



Regione Toscana



colzi
azienda agricola



SISTEMA MUSEALE
DI ATENEO
UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI FIRENZE

Effetti nutraceutici e risultati della ricerca

Prof. **Francesco Sofi** - DMSC di Firenze

venerdì 7 marzo 2025

CONVEGNO CONCLUSIVO

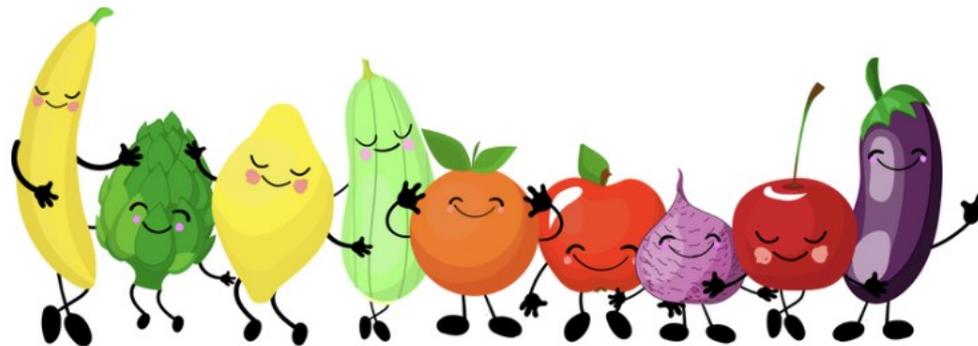
Il progetto INNOVA.BIO.ORT si racconta

INNOVA.BIO.ORT
Bioreattore
innovativo



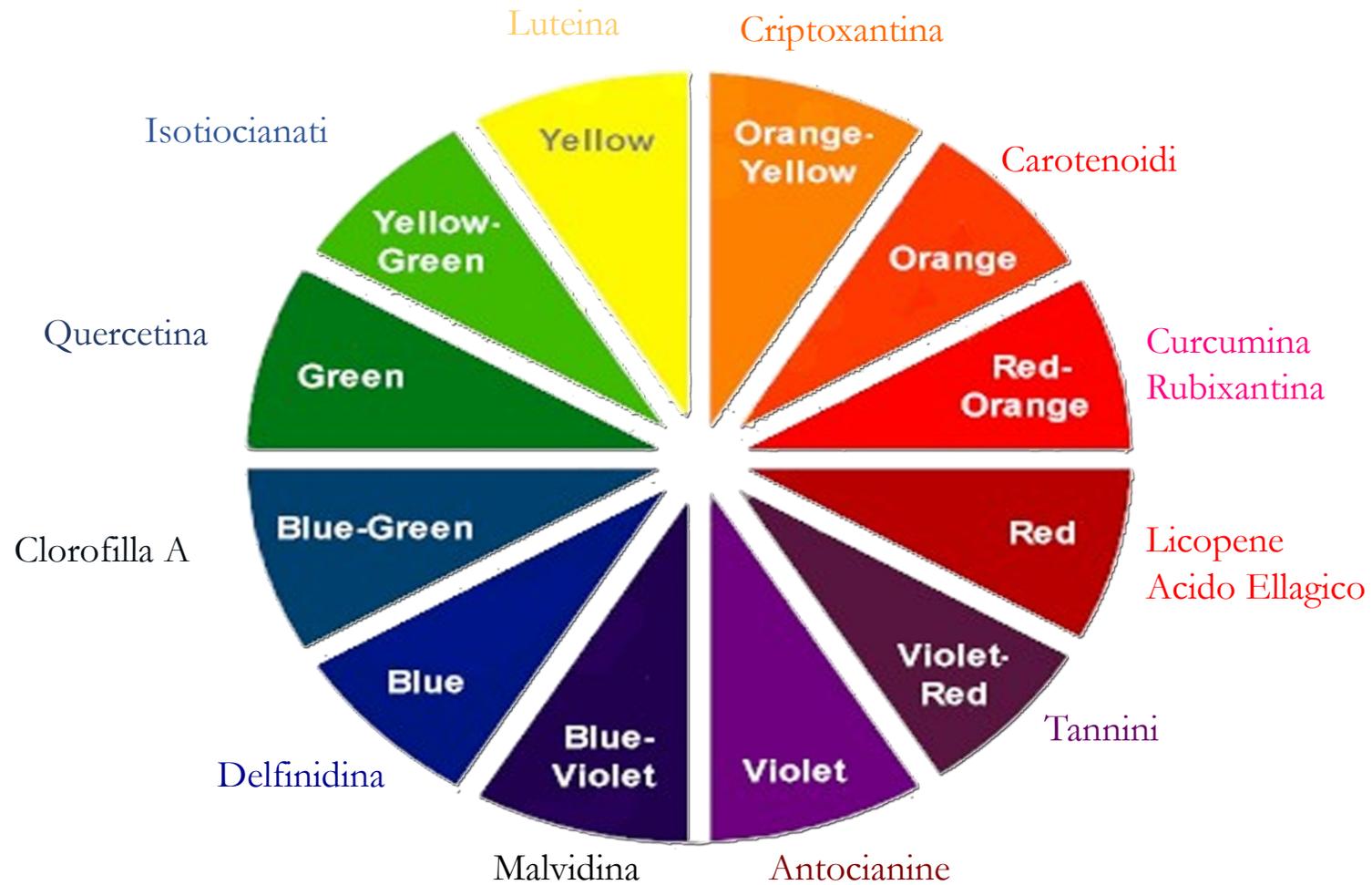
Benefici di verdura:

- Apportano acqua, vitamine, sali minerali e composti bioattivi
- Sono una buona fonte di fibra alimentare
- Forniscono poche calorie per unità di peso e di volume
- Hanno un potere saziante particolarmente marcato



Introduzione

I prodotti vegetali



FUNZIONI DELLA FIBRA ALIMENTARE

INSOLUBILE in acqua

- assorbe e trattiene acqua all'interno del lume intestinale
- trattiene gas all'interno del lume intestinale
- aumenta il volume e la morbidezza della massa fecale
- aumenta la velocità del transito della massa fecale



incremento della massa fecale e promozione dell'evacuazione



riduzione del rischio di sviluppare patologie (es. diverticolosi, tumore al colon..)

SOLUBILE in acqua

- rallenta lo svuotamento gastrico e induce senso di sazietà
- è fermentabile ad opera del microbiota intestinale e promuove la produzione di SCFA
- riduce il pH intestinale
- ha proprietà prebiotiche
- riduce l'assorbimento dei nutrienti



miglioramento della composizione del microbiota intestinale



miglioramento del controllo metabolico

Porzione



Frequenze

1-2 anni

15g di insalata o 70g di verdura da cuocere - 2 volte al giorno

2-3 anni

20g di insalata o 80g di verdura da cuocere - 2 volte al giorno

4-6 anni

40g di insalata o 120g di verdura da cuocere - 2 volte al giorno

7-10 anni

50g di insalata o 150g di verdura da cuocere - 2 volte al giorno

11-14 anni

50g di insalata o 200g di verdura da cuocere - 2 volte al giorno

Frequenze

15-17 anni

50g di insalata o 200g di verdura da cuocere - 2 volte al giorno

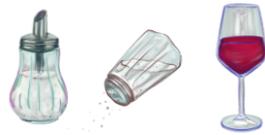
ADULTI

1500 kcal/die → 2,5 porzioni al giorno
2000 kcal/die → 2,5 porzioni al giorno
2500 kcal/die → 3 porzioni al giorno

