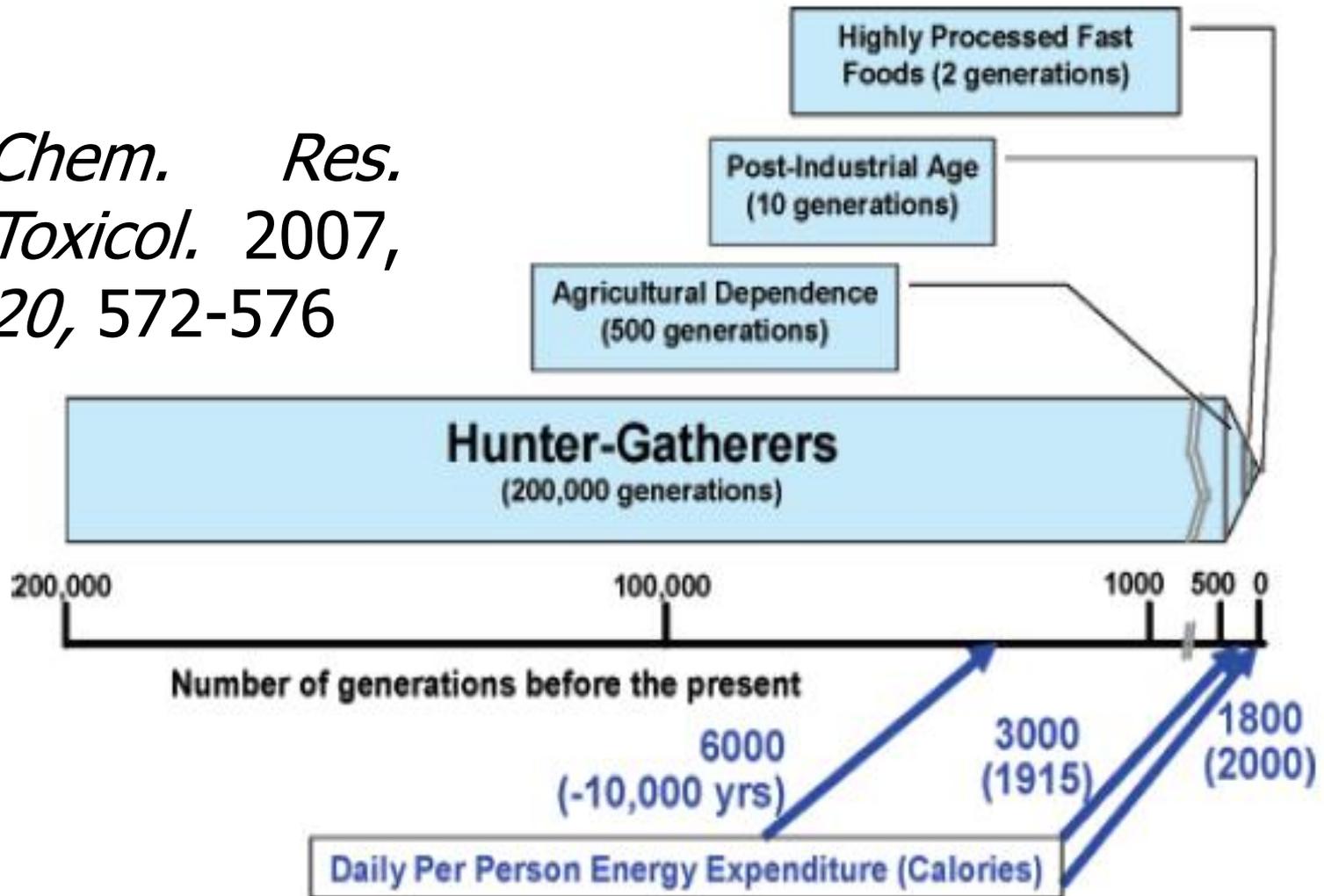
Esagerato nel «creare» il cibo che ci piace?



Buono da morire!

Il consumo energetico è crollato da 3000 a 1800 Kcal/die in meno di 100 anni!

Chem. Res. Toxicol. 2007, 20, 572-576



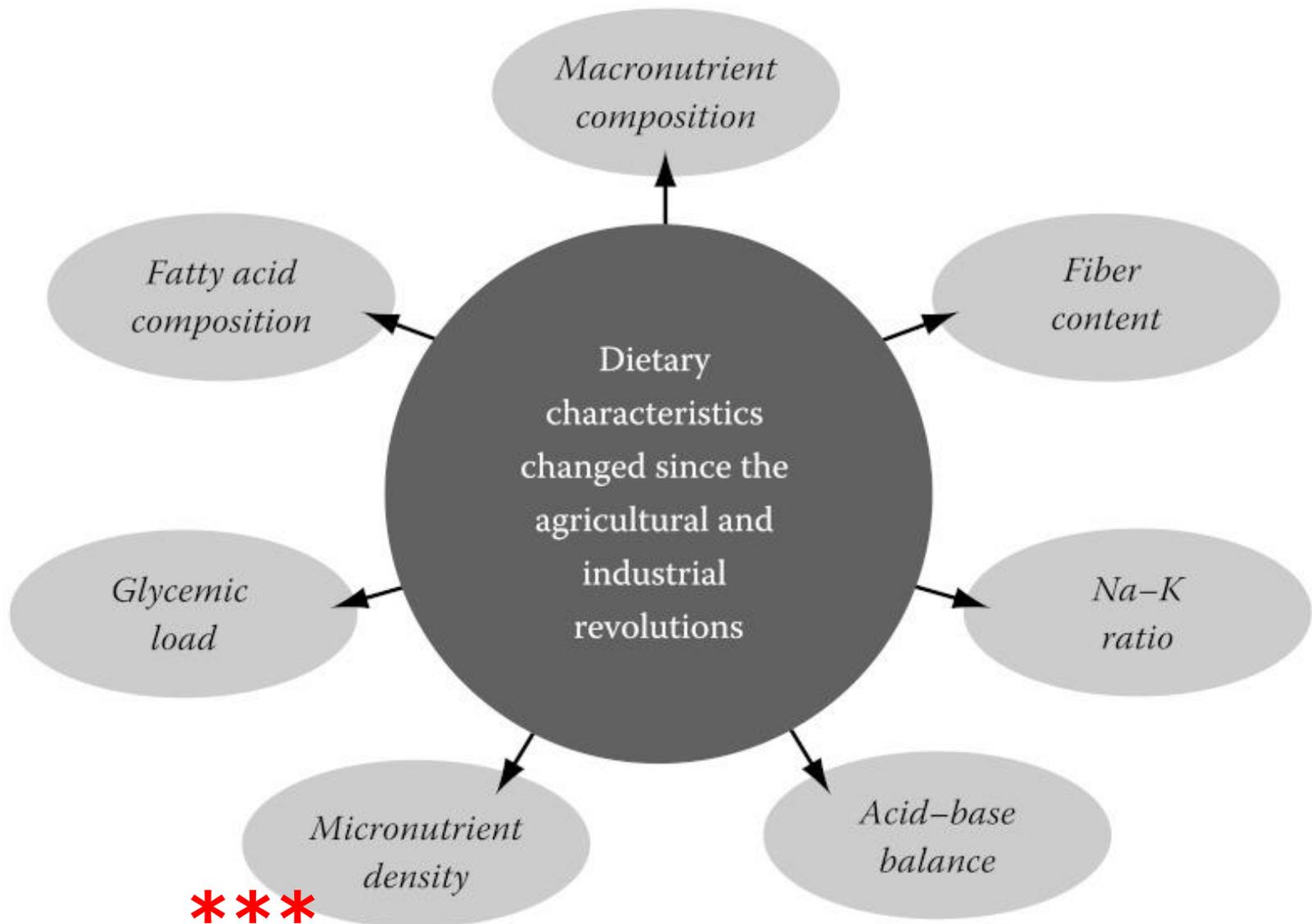
Mangiamo di meno (ma sempre troppo in relazione allo stile di vita) e quindi assumiamo meno **fitonutrienti**. Questo porta a:

