

A collage of various breads and grains on a wooden background. The image features a variety of breads, including a long baguette, a round loaf with a cracked crust, a small round loaf with sesame seeds, a slice of white bread, a round loaf with poppy seeds, and a pretzel. There are also some loose grains, possibly wheat or barley, scattered around the breads. The background is a rustic wooden surface.

L'importanza della biodiversità microbica

Giusto Giovannetti

23.09.2025

BIODIVERSITA'

Salute umana

Accumulo di CO₂
nel suolo

Qualità degli
alimenti

Qualità
dell'aria e
dell'acqua

Salute delle piante e
Fertilità dei suoli

Decomposizione della
sostanza organica



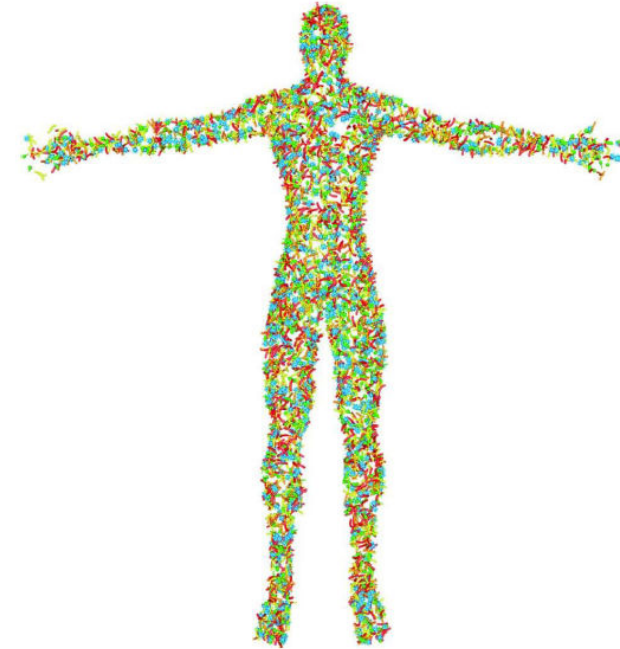
MICROBIOTA INTESTINALE

10^{13} vs 10^{14}

Cellule Microbiche Vs Cellule umane

3.300.000 vs 22.000

Genoma Microbico Vs Genoma Umano



CARATTERIZZAZIONE MOLECOLARE: NGS

IL BOOM DEL MICROBIOMA/MICROBIOTA

79 NEL 2000

9689 NEL 2018

NUMERO DELLE PUBBLICAZIONI PER ANNO

RIPORTATE DA *PUBMED* ALLA VOCE

«Human Microbiome»

CI SONO **PIU' MICRORGANISMI** NELLE NOSTRE BUDELLA
CHE STELLE NELLA GALASSIA

YONG 2006 - CAP.1

MICROBIOTA E MICROBIOMA

Microbioma

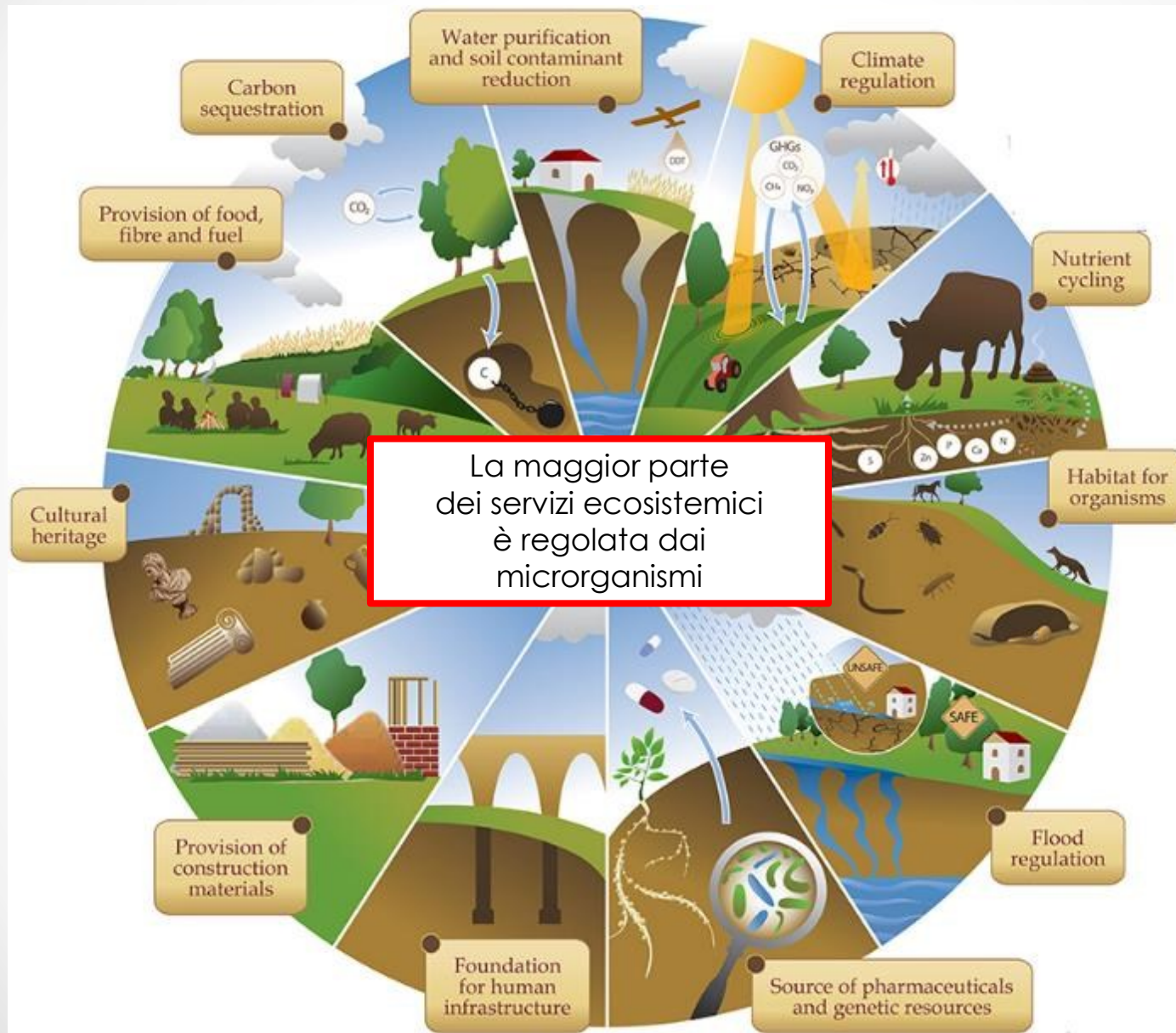
insieme dei genomi e delle funzioni genetiche codificate dai microrganismi di un microbiota

Microbiota

Totalità dei microbi (**batteri, archaea, lieviti, funghi**) in un particolare ambiente. Si riferisce alla tassonomia ed abbondanza dei membri della comunità.