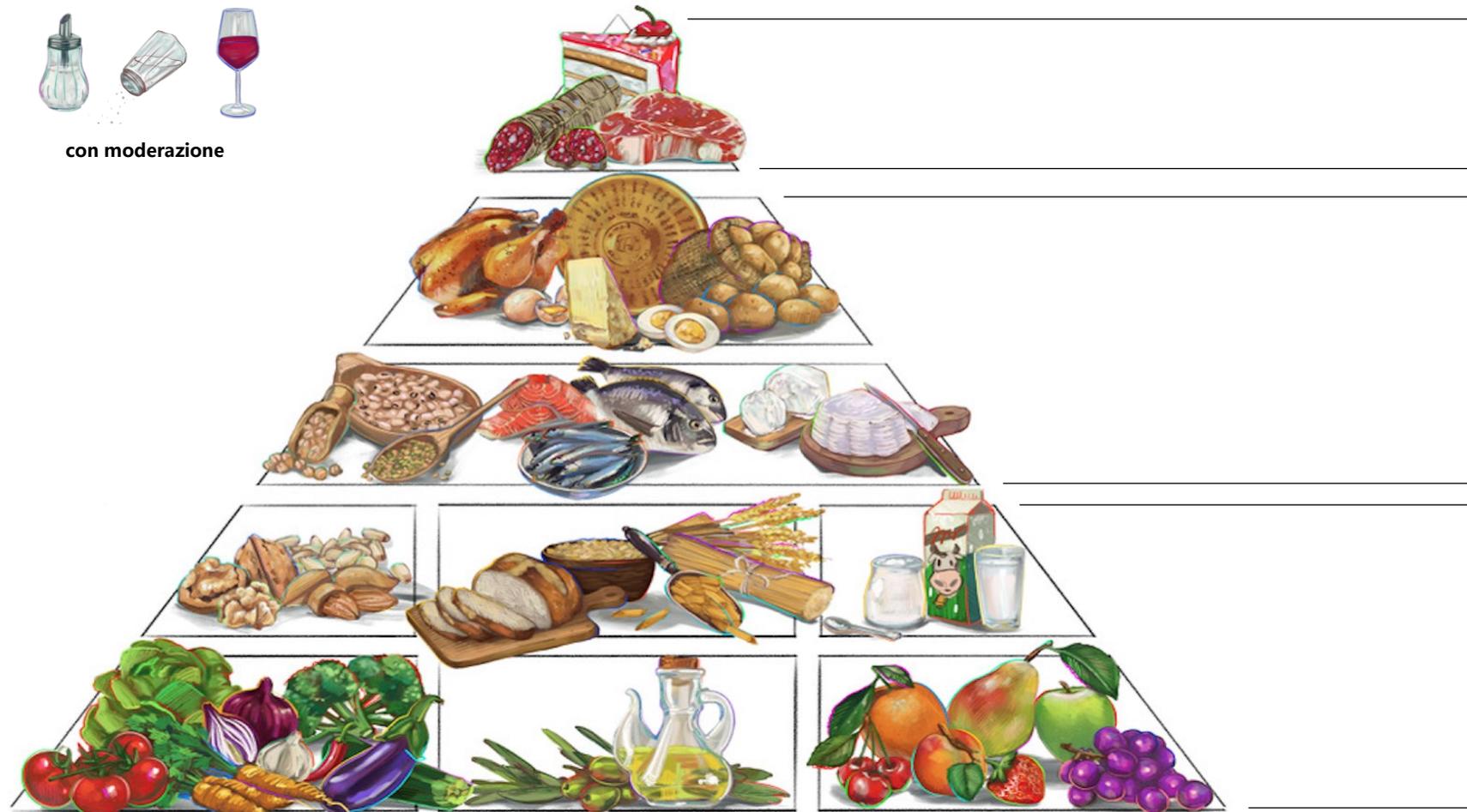


Introduzione

Il consumo di prodotti vegetali



con moderazione



Consumo occasionale

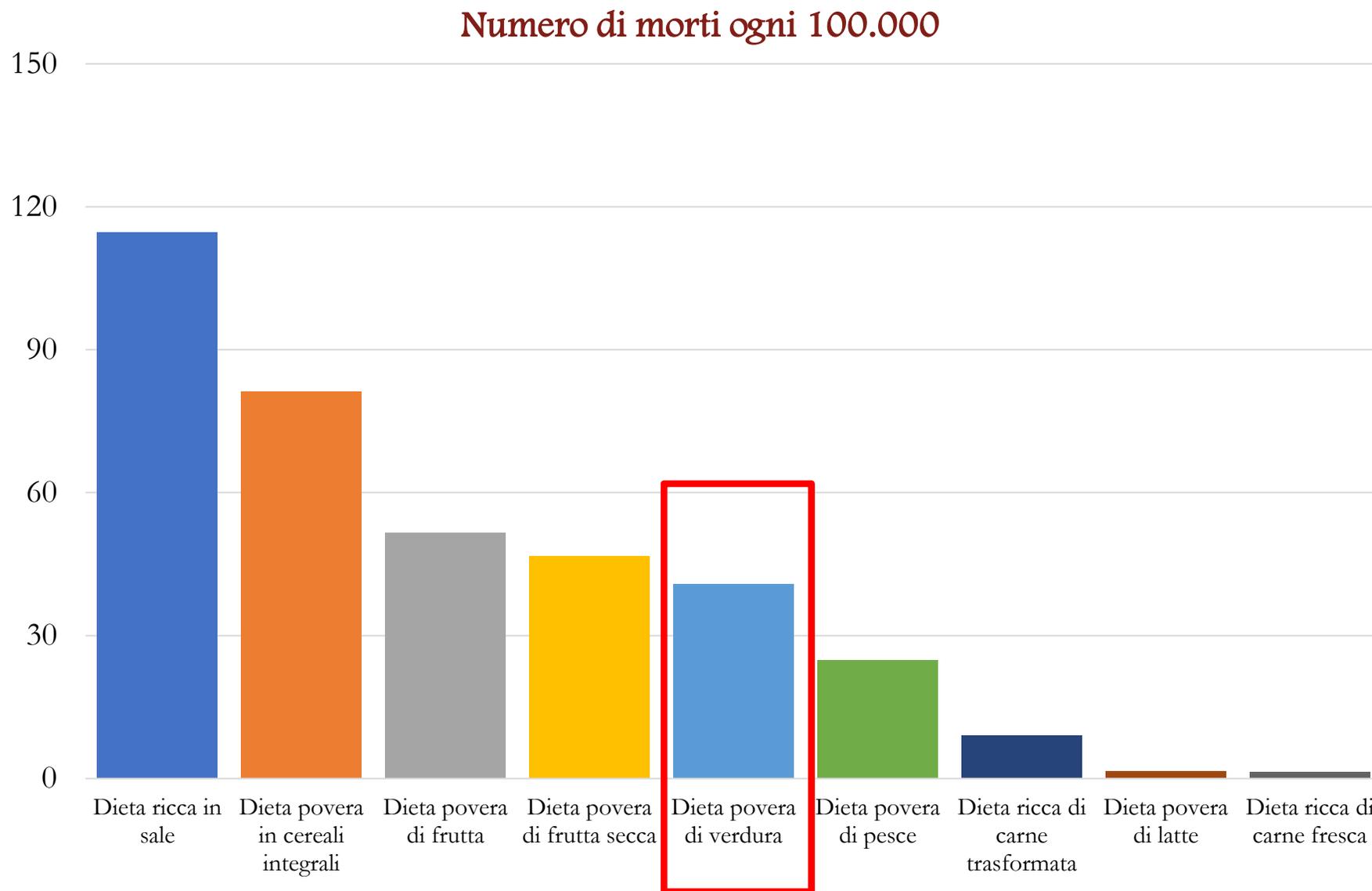
Consumo settimanale

Consumo giornaliero



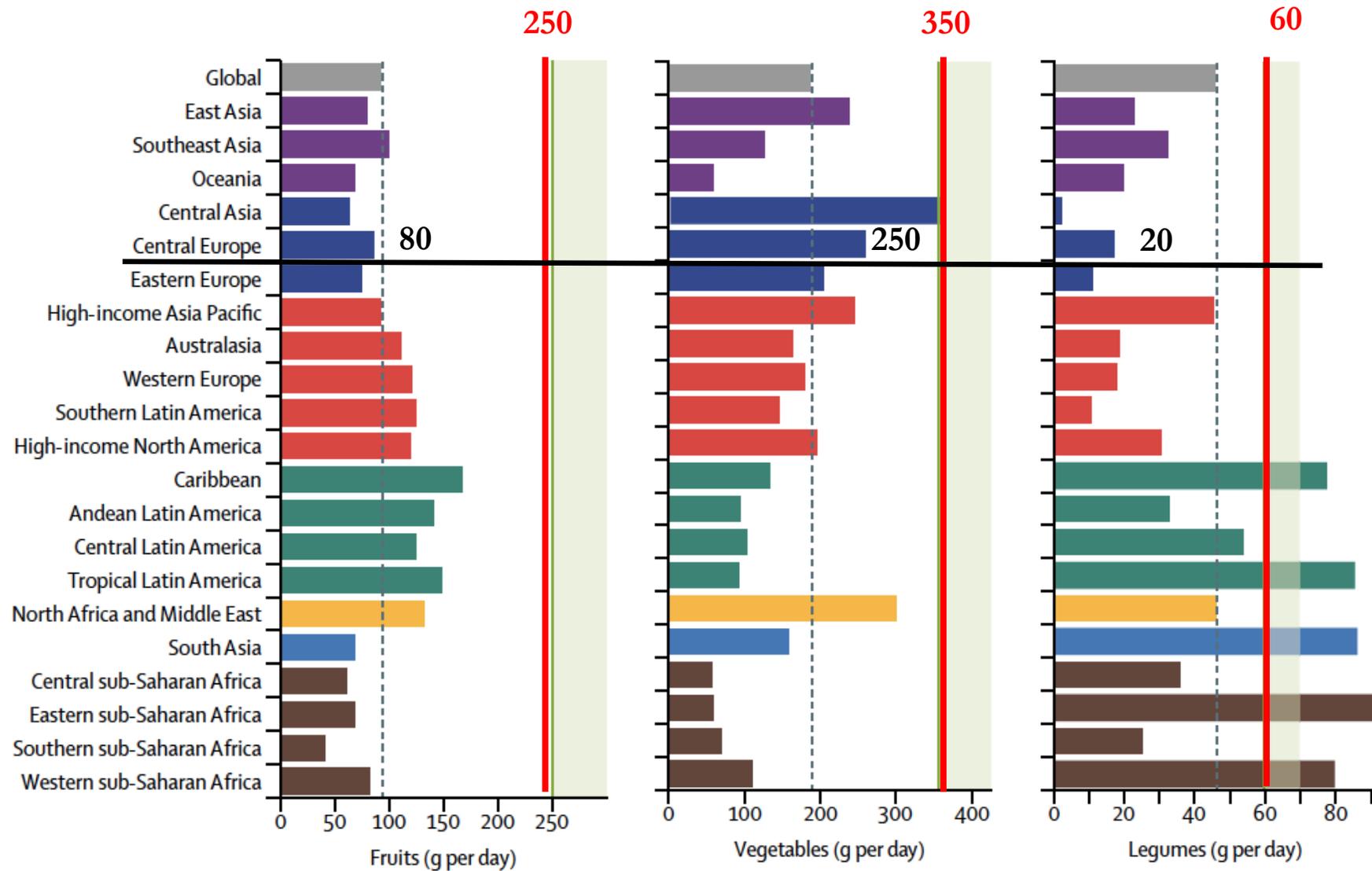
Introduzione

Fattori di rischio associati all'alimentazione



Introduzione

Il consumo di prodotti vegetali

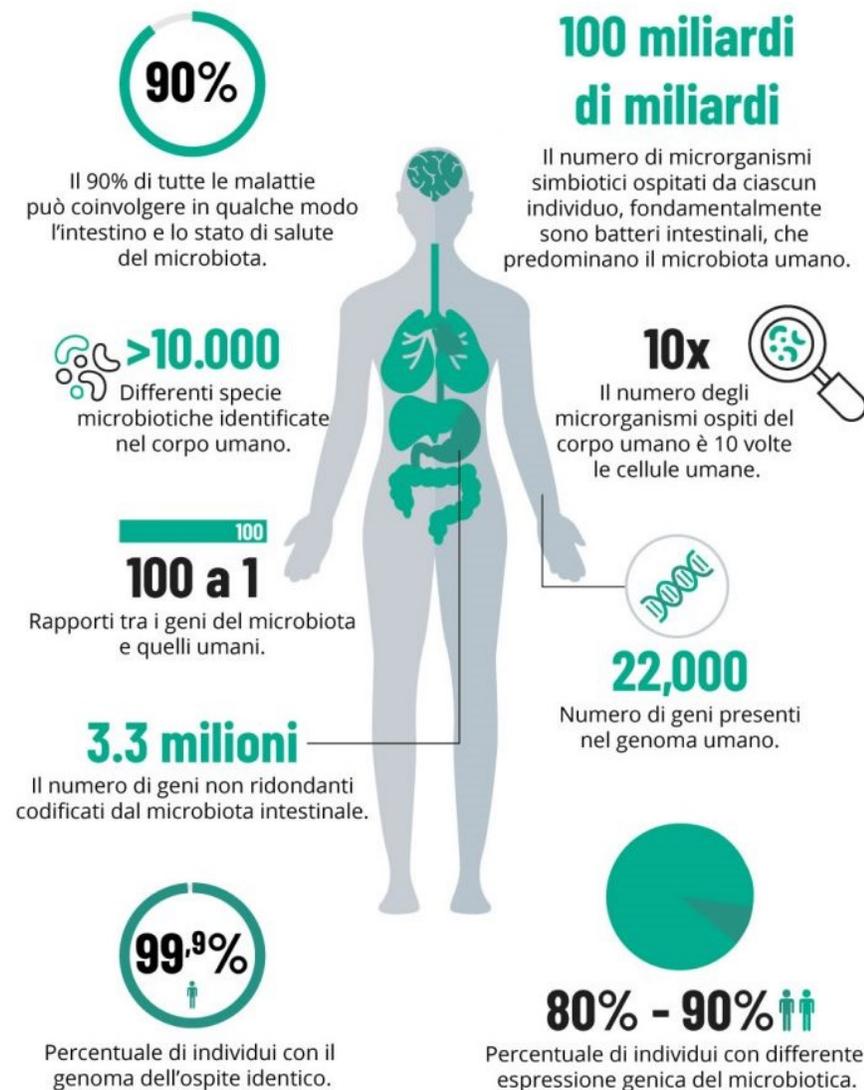