1. Dicotomia fra raccomandazioni dietetiche (e.g. consumare 5 porzioni di frutta e verdura al giorno) e la diminuzione drammatica del fabbisogno calorico dello stile di vita attuale.
2. Difficoltà nel mantenere un peso corporeo salutare *e* una corretta assunzione di vitamine, minerali e fitonutrienti.





Perdere peso è uno dei fenomeni meno fisiologici che ci siano (in natura si manifesta durante malattie severe o carestie prolungate)



Fattori nutrizionali cruciali cambiati in seguito alle rivoluzioni agricola e industriale

(Da Muskiet, F.A. et al., *Prostag. Leukot. Essent. Fatty Acids*, 75, 135, 2006)

Paradigm Shift in Phytochemicals Research: Evolution from Antioxidant Capacity to Anti-Inflammatory Effect and to Roles in Gut Health and Metabolic Syndrome

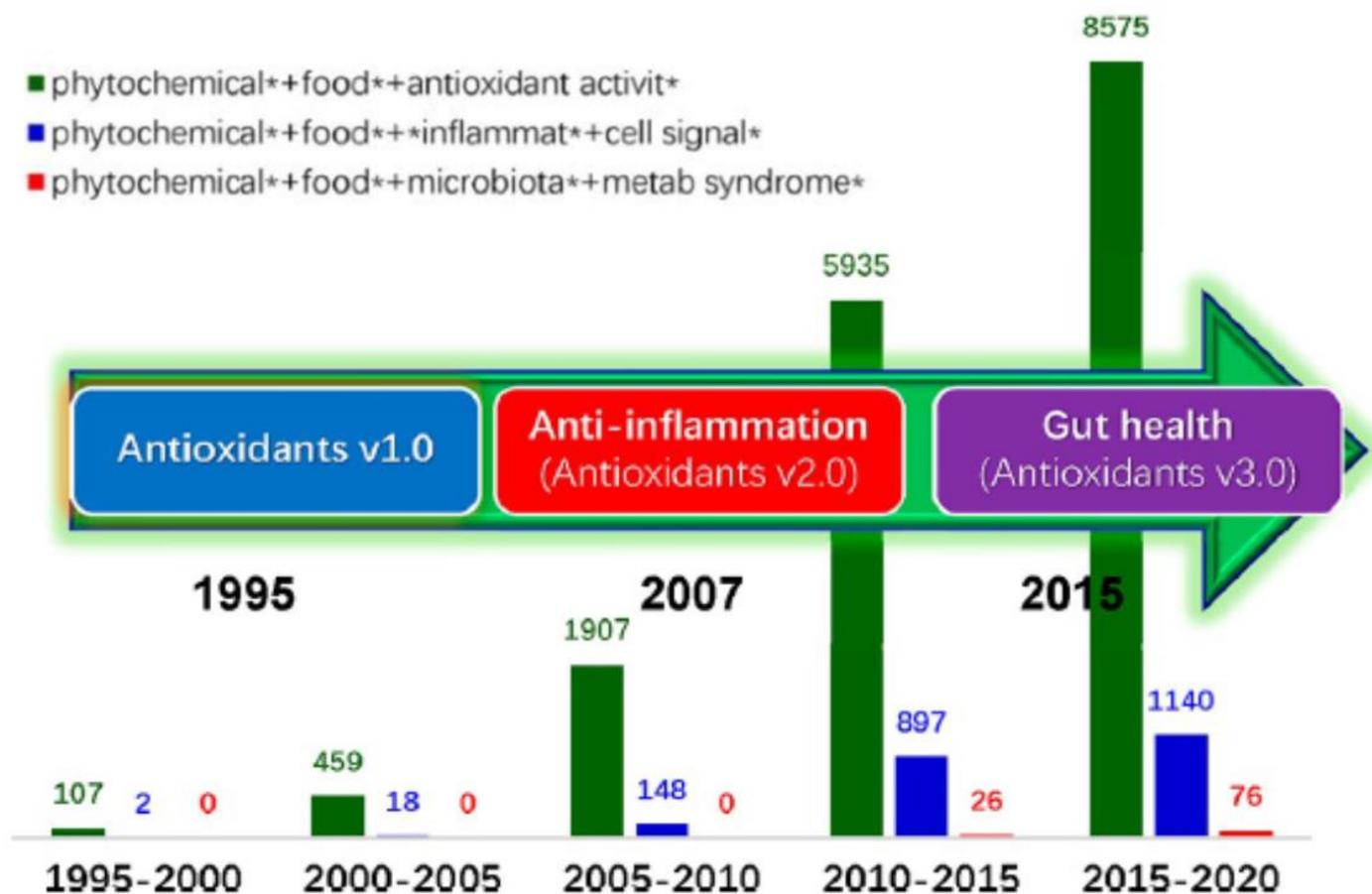
Lihua Xiao,[§] Yong Sun,[§] and Rong Tsao*