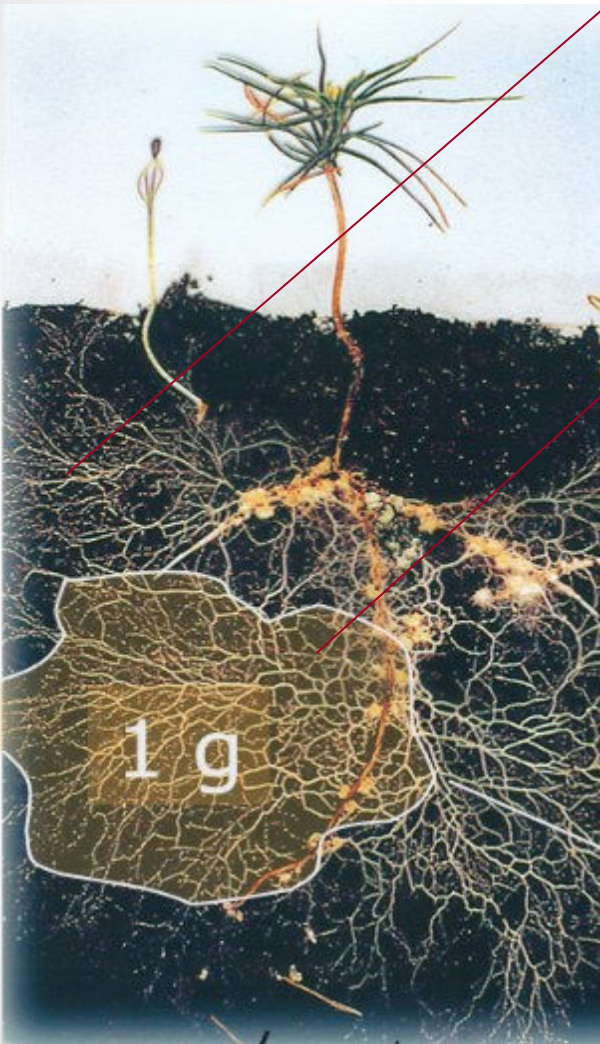
I SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO



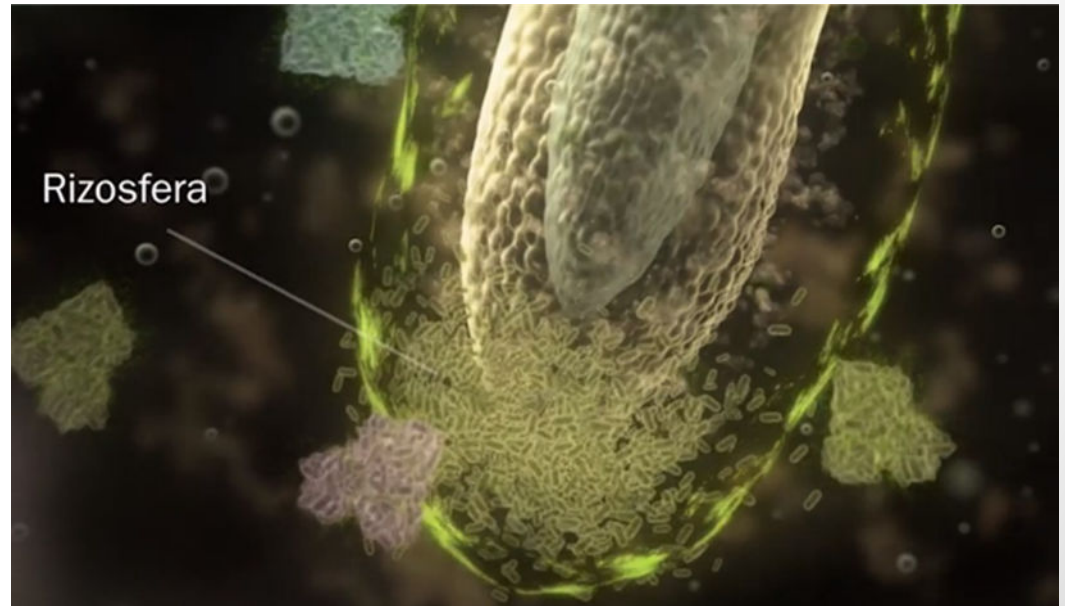
II SUOLO

In 1 gr. di terreno l'estensione delle ife può arrivare fino a 30 metri

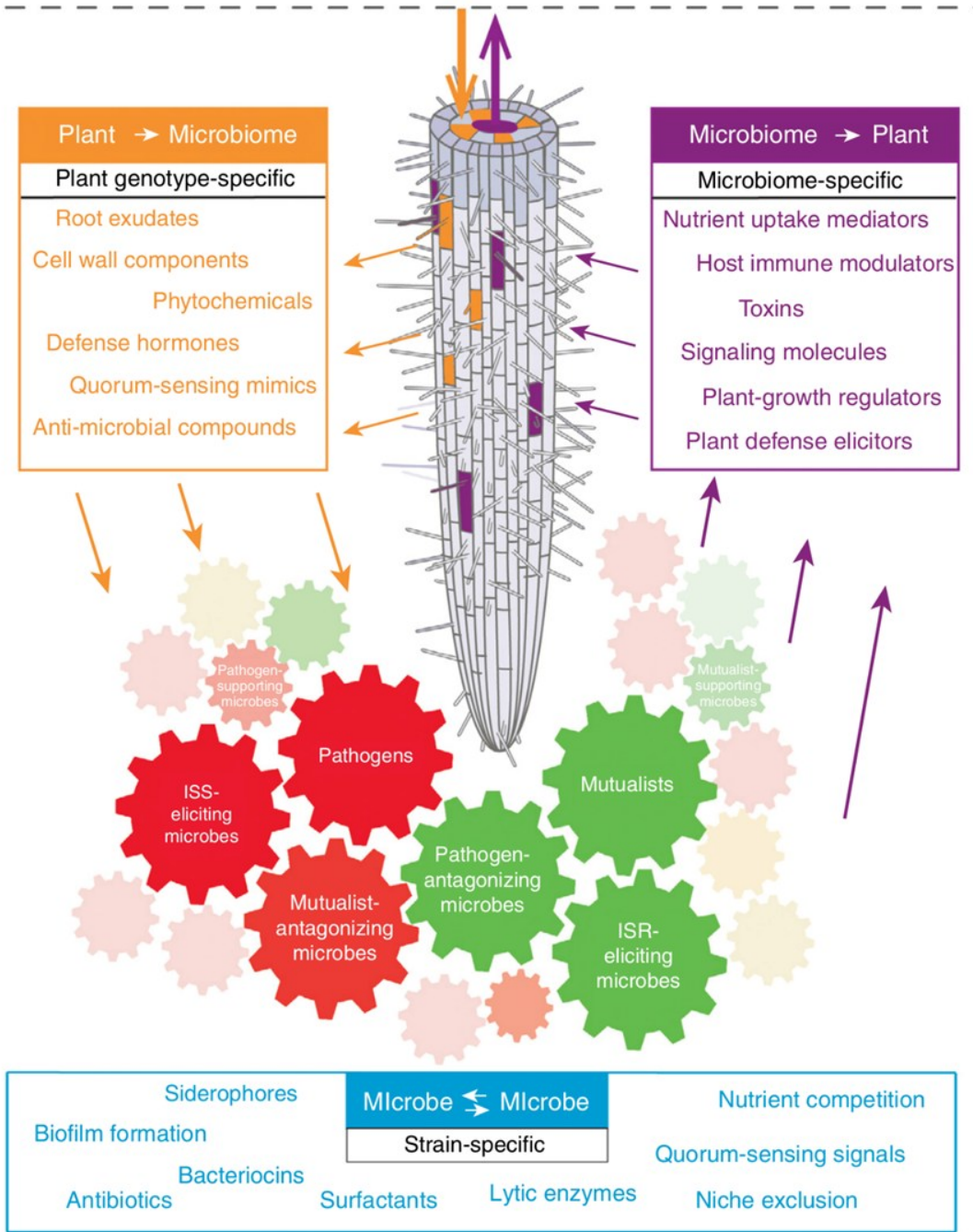
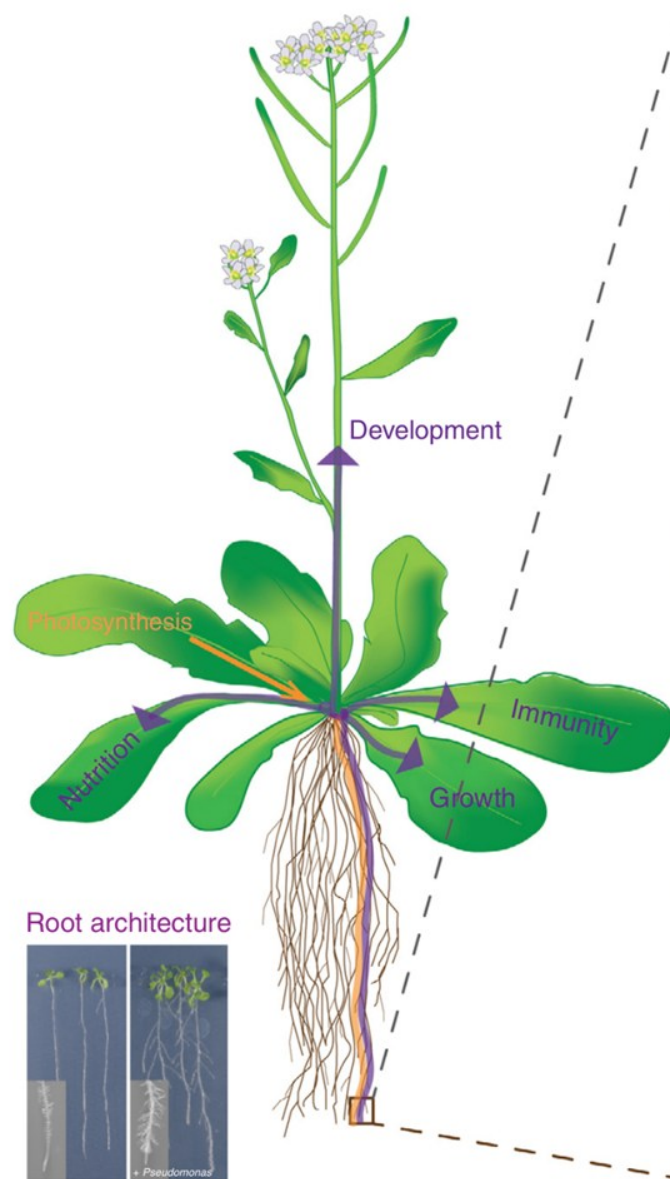
- 1-10x10⁹ di microorganismi
- 250.000 ife fungine con oltre 4000 genotipi
- Differenti caratteristiche biochimiche e capacità degradative