MICROBIOTA INTESTINALE



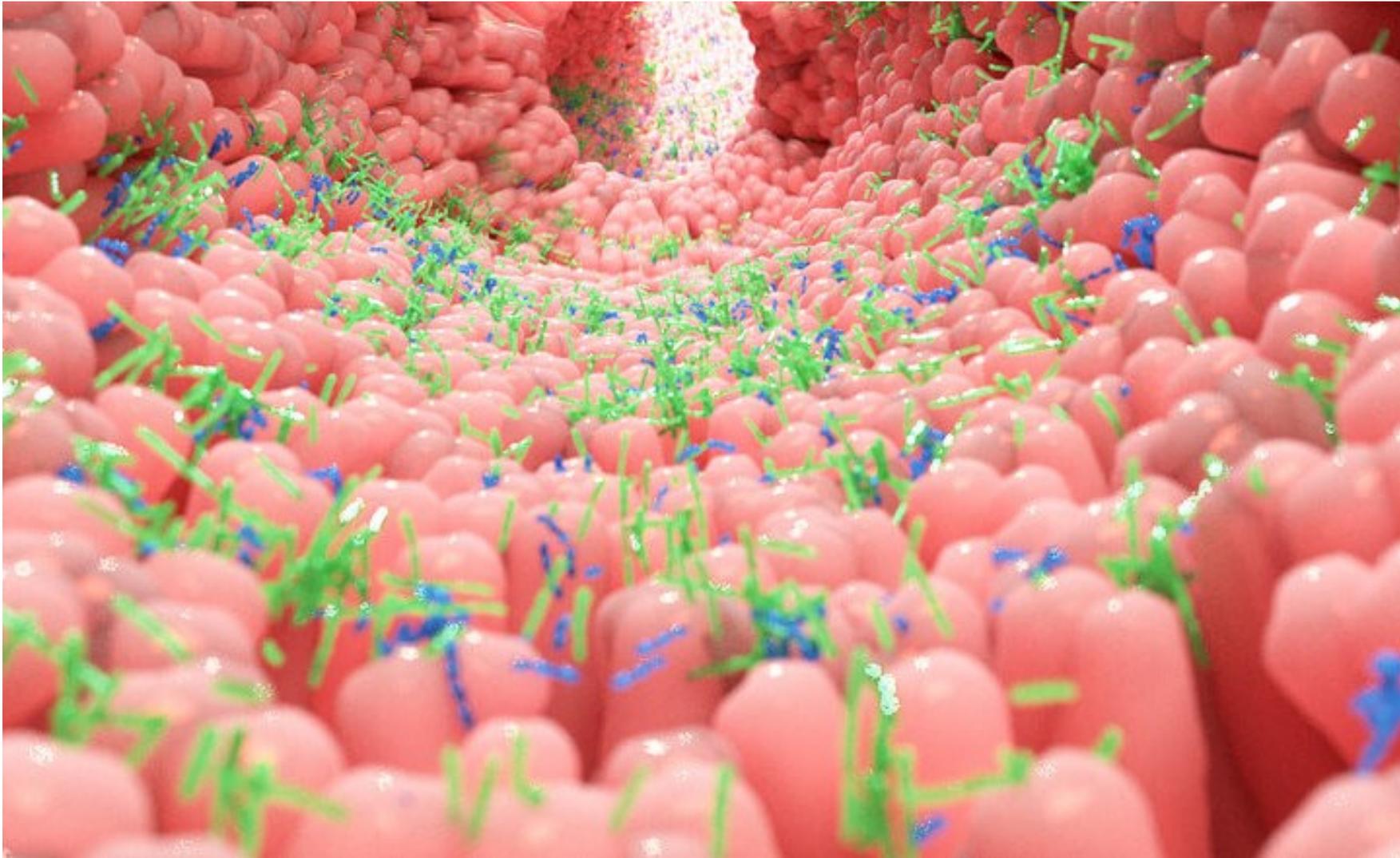
Insieme dei microrganismi - batteri, virus e funghi - che colonizzano il nostro intestino.

- Si stima che in totale i microbi intestinali siano addirittura 100 miliardi di miliardi, un numero 10 volte superiore a quello delle cellule umane, rappresentati da oltre 10.000 specie differenti, per un totale di circa 2 kg di peso.



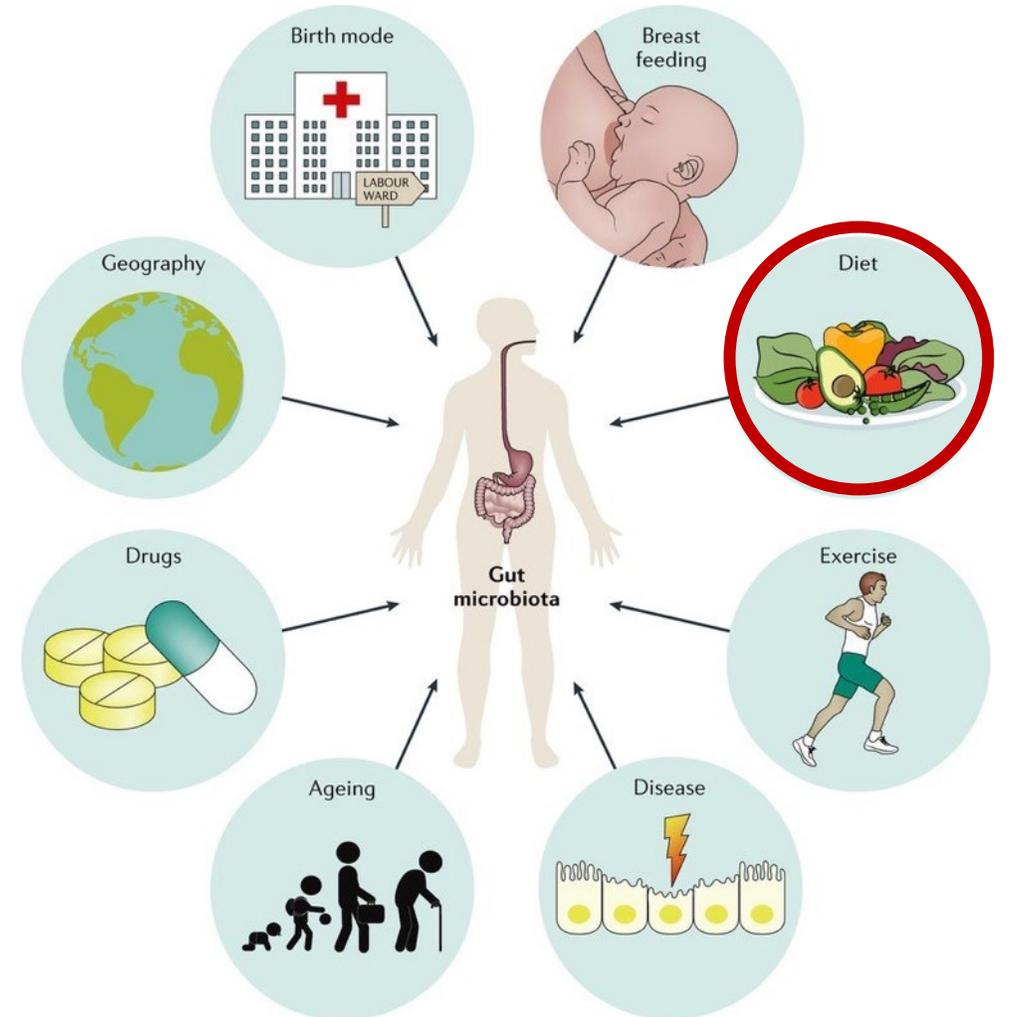
Introduzione

Il microbiota intestinale



Introduzione

Il microbiota intestinale



Alcune delle funzioni del microbioma intestinale sono:



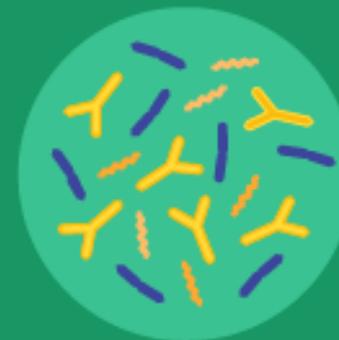
contribuire alla
**produzione di
alcune vitamine**
(ad esempio,
B e K)



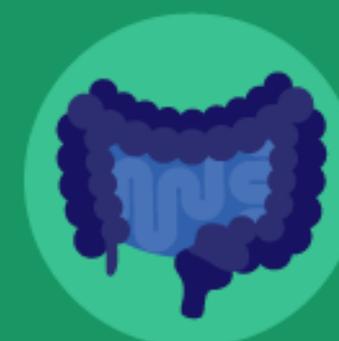
digerire il cibo
(ad es. le fibre) che non
è stato scomposto nello
stomaco o nell'intestino
tenue e crasso