Cite This: *J. Agric. Food Chem.* 2022, 70, 8551–8568



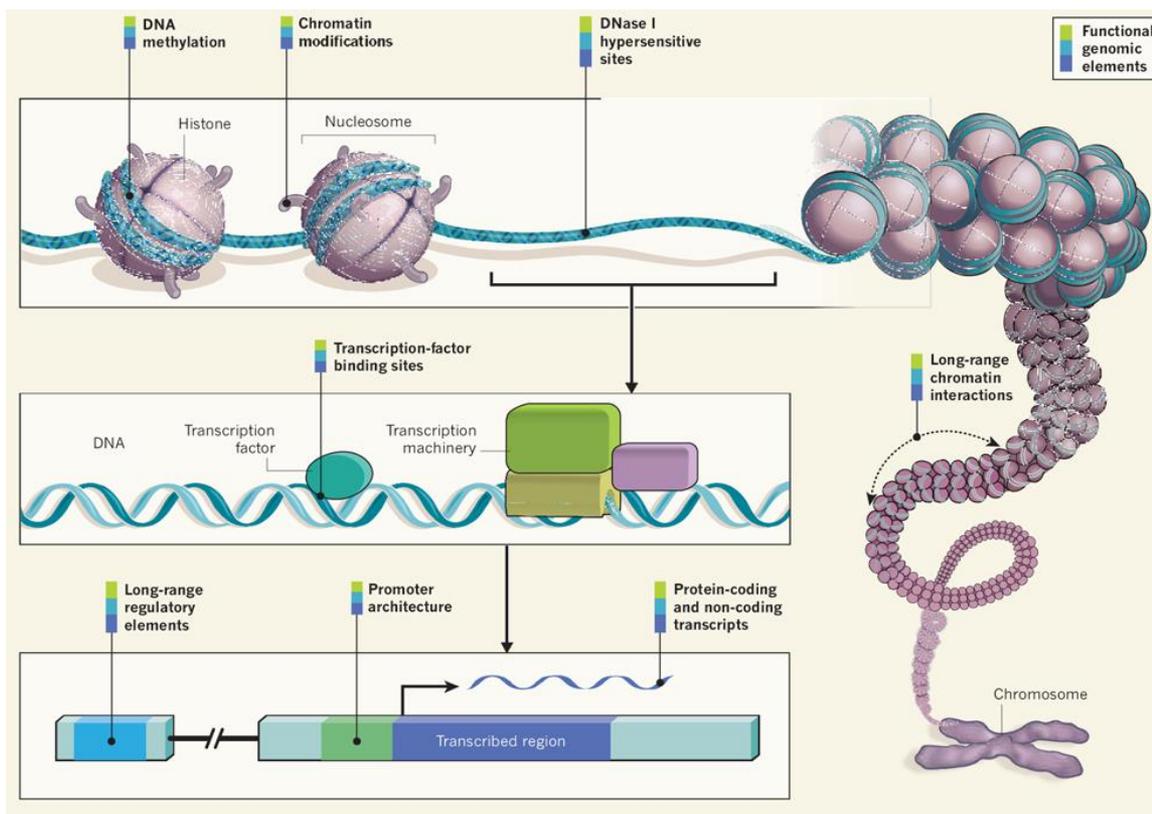
Read Online



FORUM: Genomics

ENCODE explained

The Encyclopedia of DNA Elements (ENCODE) project dishes up a hearty banquet of data that illuminate the roles of the functional elements of the human genome. Here, five scientists describe the project and discuss how the data are influencing research directions across many fields. SEE ARTICLES P.57, P.75, P.83, P.91, P.101 & LETTER P.109



Worker

Drone

Queen



The unmapped chemical complexity of our diet

Albert-László Barabási ^{1,2,3*}, Giulia Menichetti ¹ and Joseph Loscalzo²

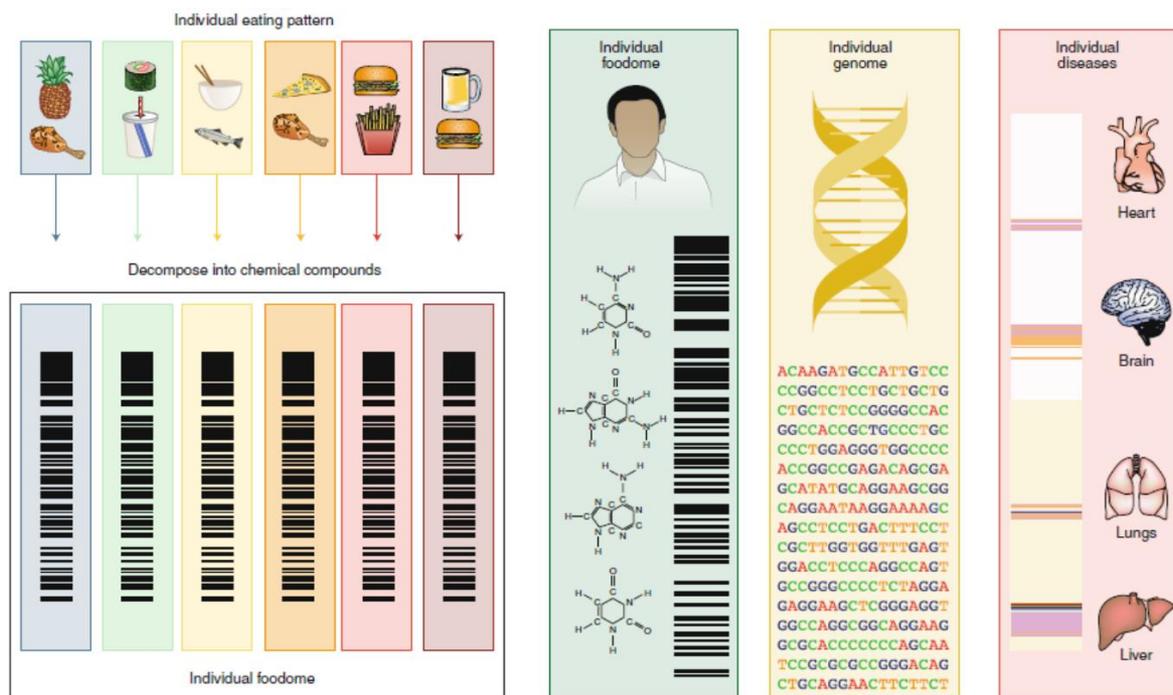
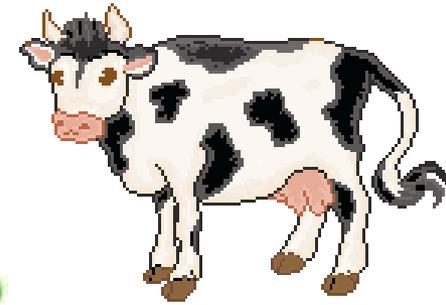
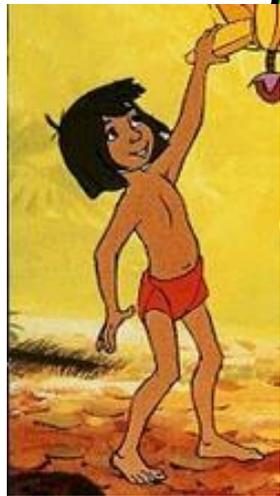