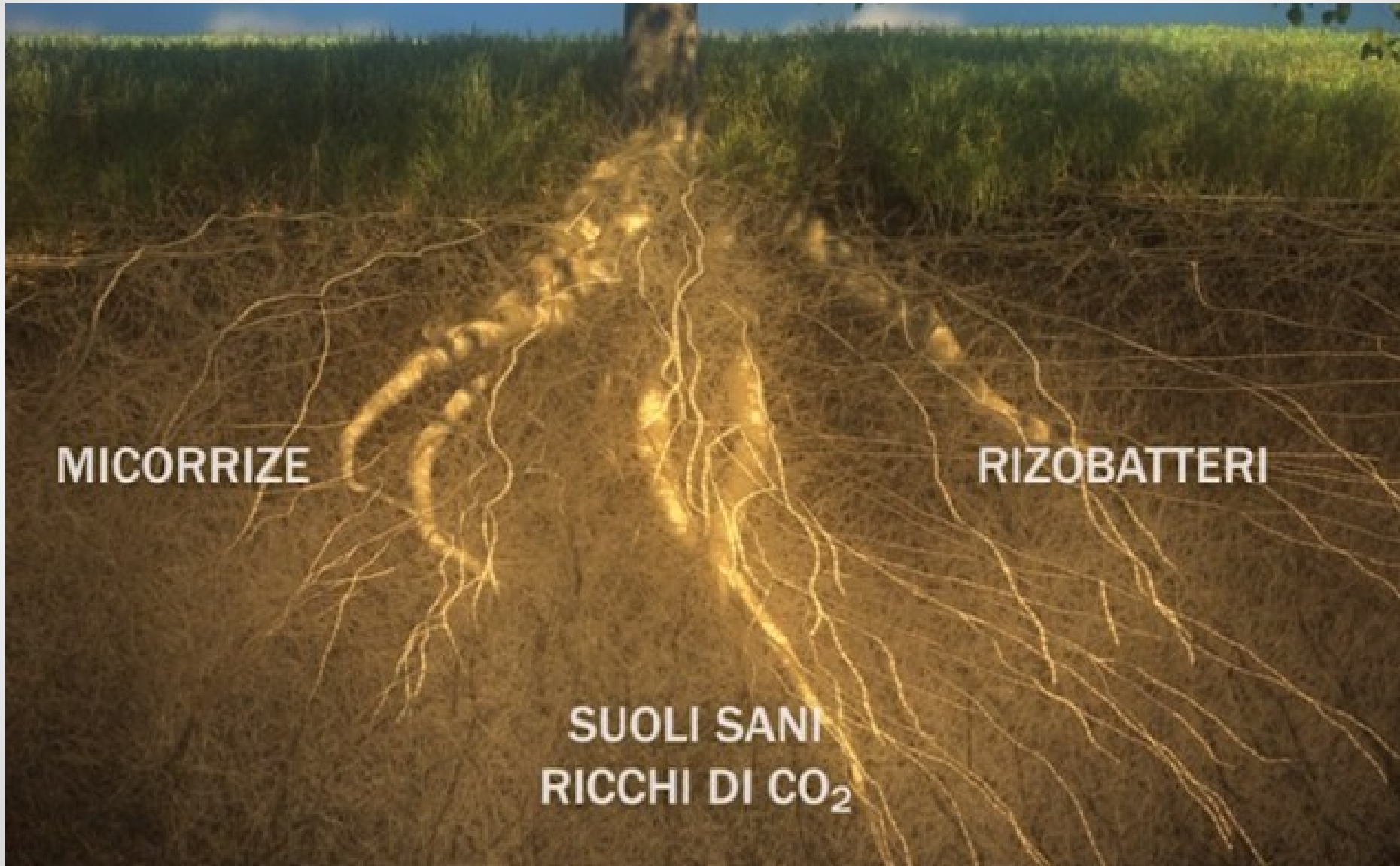
Mycorrhizal symbiosis Second Edition. Smith and Read. Harcourt Brace, Cambridge



Finkel, O.M., Salas-González, I., Castrillo, G. et al. A single bacterial genus maintains root growth in a complex microbiome. *Nature* **587**, 103–108 (2020)