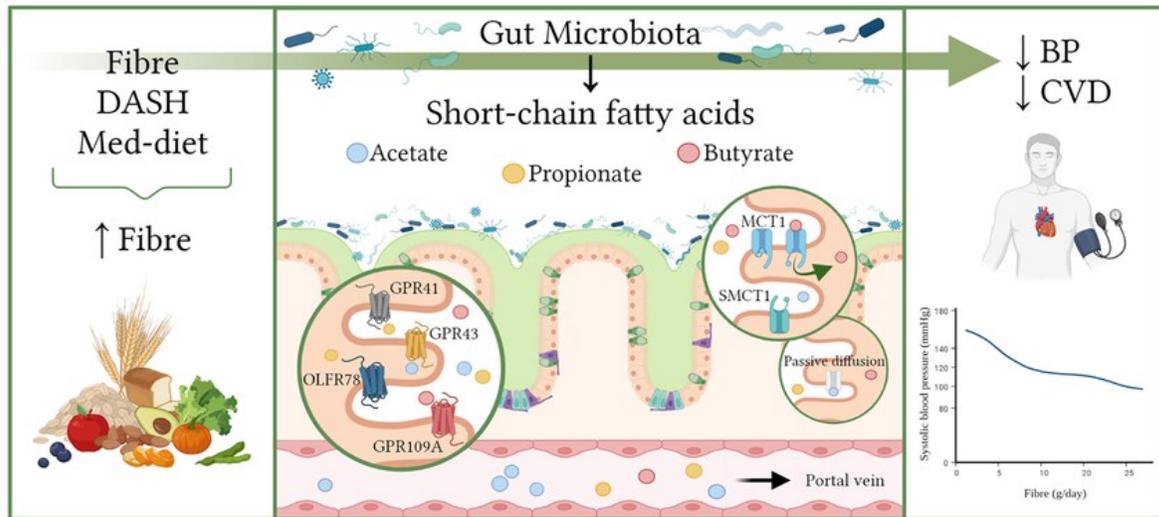
svolgere un ruolo
importante nello
**sviluppo del sistema
immunitario**



aiutare a **combattere**
i microrganismi nocivi
e creare un **effetto
barriera** nell'intestino



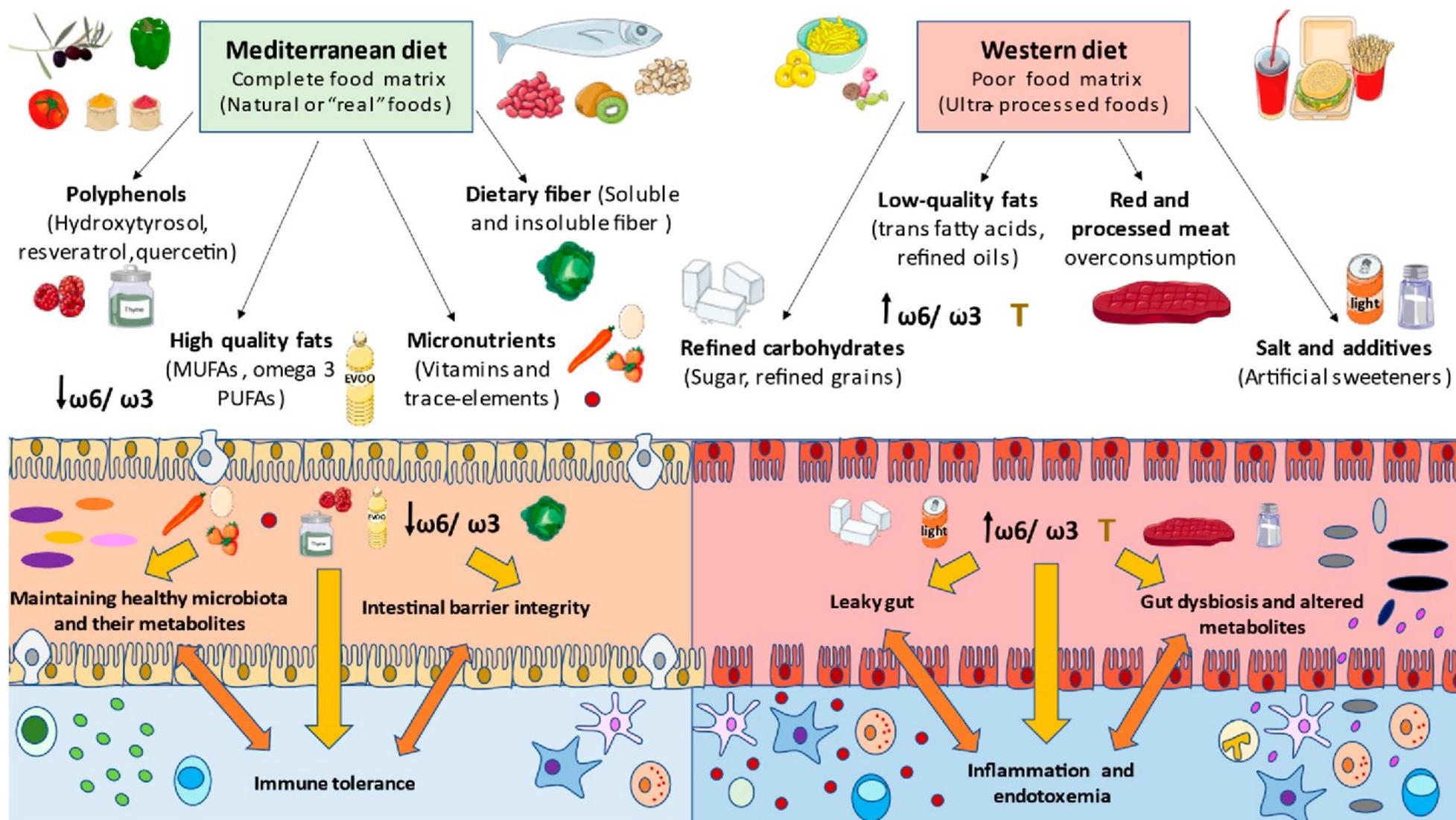
un microbiota
intestinale sano ed
equilibrato è la
chiave per **garantire**
**il corretto
funzionamento
dell'apparato
digerente**



- ❑ L'organismo umano non possiede gli enzimi necessari a degradare la fibra alimentare, pertanto, questa sostanza raggiunge il colon dove viene degradata dal microbiota intestinale, producendo dei composti benefici: gli acidi grassi a catena corta (SCFA)
- ❑ È ormai universalmente riconosciuto che un adeguato consumo di alimenti di origine vegetale sia importante per la salute umana.
- ❑ Tuttavia, non sappiamo ancora in che modo - e in quale misura - i diversi metodi di coltivazione possano influenzare il potenziale nutraceutico dei prodotti e, di conseguenza, lo stato di salute attraverso la modifica del microbiota intestinale.

Introduzione

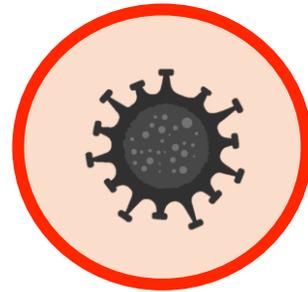
Il microbiota intestinale



Valutare l'effetto potenzialmente benefico dell'assunzione di ortaggi coltivati col metodo "OrtoBioattivo" sulla composizione corporea, sulla sintomatologia gastrointestinale ed il benessere generale attraverso la modulazione del microbiota intestinale in soggetti clinicamente sani.