Fig. 2 | Linking the diet to the genome and disease. Our daily eating patterns define a unique biochemical barcode, representing a high-resolution description of each person's individual biochemical exposure through his or her diet, or individual foodome. To assess the individual foodome in a reliable fashion, we can take advantage of the smartphone revolution and collect daily food diaries⁵⁹ via image capture. Combined with genomics and disease histories, access to this full biochemical palette could help us expand the widely used genome-wide-association-study-based tools to account for the biochemical composition of our eating patterns, and systematically unveil the linkages between specific food biochemicals, genome variations and health.

SOSTANZE BIOATTIVE NELLE PIANTE

**Metaboliti
secondari**

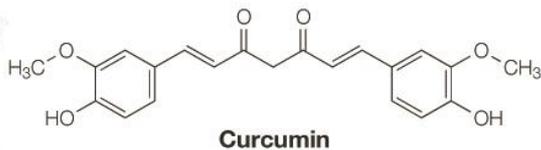
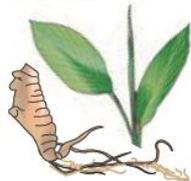
**FUNZIONI DI
"MESSAGGERI"**



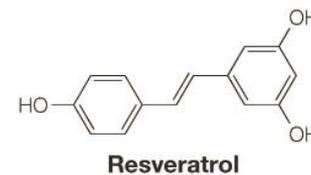
Funzioni di difesa: alcaloidi, glicosidi, terpeni, polifenoli, **composti amari, astringenti, pungenti o irritanti...**

Funzioni di attrazione: pigmenti, ormoni, **sostanze odorose, colorate o sapide**

Turmeric



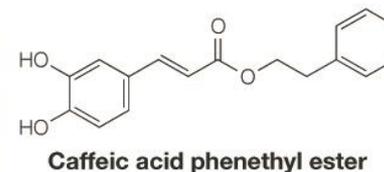
Grapes



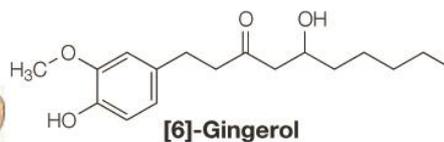
Chilli peppers



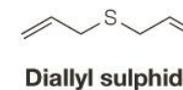
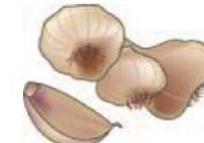
Honey



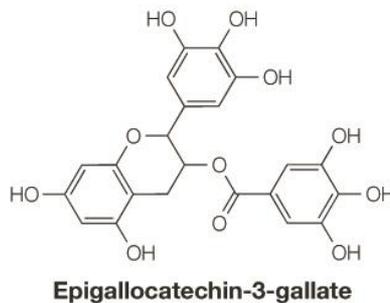
Ginger



Garlic



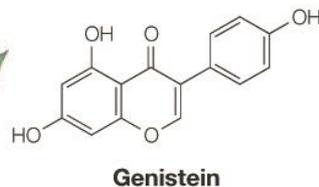
Green tea



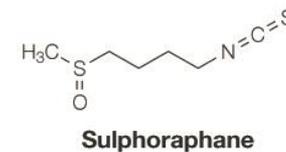
Cabbage



Soybeans



Broccoli



Tomatoes

La British Nutrition Foundation ha diviso i metaboliti secondari in 4 grandi categorie:

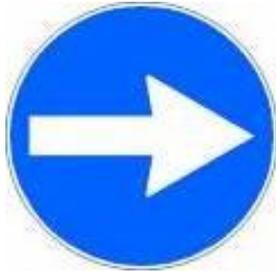
1. composti fenolici e polifenolici (amari e tannici)
2. composti terpenici (colorati, amari, pungenti)
3. alcaloidi (amari)
4. composti contenenti zolfo (glucosinolati, amari; gli isotiocianati che da essi si formano sono pungenti).

**CONFERISCONO SAPORE CARATTERISTICO
AGLI ALIMENTI IN CUI SONO CONTENUTI**

Chemorecezione (gusto, olfatto, chemestesi) strumento di analisi e guida nella scelta degli alimenti

ORDINE-INVITO

(selezione positiva)



PROIBIZIONE

(selezione negativa)



ATTENZIONE



INFORMAZIONI VARIE



Dolce

Umami

Salato (Na⁺)

Grasso



Amaro
Acido



COSA CI PIACE

Sostanze dolci: in genere molto gradite. Carboidrati, importante fonte energetica (anche se la pasta non è dolce). **GUSTO DOLCE**

Proteine: gli amminoacidi che costituiscono le proteine sono importanti per il nostro metabolismo. Alcuni AA hanno **GUSTO UMAMI**

Sali: importanti per il metabolismo e rari in natura (in particolare Na^+). **GUSTO SALATO**

Grasso: ci piace molto (salame, panna cotta..). Grassi importante fonte energetica.