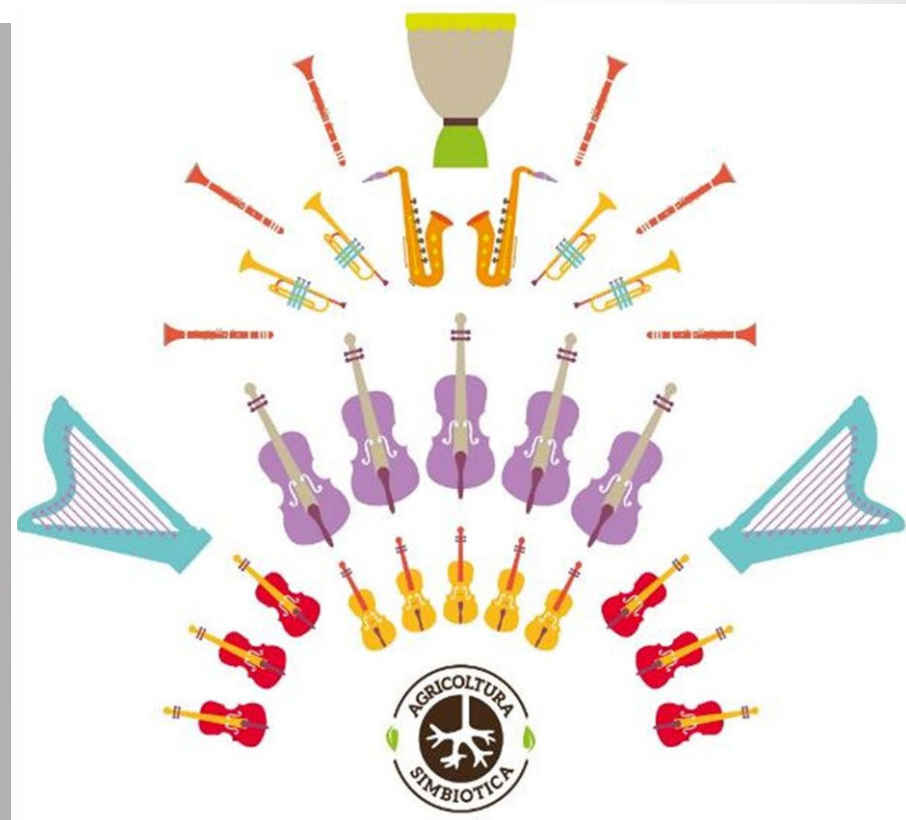
MICORRIZE E RIZOBATTERI NEI SUOLI



LA BIODIVERSITA' DISORDINATA

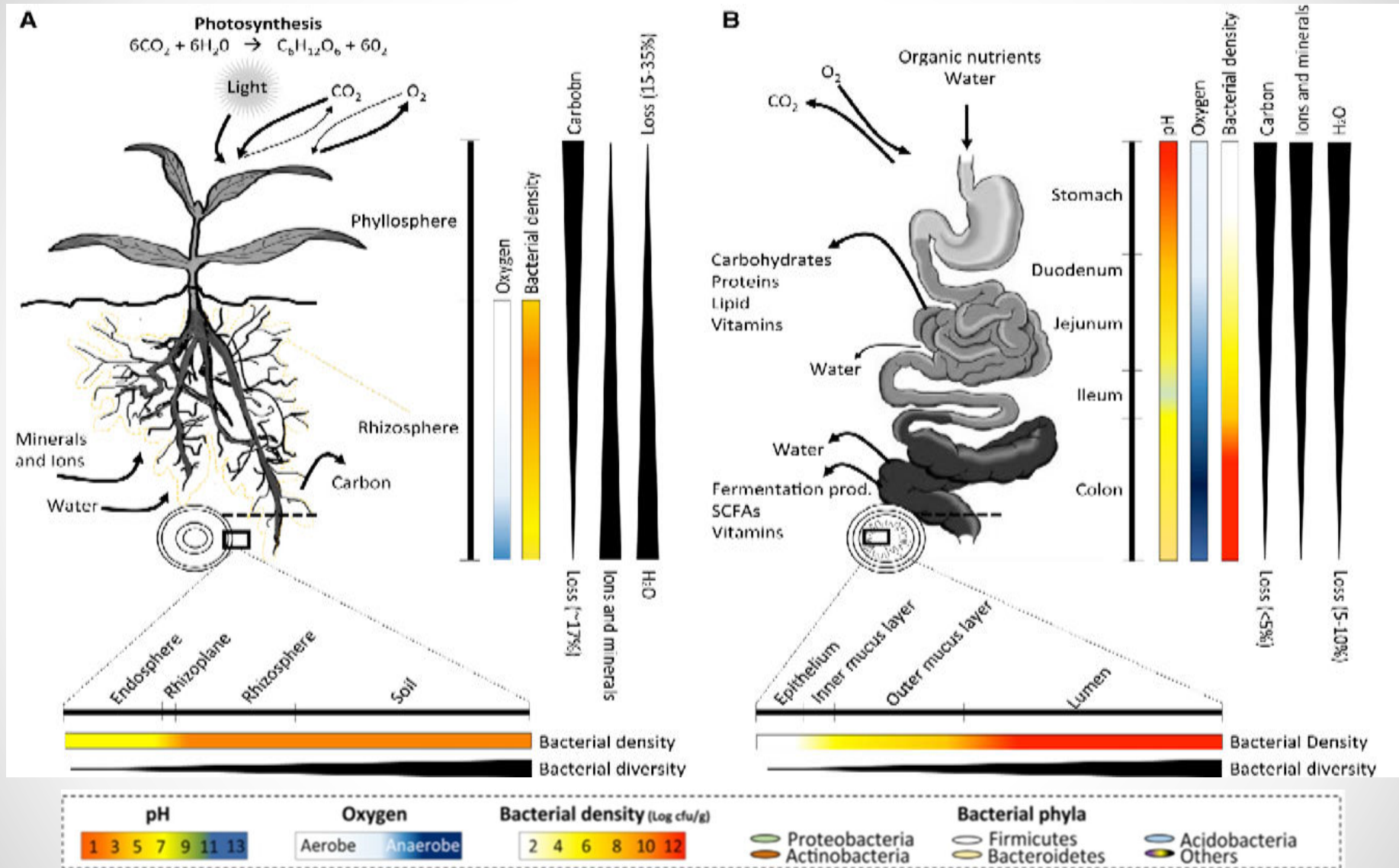


LA BIODIVERSITA' IN EQUILIBRIO



I microrganismi del suolo vivono in comunità complesse, dove le interazioni tra organismi viventi e fattori ambientali influenzano le funzioni del suolo

I MICROBIOMI DI PIANTA E UOMO A CONFRONTO



Hacquard et al. (2015) Microbiota and host nutrition across plant and animal kingdoms.
Cell Host and Microbe 17 (5): 603-16.

RAPPORTI TRA IL MICROBIOTA DELLA PIANTA E IL MICROBIOTA INTESTINALE UMANO



agricoltura
simbiotica



*Le radici
del Benessere
The Roots
Of Health*

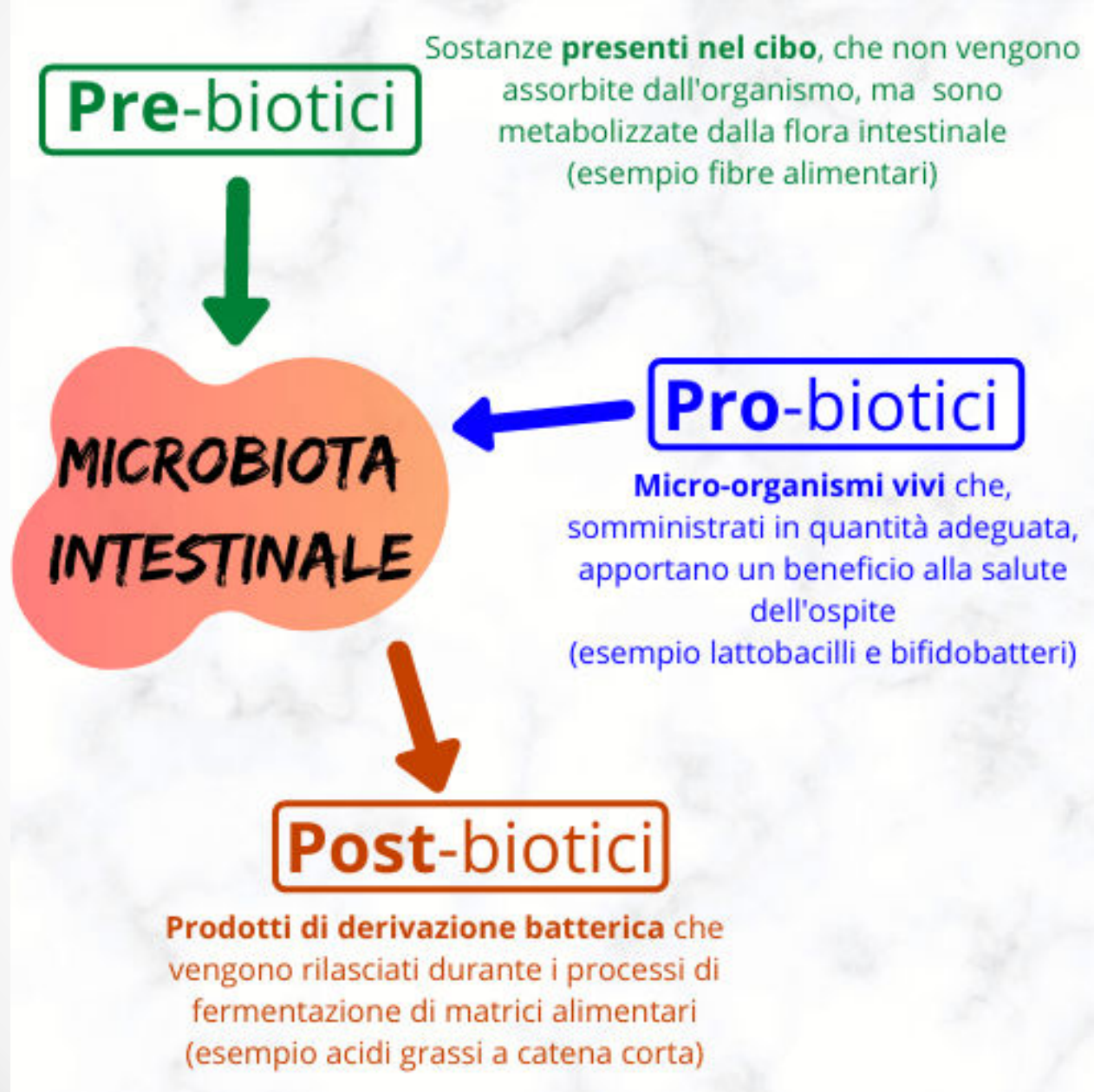
SI DEFINISCONO NUTRACEUTICI
QUEGLI **AUMENTI** CHE,
OLTRE AI VALORI NUTRIZIONALI DI BASE,
CONTENGONO SOSTANZE REGOLATRICI
SU ALCUNE FUNZIONI VITALI
IN GRADO DI RECARE BENEFICI FISIologici
A CHI LI CONSUMA