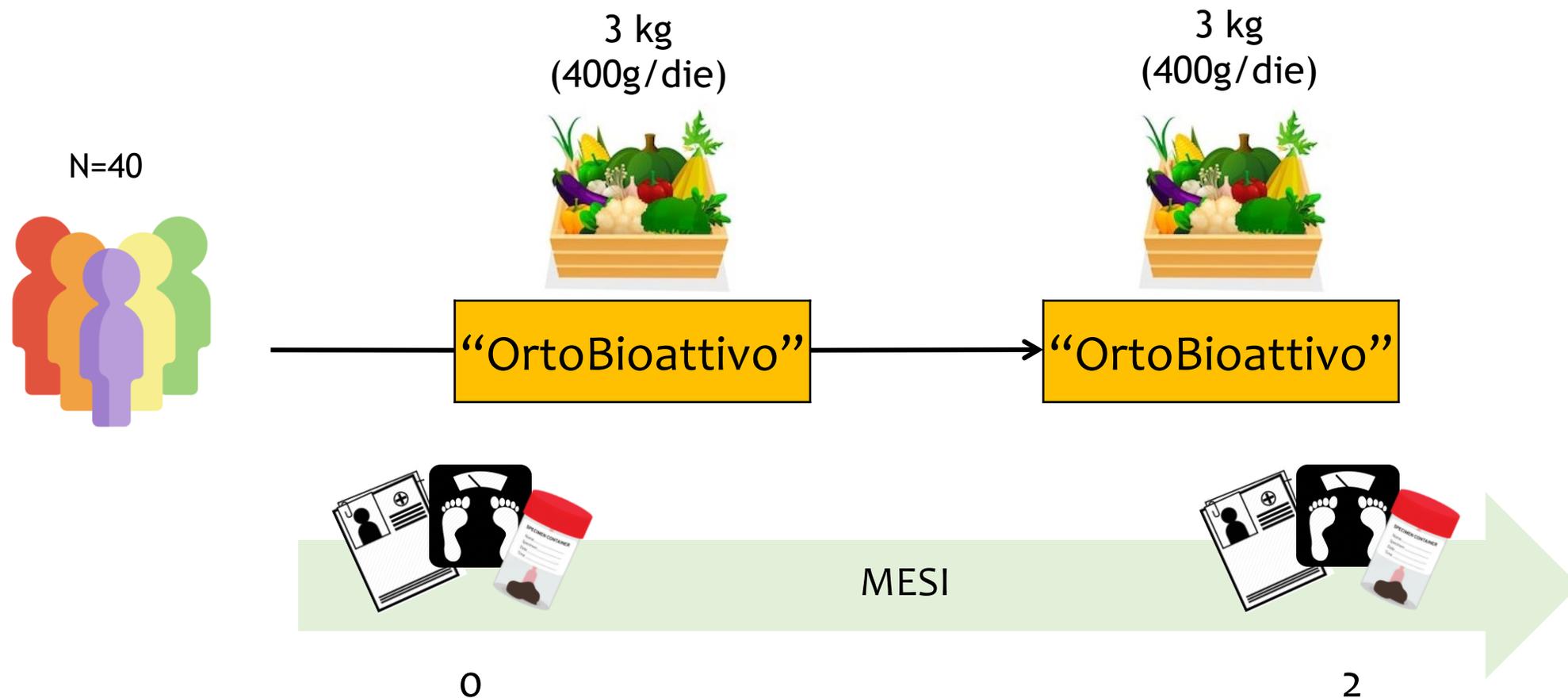
Composizione corporea



Microbiota intestinale e acidi grassi



Sintomi gastrointestinali e benessere generale



- Durante il periodo di intervento, è stato consigliato ai partecipanti di mantenere inalterati il proprio stile di vita abituale, l'esercizio fisico e le proprie abitudini alimentari.



Parametri antropometrici: sono stati misurati peso e altezza. Il BMI è stato calcolato come $\text{peso (kg)}/\text{altezza (m)}^2$



Composizione corporea: è stata ottenuta tramite analisi biimpedenziometrica



Sintomi gastrointestinali: indagati attraverso i questionari The Global Assessment of Improvement Scale (GAI, score 0-63) e The Symptom Severity Scale (SSS, score 0-500)



Benessere generale: indagato attraverso lo Short Form Survey (SF-12)

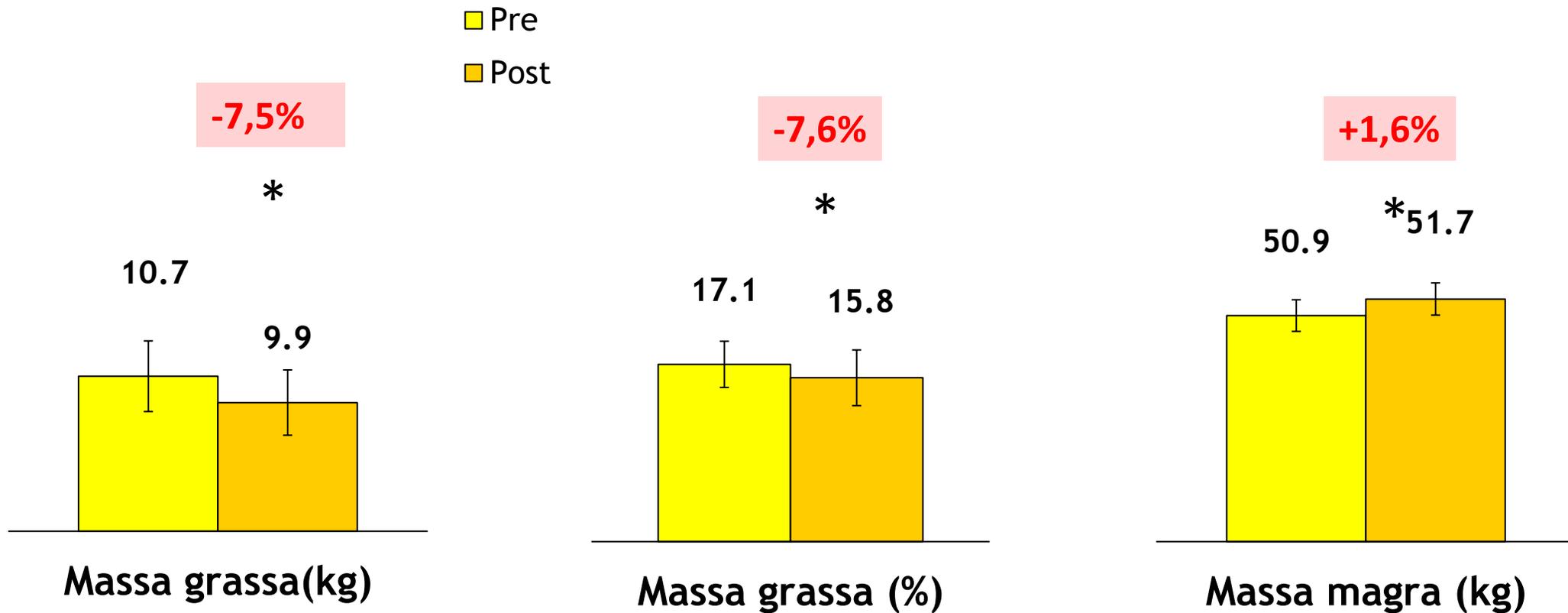


Microbiota intestinale e acidi grassi a catena corta, media e lunga: analizzati mediante sequenziamento del gene codificante la subunità 16S del ribosoma batterico e gas-cromatografia.