GUSTO GRASSO

COSA NON CI PIACE

Sostanze amare: in genere rifiutate.

Spesso sono tossiche: molte piante hanno evoluto questa strategia per difendersi dagli erbivori.

GUSTO AMARO

Acido: spesso segnale di cibo avariato, quindi evitato. **GUSTO ACIDO**

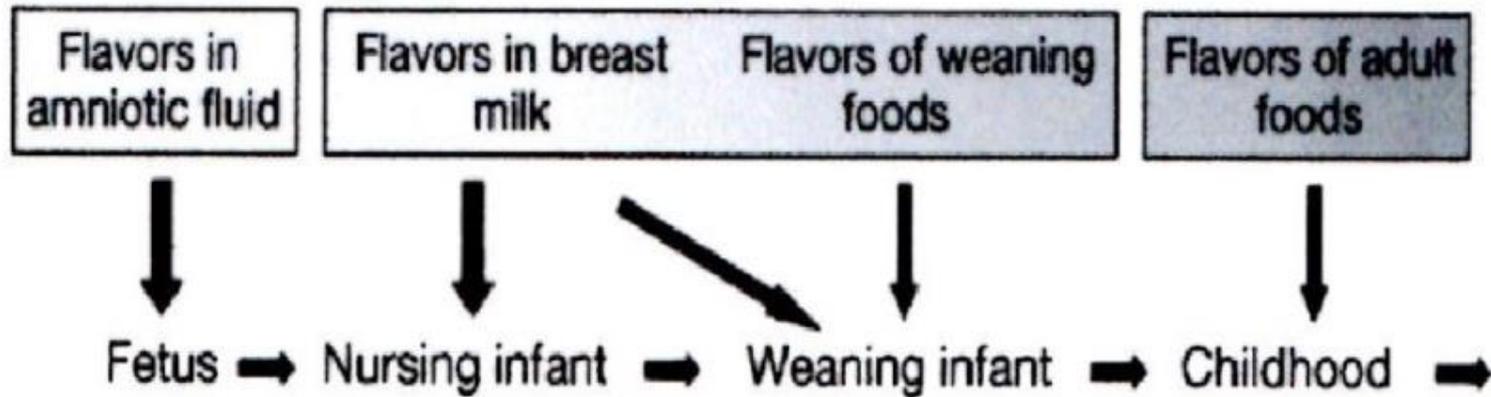
Ai piccoli amaro e acido non piacciono per nulla; poi crescendo -se non troppo intensi - ci piacciono. Vuol dire che cosa ci piace o meno cambia nel corso della nostra vita.



Birra
Caffè
Nicotina

Impariamo a riconoscere cosa è «cibo»

Impact points of early experience in development of flavor preferences



L'educazione del gusto nella prima infanzia

Gabriella Morini

Università degli Studi di Scienze Gastronomiche, Pollenzo (Cuneo)

Area Pediatrica, 1 (2009), 43-48.

AMARO:

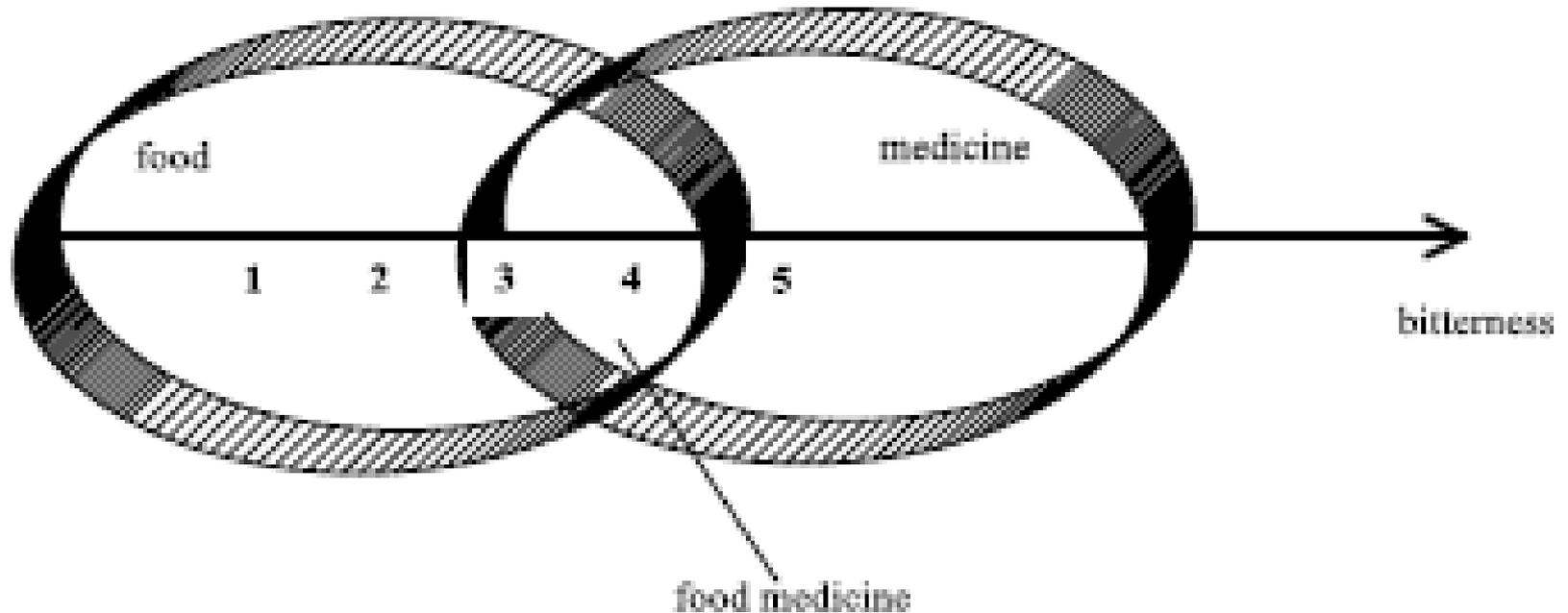
L'avversione per l'amaro è innata, ma diminuisce con la crescita (birra, caffè fumo etc. apprezzati in età adulta).