NUTRACEUTICALS ARE DEFINED
AS **FOODS** THAT ENCOMPASS
POTENTIALLY HEALTHFUL PRODUCTS,
INCLUDING ANY MODIFIED FOOD
OR FOOD INGREDIENT
THAT MAY PROVIDE A HEALTH BENEFIT
BEYOND THE NUTRIENTS IT CONTAINS

LA **RIZOSFERA** È LA PORZIONE DI TERRENO
CHE CIRCONDA LE RADICI, RESPONSABILI
DI FILTRARE IL NUTRIMENTO DELLA PIANTA.
LA ABITANO NUMEROSE
FORME DI MICRORGANISMI

THE **RHIZOSPHERE** IT'S A NOURISHING
STRATUM, A GROUND PORTION THAT
SURROUND THE ROOTS (RESPONSIBLE TO FILTER
THE PLANT'S NUTRIMENT),
MANY ORGANISMS LIVE IN THIS
GROUND'S PORTION

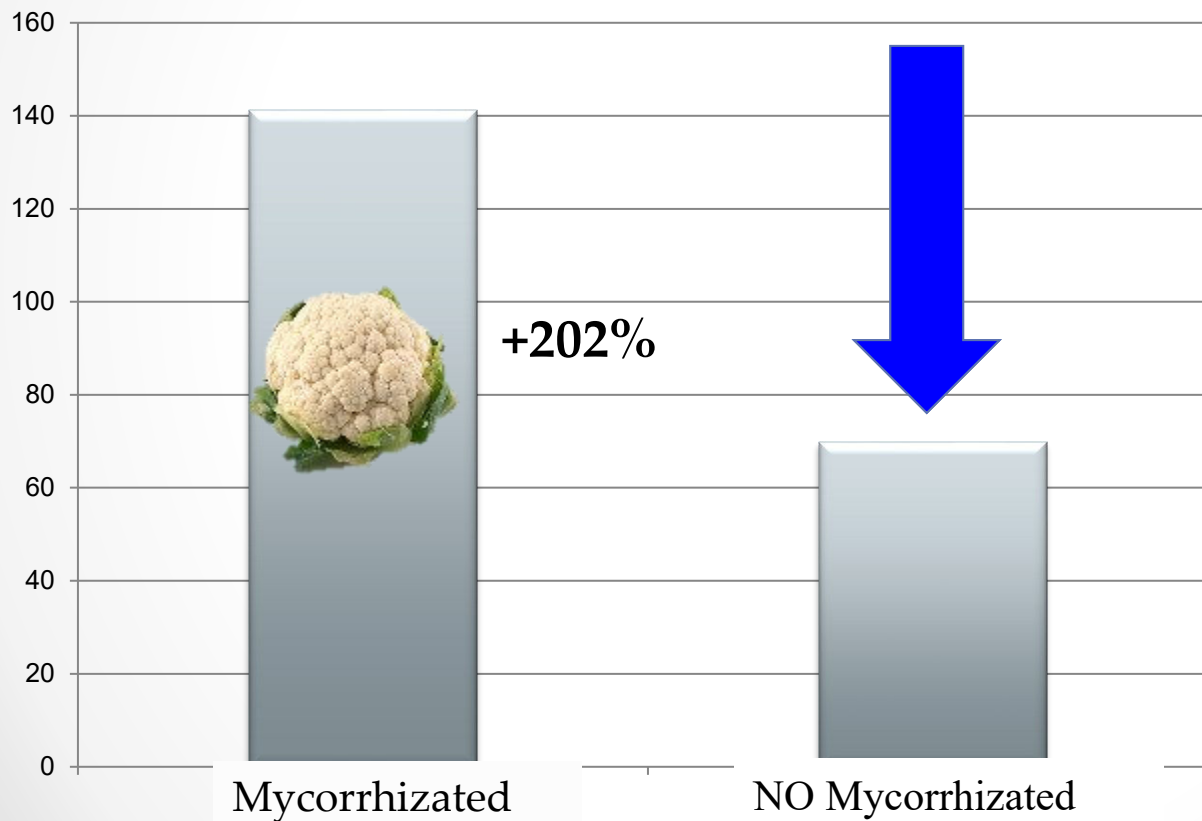
LE MODALITÀ DI «ALLEVAMENTO» DEL MICROBIOTA





Università degli Studi di Napoli *Federico II*
Department of Pharmacy

*L'impatto sulla salute umana e sulla qualità
e i livelli di sicurezza dei prodotti primari da Agricoltura
Simbiotica*



Campioni di Cavolo

**+202% in più del
principio
antitumorale
glucosinolati nelle
piante micorrizzate**



Erbalatte: L'equilibrio ritrovato con l'Agricoltura Simbiotica, che si fonda sulla valorizzazione del legame che esiste in natura tra suolo, animali e uomo.

Un ritorno al passato per fare un balzo in avanti.

I Fratelli Bergese Gianfranco e Marco, con i giovani Alessandro e Francesco: la sesta generazione a lavorare nell'azienda di famiglia, storica realtà di allevatori e agricoltori



+25%
VITAMINA E

+27%
VITAMINA A

+19%
PROTEINE

Erbalatte è il primo latte certificato da Agricoltura Simbiotica. Le analisi condotte dalle Università hanno dimostrato che l'alimentazione da Agricoltura Simbiotica ha migliorato i parametri del latte