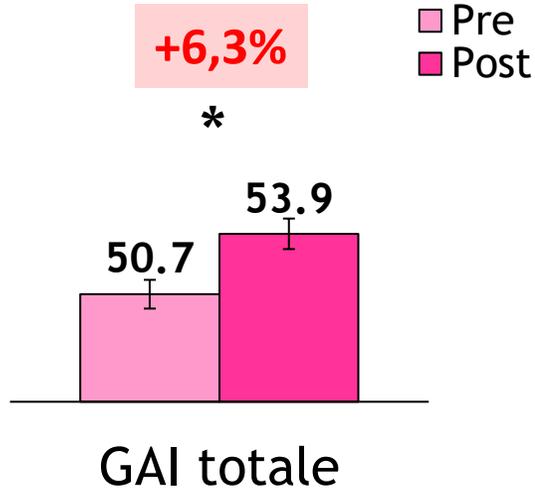
Risultati

Caratteristiche al baseline della popolazione

Variabile	Popolazione totale (n=40)	Donne (n=29)	Uomini (n=11)	p value
Età, anni	36.1 ± 10.8	34.4 ± 10.4	40.4 ± 11.1	0.030
Peso, Kg	63.8 ± 13.7	57.1 ± 8.8	80.7 ± 7.7	<0.001
BMI, Kg/m ²	22.5 ± 3.1	21.2 ± 2.4	25.6 ± 2.5	<0.001
Abitudine al fumo, n (%)	6 (15)	4 (13.8)	2 (18.2)	0.729
Attività fisica, n (%)	32 (80)	24 (82.8)	8 (72.7)	0.479
Massa grassa, Kg	10.7 ± 5.2	11 ± 5.5	9.7 ± 4.2	0.381
Massa grassa, %	17.1 ± 7.3	18.5 ± 7.3	12.4 ± 4.7	0.020
Massa magra, Kg	50.9 ± 10.4	46.1 ± 5.3	67.7 ± 4.4	<0.001
Massa muscolare, Kg	28.6 ± 7.6	25.2 ± 4.6	40.3 ± 2.1	<0.001
Acqua corporea totale, L	37.2 ± 7.7	33.6 ± 3.9	49.6 ± 3.4	<0.001
Acqua extracellulare, L	16.2 ± 2.8	15.1 ± 1.8	20.1 ± 2.2	<0.001

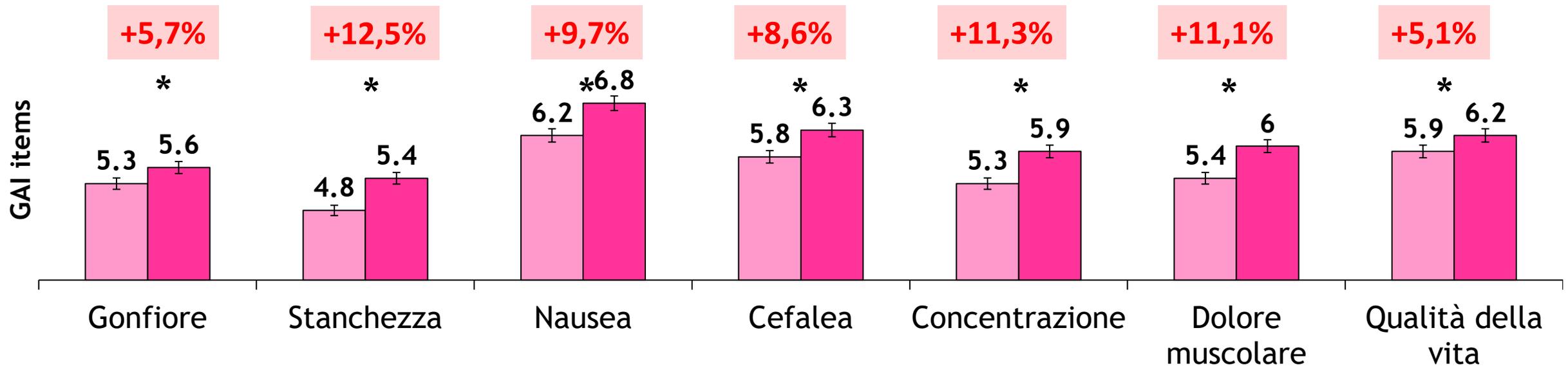


* p<0,05



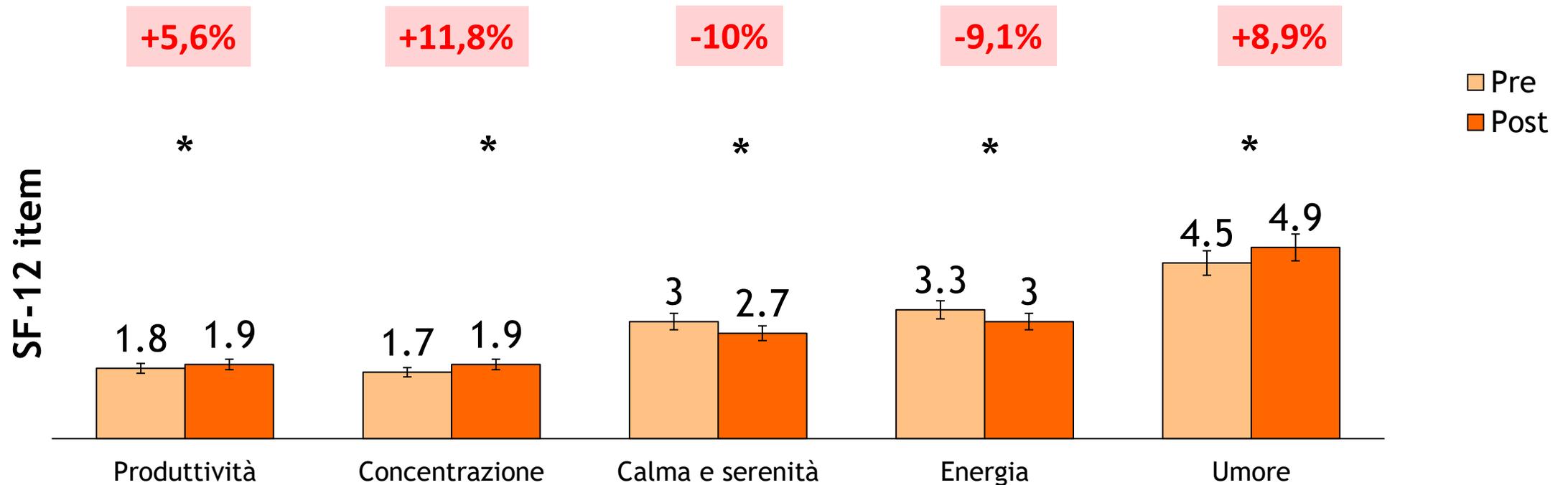
□ Miglioramento significativo del punteggio totale del GAI (+6,3%), in particolare per quanto riguarda gonfiore (+5,7%), stanchezza (+12,5%), nausea (+9,7%), cefalea (+8,6%), concentrazione (+11,3%), dolore muscolare (+11,1%) e qualità della vita (+5,1%).

* p<0,05





- Sono state registrate differenze significative in alcuni dei singoli item del questionario SF-12, come il miglioramento dell'umore (+8,9%) della produttività (+5,6%) e della concentrazione (+11,8%) ed il peggioramento delle energie (-9,1%) e della sensazione di calma e serenità (-10%)