Il gusto amaro ha il ruolo di prevenire l'ingestione di un grande numero di sostanze strutturalmente molto diverse.

La maggior parte delle sostanze amare sono prodotte dalle piante, le quali hanno evoluto la strategia di accumulare metaboliti secondari amari per difendersi dagli erbivori e dai patogeni.

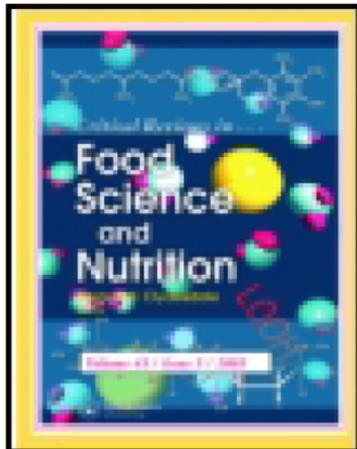
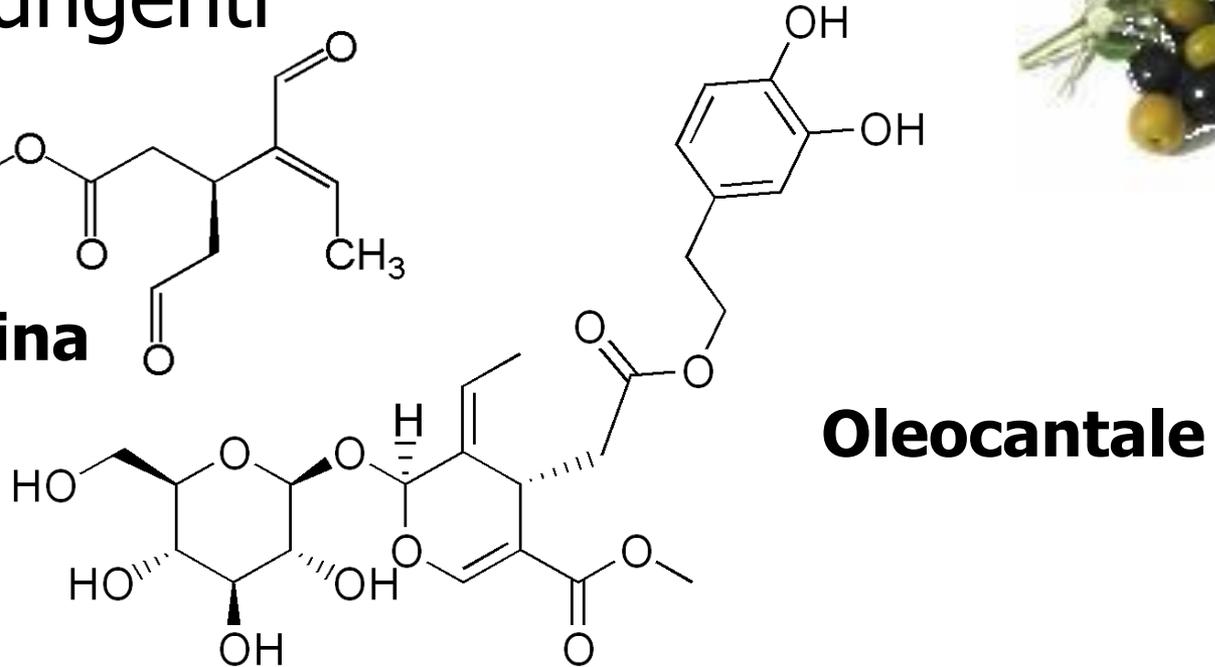
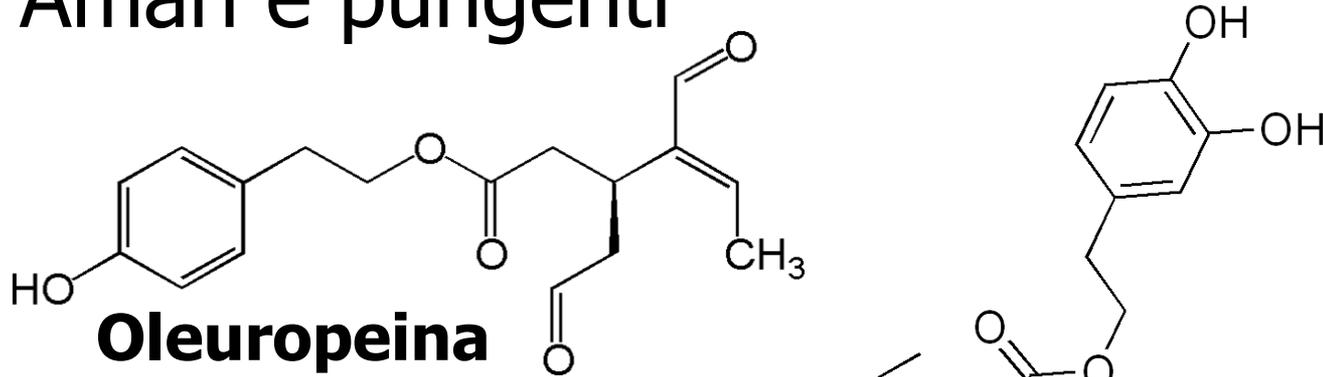
La percezione dell'amaro come spartiacque tra cibo e medicina



From Pieroni &, J. Ethnopharmacology, 2002, **81**, 165-185.