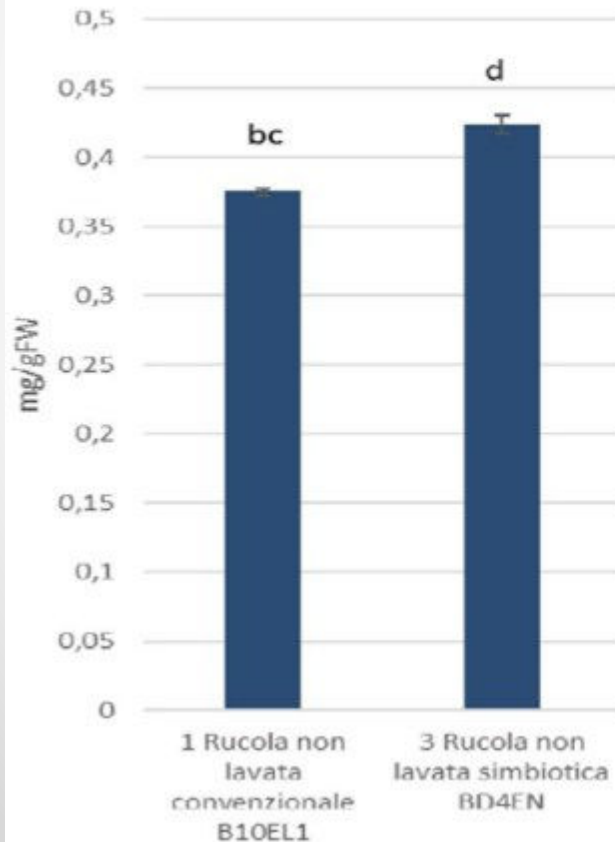


QUALITA' DELLE INSALATE

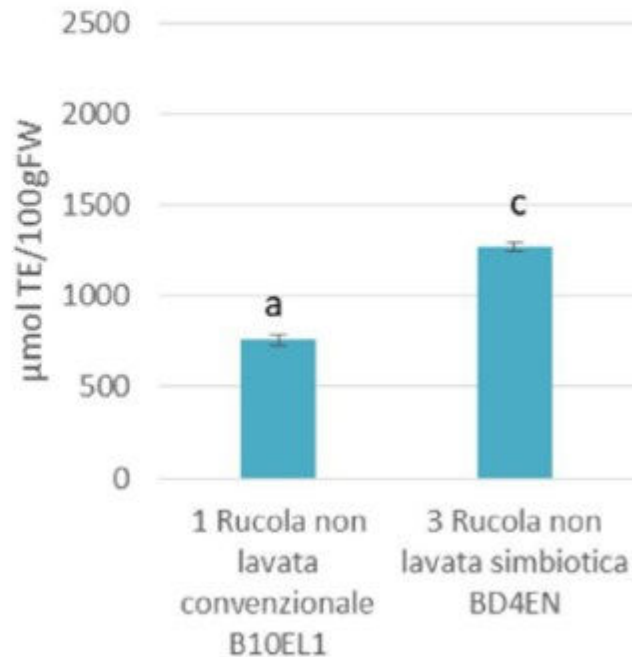
Da anni coltivano insalate con tecniche ecologiche che mirano a preservare la biodiversità microbica del terreno

Effetto della coltivazione simbiotica sulla qualità nutrizionale della rucola: contenuto in carotenoidi e capacità antiossidante (ORAC)

Carotenoidi (mg /g peso fresco)



ORAC: potere antiossidante totale
 $\mu\text{mol trolox/ 100 gr di prodotto fresco}$





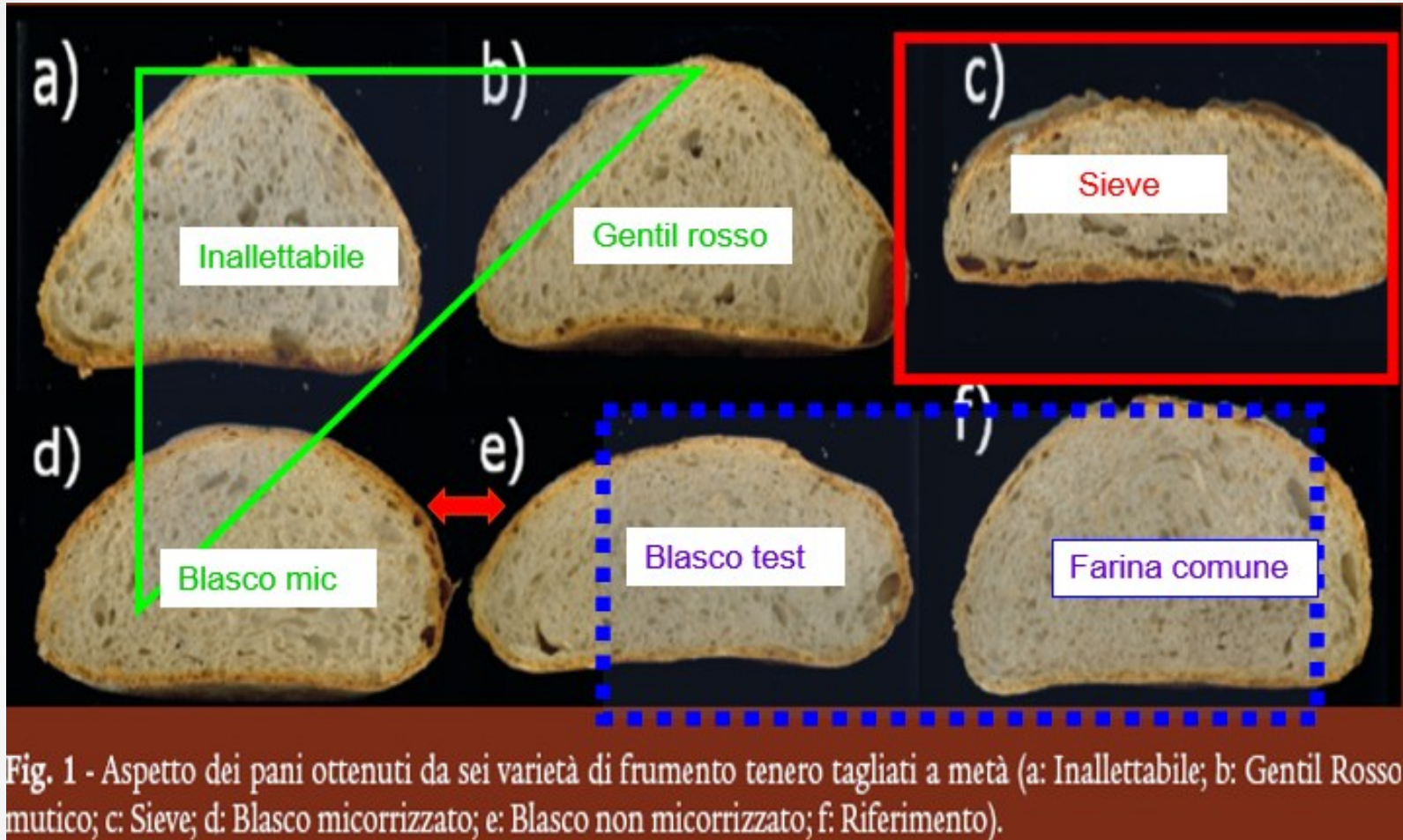
PANE

QUALITÀ SENSORIALE di PANE prodotto da VARIETÀ ANTICHE di frumento tenero

*Sensory evaluation of bread
made using ancient varieties of common wheat*

LA BIOFORTIFICAZIONE IN PIEMONTE

aspetti nutrizionali e nutraceutici su vecchi genotipi di frumento e trasferibilità al pane



(Biofortification in Tuscany: nutritional and nutraceutical aspects of old wheat genotypes and transferability to bread)

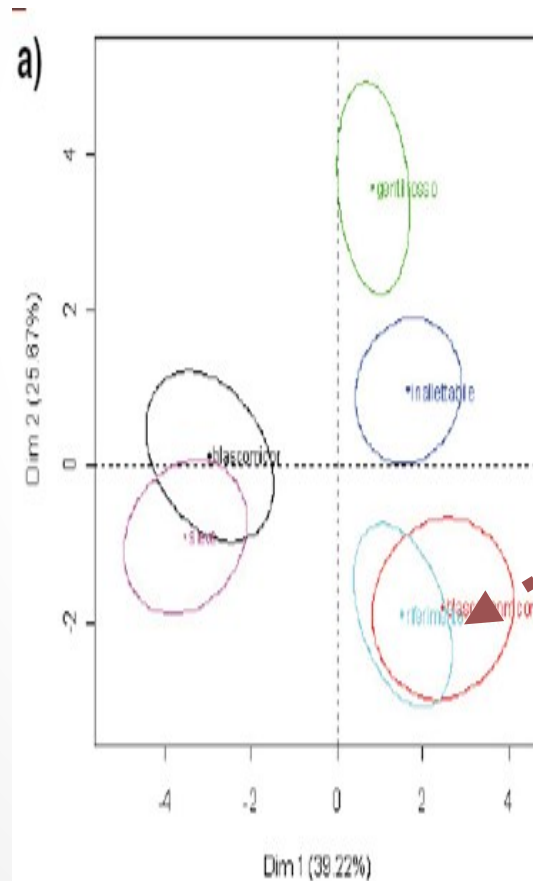
Laura Ercoli e Elisa Pellegrino, Scuola Superiore Sant'Anna

BIOFORTIFICAZIONE DEL FRUMENTO TENERO

Aumento di micronutrienti e composti nutraceutici

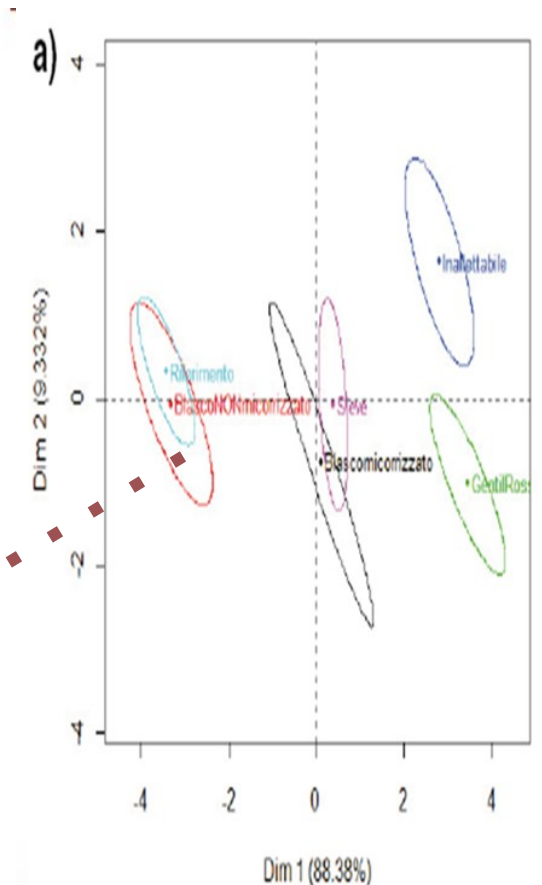
Scelta varietale (*Pellegrino et al., 2015*)

- **Fe:** da 11 a 27,7 mg/kg
- **Zn:** da 11 a 15,7 mg/kg
- **Polifenoli:** da 23 a 37 $\mu\text{mol GAE/g}$
- **Flavonoidi:** da 1,1 a 1,9 $\mu\text{mol CE/g}$



Biofortificazione fogliare (*Ciccolini et al., 2017*)

- **Fe:** +15% $\rightarrow$ +71%
- **Zn:** +13% $\rightarrow$ +80%
- Migliora la biodisponibilità



Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

leguminose : hanno una maggiore quantità di acidi grassi

insalate: maggiore quantità di Vit. b, maggiore quantità di Fosforo, di Fe, di Zn (16/19 %)

girasole: maggiore quantità di : Zn, Cu, Fe, Mn, MG, Ca, (16/39 %)

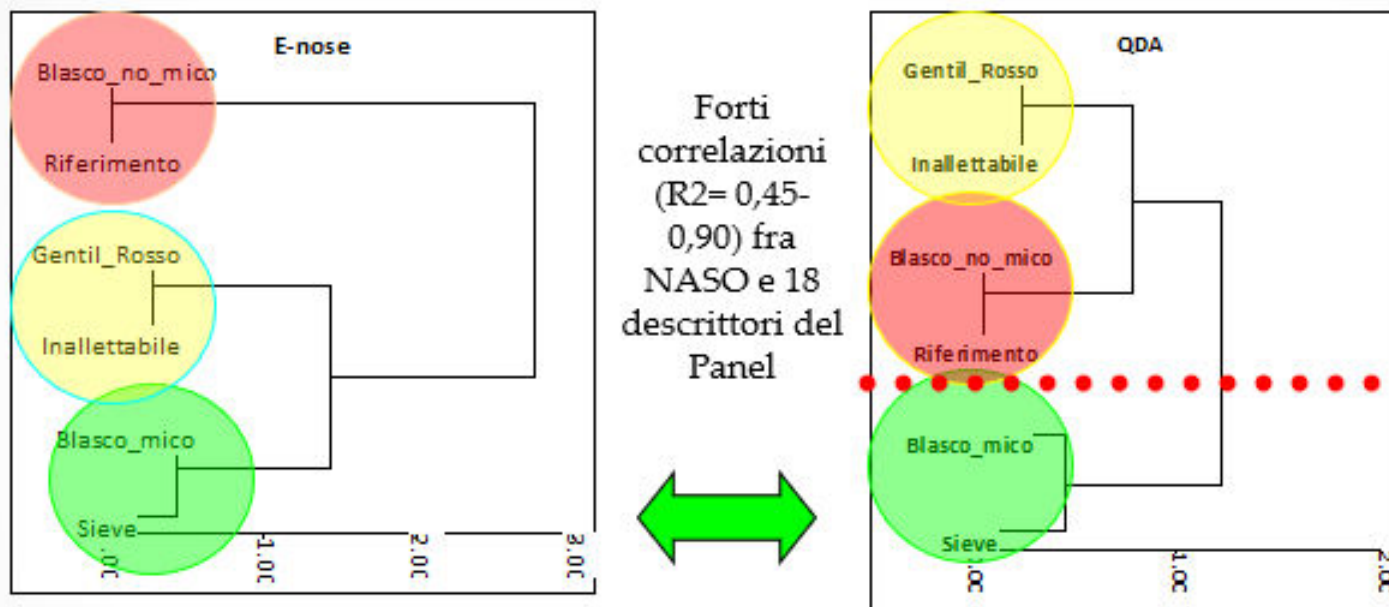
grano: maggiore quantità di Fosforo, Fe, Zn, (16/30 %)

TORRI (POLLENZO), PANE DA ANTICHE VARIETA':

Frumento, NASO e Panel

Somiglianza fra il **Blasco non micorizzato** e il **Riferimento**. Il Gentil Rosso si avvicina all'Inallettabile.

Il Blasco Micorizzato si approssima al Sieve ed entrambi sono nettamente separati dagli altri quattro secondo il Naso elettronico.



Torri L. e Migliorini P. (2011) Valutazione della qualità di pane prodotto da varietà antiche di frumento tenero. Atti del X Congresso Italiano di Scienza e Tecnologia degli Alimenti, Sebastiano Porretta, Chiriotti Editori. 10° Congresso Italiano di Scienza e Tecnologia degli Alimenti, Milano, 9-10 maggio 2011.

IL PANIFICIO DI CAMILLO: *il primo pane a lievito madre da grano biosimbiotico, prodotto con grano coltivato attraverso pratiche simbiotiche e rigenerative, fermentato naturalmente con pasta madre*



Il lievito madre è un ecosistema microbico dinamico, tradizionalmente dominato da batteri lattici (LAB) e lieviti, arricchiti e diversificati da microrganismi transitori derivanti da substrati, processi e ambienti (batteri acetici, enterobatteri, lieviti e muffe).