POLIFENOLI NELL'OLIO

Amari e pungenti



Critical Reviews in Food Science and Nutrition

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/bfsn20>

Healthy virgin olive oil: a matter of bitterness

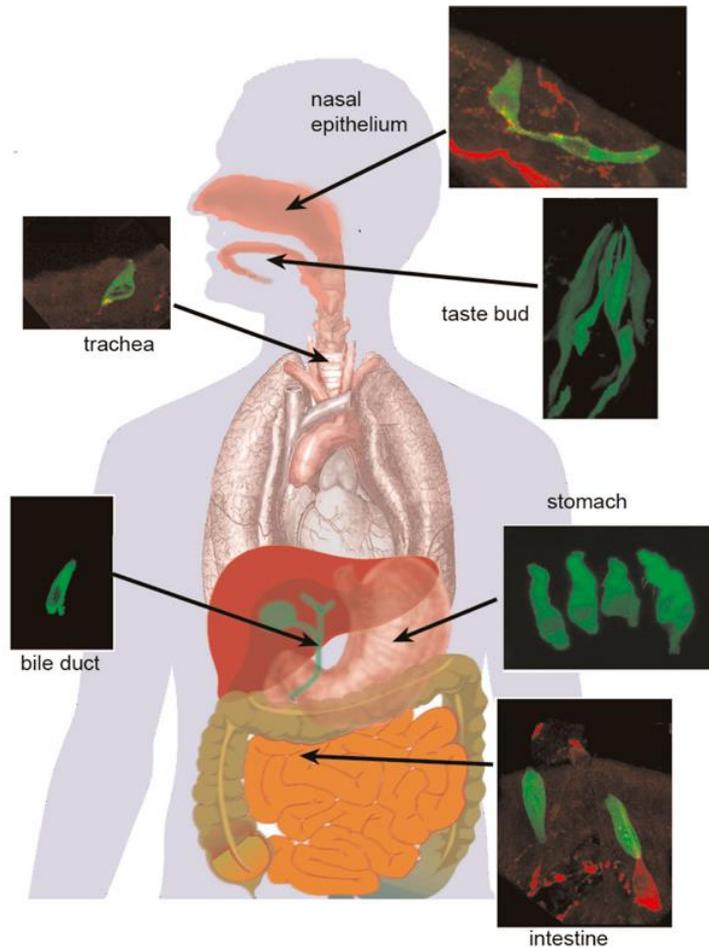
Paola Vitaglione ^a, Maria Savarese ^b, Antonello Paduano ^a, Luca Scalfi ^a, Vincenzo Fogliano ^a & Raffaele Sacchi ^a

^a Department of Food Science, Federico II University of Naples, Portici, NA, Italy

^b CRIOL, Centro Ricerche per l'Industria Olearia, Industria Olearia Biagio Mataluni, Montesarchio, BN, Italy

Accepted author version posted online: 17 Oct 2013.

Recettori gustativi anche in tessuti non coinvolti nella percezione del gusto



Chemorecezione di composti nutritivi nell'apparato digerente importante per regolazione del metabolismo

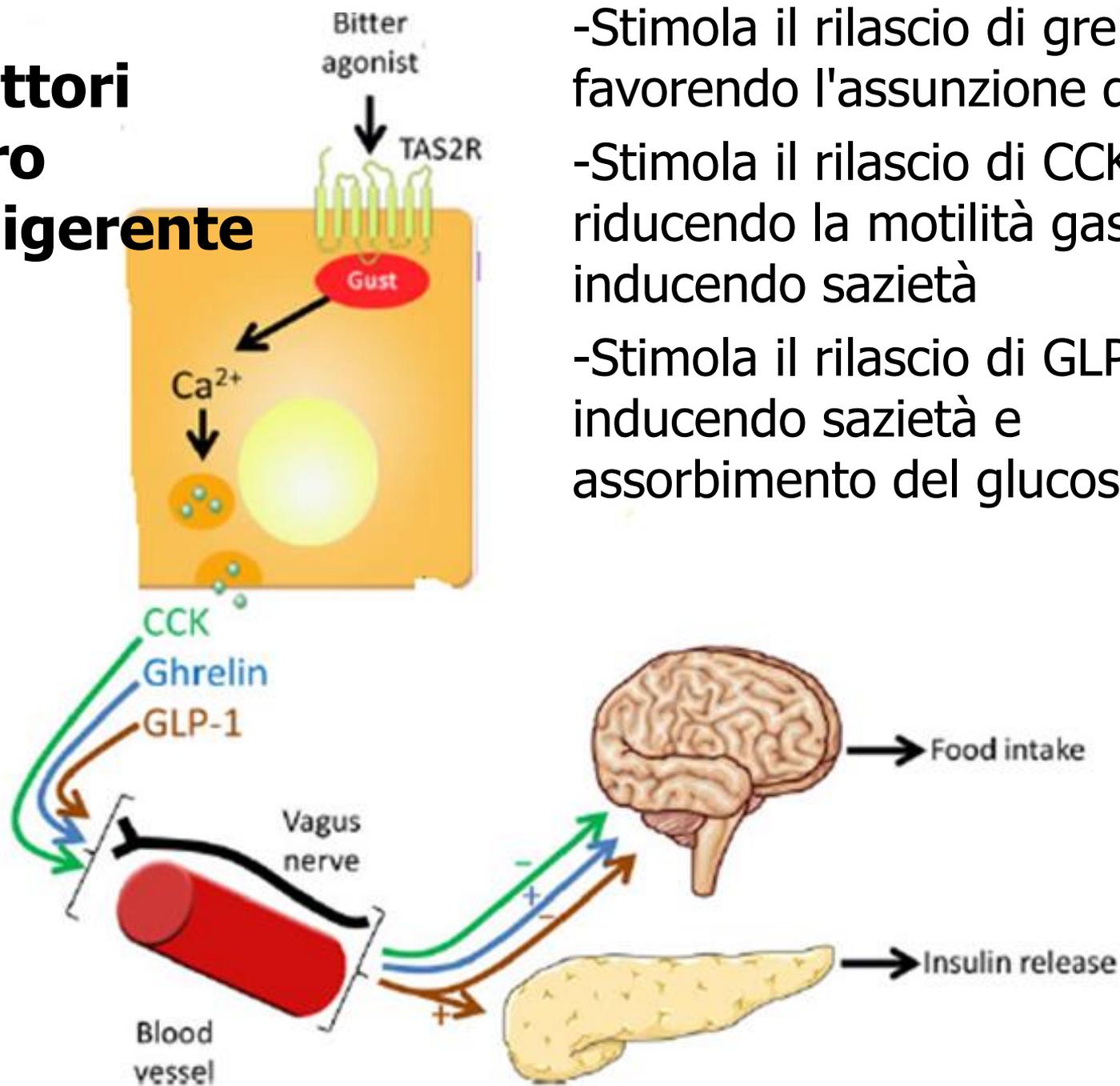
Riconoscimento di sostanze potenzialmente tossiche e loro eliminazione

Riconoscimento di microorganismi

Altro?