BENEFICI NUTRIZIONALI

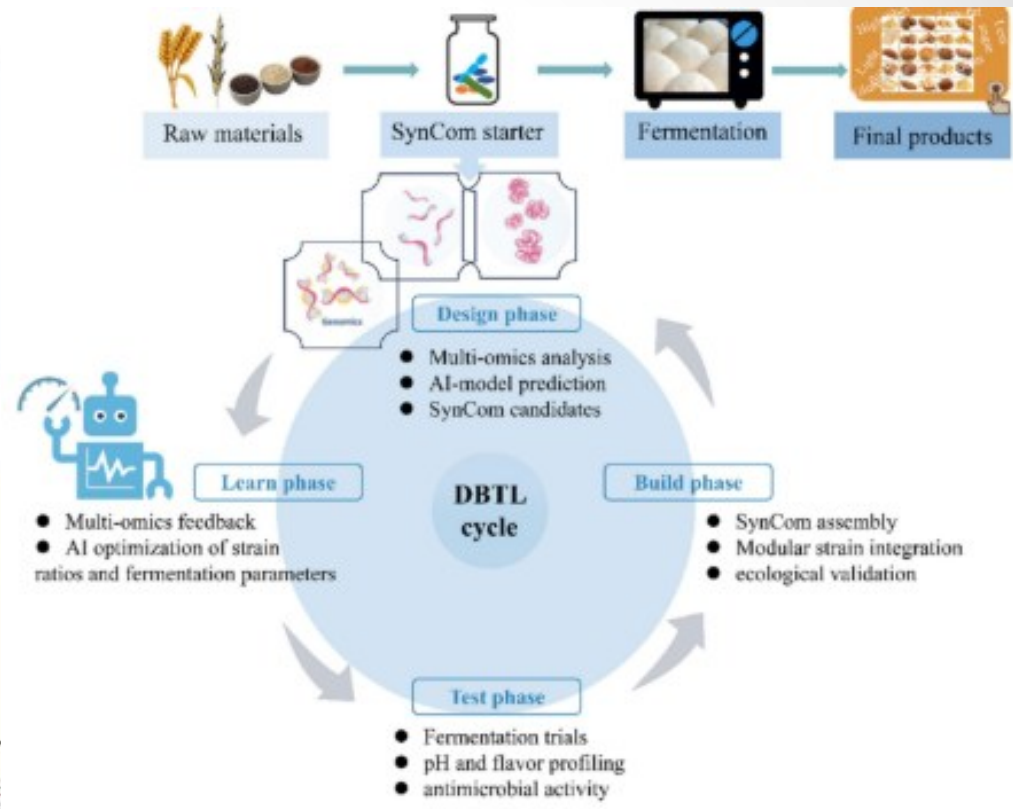
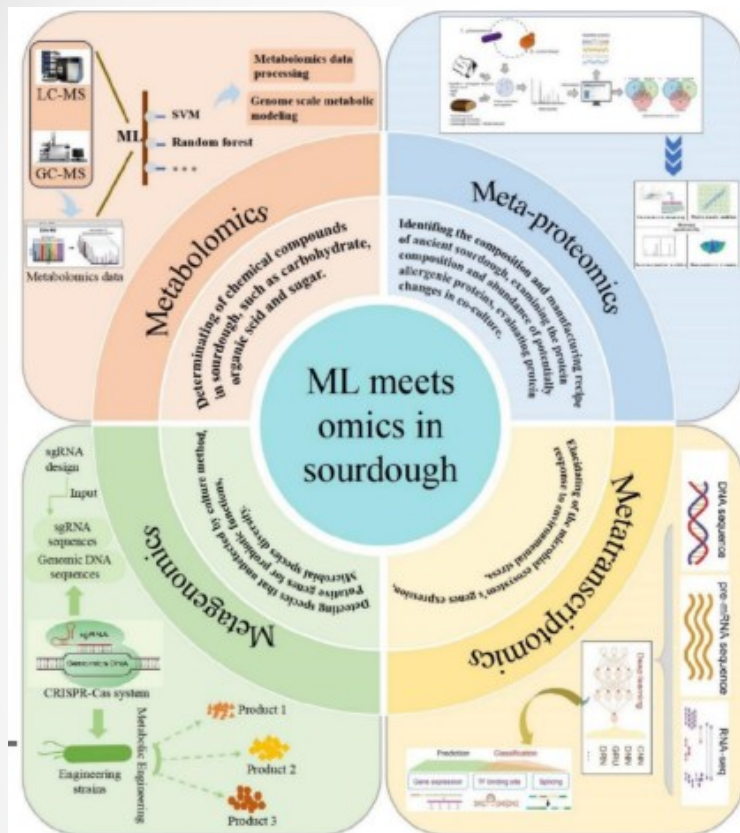
- **Biodisponibilità dei minerali:** migliora grazie alla degradazione dei fitati (soprattutto in pani integrali).
- **Risposta glicemica:** può ridurre la glicemia postprandiale, ma le evidenze cliniche sono contrastanti.
- **FODMAP:** fermentazioni ben gestite possono ridurre i fruttani (utile per chi ha IBS), ma alcuni polioli possono aumentare.
- **Composti funzionali:** aumento di peptidi antiossidanti, folati e modifiche nei polifenoli,

Associaz. microbica	Effetti	Tipo di farina
<i>Pediococcus acidilactici</i> , <i>S. cerevisiae</i> e <i>Torulaspora delbrueckii</i>	Il contenuto di allergeni in co-coltura è stato ridotto del 50% rispetto al gruppo senza sospensione cellulare.	Farina di frumento
<i>F. sanfranciscensis</i> , <i>K. humilis</i> e <i>S. cerevisiae</i>	La concentrazione di etanolo in co-coltura è aumentata del 60% rispetto alla monocultura.	Farina integrale di segale
<i>L. plantarum</i> e <i>S. cerevisiae</i>	Migliorato l'aroma del lievito madre, prolungata la shelf life.	Farina di frumento ad alto contenuto di glutine
<i>S. cerevisiae</i> e <i>F. sanfranciscensis</i>	La concentrazione di acido acetico nella co-fermentazione è raddoppiata rispetto alla monocultura.	Farina di frumento
<i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>Lactococcus lactis</i> e <i>S. cerevisiae</i>	Influenza aroma e valore nutrizionale dell'impasto, aumentando la capacità antiossidante.	Farina sterilizzata ai raggi UV
<i>L. plantarum</i> e <i>Pichia kudriavzevii</i>	Aumenta il volume del pane e i contenuti di proteine, ceneri e fibre.	Farina di miglio
<i>S. cerevisiae</i> , <i>Lactocaseibacillus casei</i> e <i>L. plantarum</i>	Ridotto del 67% il contenuto di saponine ed aumentata del 30,26% l'attività DPPH.	Farina di quinoa
Quindici combinazioni distinte di due o tre LAB con <i>S. cerevisiae</i>	Riduzione del contenuto di acrilammide fino al 79,6% rispetto al lievito di birra.	Farina integrale di segale
<i>P. pentosaceus</i> , <i>L. plantarum</i> e <i>Kluyveromyces marxianus</i>	Ridotti i fattori antinutrizionali, con effetti positivi sulla composizione del microbiota intestinale e sulla produzione di SCFA.	Farina di fagiolo bianco (<i>Phaseolus vulgaris</i>)



Fermentazione di precisione: una nuova frontiera per l'alimentazione

La **fermentazione di precisione** utilizza **microrganismi selezionati o ingegnerizzati** (come lieviti, batteri o funghi) per **produrre in modo mirato ed efficiente** composti alimentari ad alto valore aggiunto.



Questo approccio consente un **controllo accurato del processo**, favorendo la **qualità, la sicurezza e la standardizzazione** dei prodotti finali.

Il recente sviluppo della fermentazione di precisione è stato reso possibile grazie all'integrazione di:

- **Tecnologie multi-omiche** (genomica, trascrittomica, metabolomica)
- **Intelligenza artificiale (AI)**, in grado di analizzare e ottimizzare dati complessi



Podcast

Micropodcast

Priscilla Rubbo, Giusto Giovannetti

Segui

...

Tutti gli episodi



1 - Chi sono i nostri ospiti

Micropodcast

In questa prima puntata conosceremo i nostri ospiti, migliaia di miliardi di batteri, virus e batteri anaerobi, organismi primordiali che popolano la parte finale del nostro intestin...

15 dic 2024 • 12 min 16 sec.

Informazioni

DIVENTIAMO GLI ALLEVATORI DEI NOSTRI
MICRORGANISMI

Micro-podcast è un omaggio ai nostri piccolissimi ospiti, alla base della vita da 3 miliardi di anni, ed è una guida alle "cortesie per gli ospiti" per far stare bene loro e quindi anche noi.



***Grazie per
l'attenzione!***

Giusto Giovannetti