Finger &, Kinnamon Taste isn't just for taste buds anymore (2011), f1000 Biology Reports 3

Recettori amaro nel digerente



- Stimola il rilascio di grelina, favorendo l'assunzione di cibo
- Stimola il rilascio di CCK, riducendo la motilità gastrica e inducendo sazietà
- Stimola il rilascio di GLP-1, inducendo sazietà e assorbimento del glucosio.



.. ecco la salute!

FERNET-BRANCA

APERITIVO DIGESTIVO

Soc. An. FRATELLI BRANCA MILANO

Taste receptors in innate immunity

Robert J. Lee · Noam A. Cohen

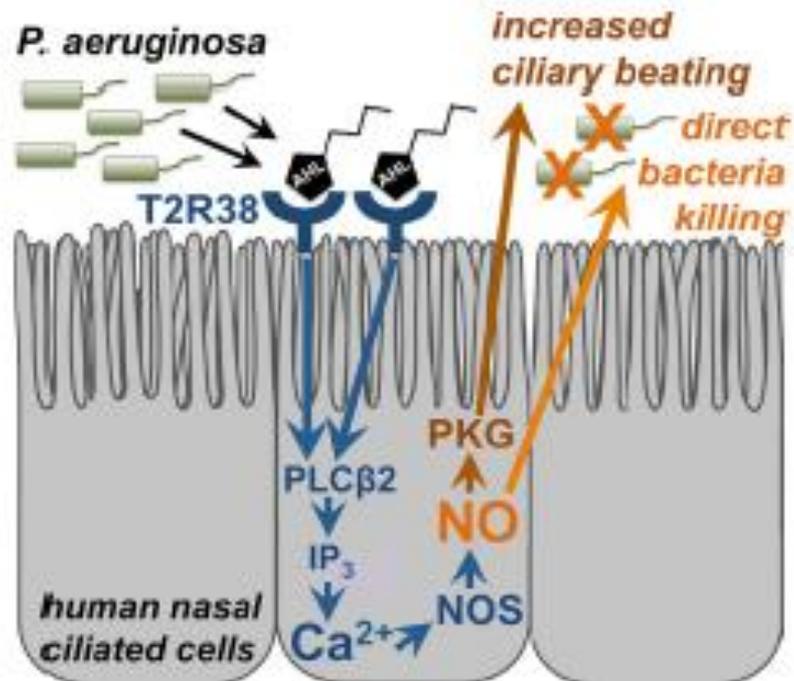


Fig. 4 T2R38 bitter taste receptor regulation of airway epithelial innate immunity. Reading from left to right, acyl-homoserine lactone

- Il tratto gastrointestinale rappresenta l'interfaccia chiave tra cibo e corpo umano (e microbiota)
- Importante studiare i polimorfismi associati alla diversa percezione dei composti amari naturali specialmente per la loro azione farmacologica

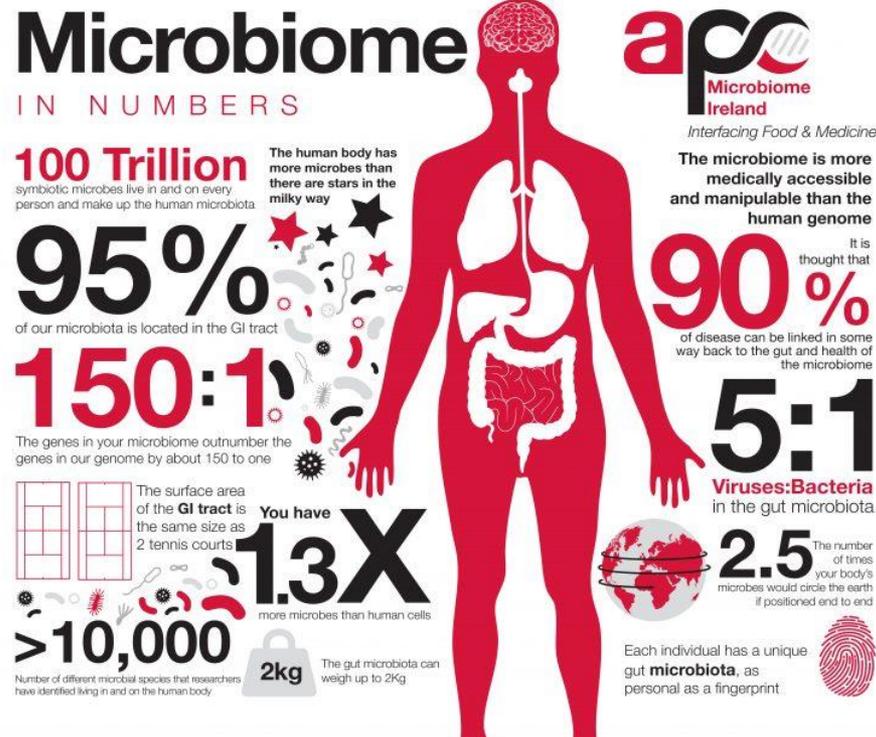
Genes Nutr (2014) 9:401
DOI 10.1007/s12263-014-0401-y

RESEARCH PAPER

Genetic signature of differential sensitivity to stevioside in the Italian population

**Davide Risso · Gabriella Morini · Luca Pagani ·
Andrea Quagliariello · Cristina Giuliani · Sara De Fanti ·
Marco Sazzini · Donata Luiselli · Sergio Tofanelli**

We are not alone.....



LETTER

doi:10.1038/nature12820

Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome

Lawrence A. David^{1,2†}, Corinne F. Maurice¹, Rachel N. Carmody¹, David B. Gootenberg¹, Julie E. Button¹, Benjamin E. Wolfe¹, Alisha V. Ling³, A. Sloan Devlin⁴, Yug Varma⁴, Michael A. Fischbach⁴, Sudha B. Biddinger³, Rachel J. Dutton¹ & Peter J. Turnbaugh¹