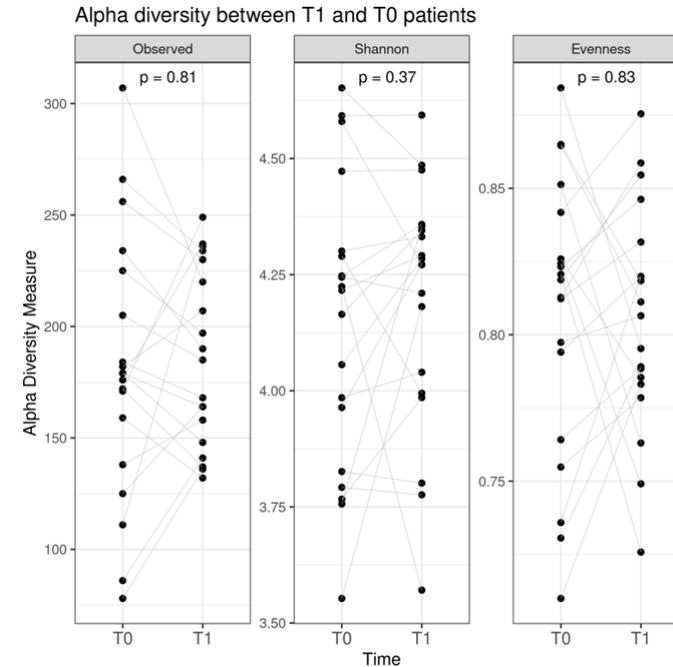
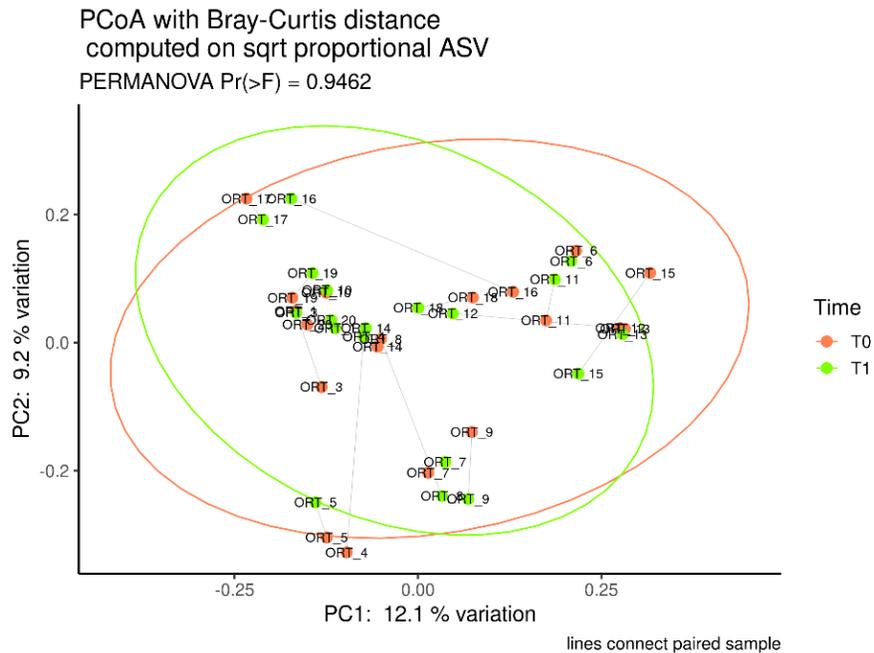


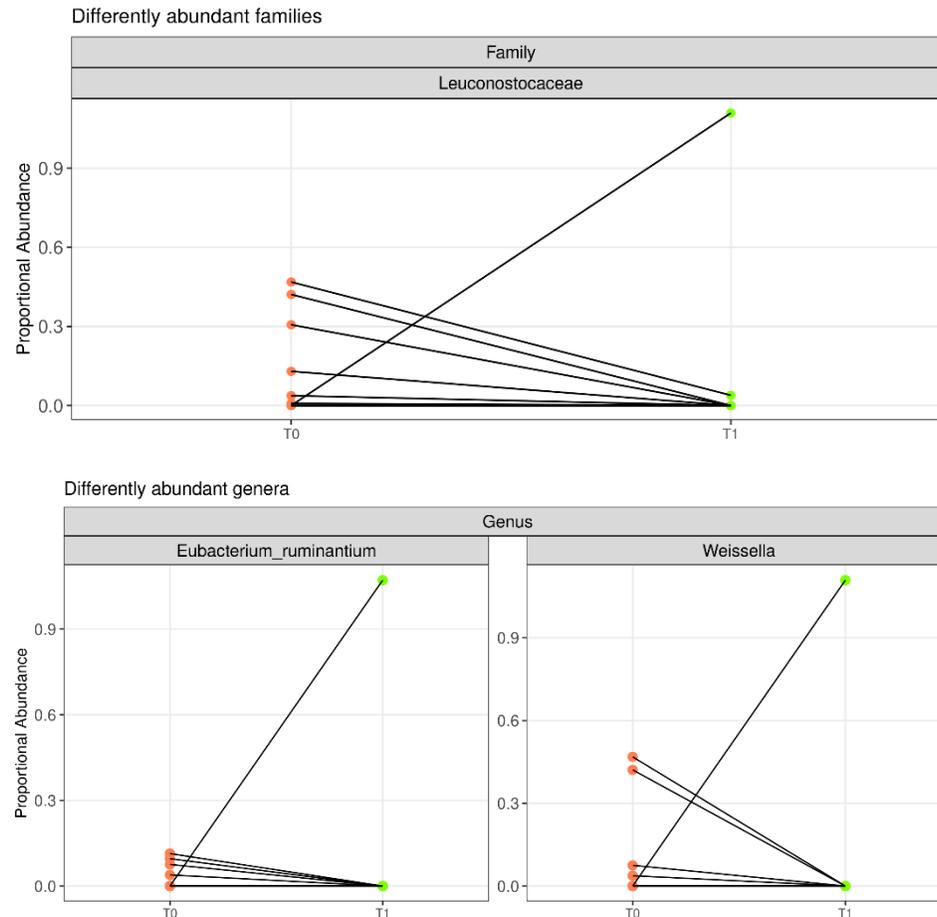
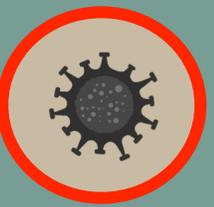
* p<0,05



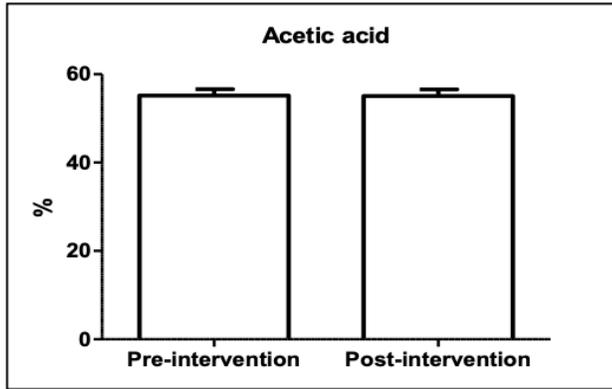
- L'intervento nutrizionale non ha determinato una modifica significativa della composizione del microbiota intestinale ($p = 0,94$).

- Tale dato è confermato anche dall'analisi della diversità alfa che non mostra variazioni tra i campioni al baseline e dopo 8 settimane

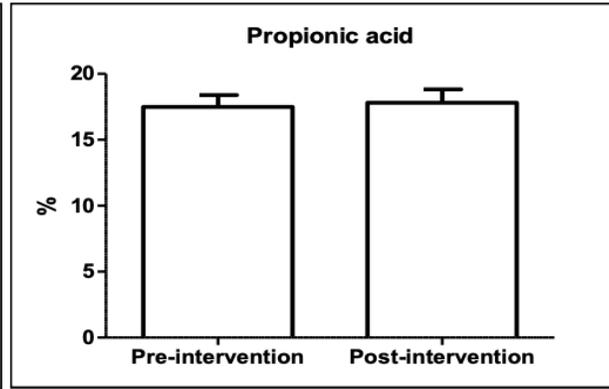




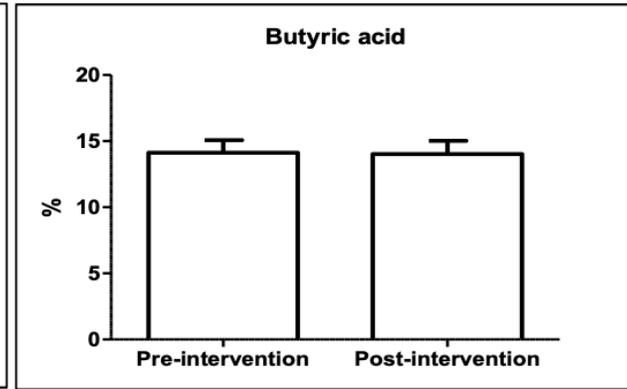
- L'analisi più dettagliata delle eventuali differenze di abbondanza di singoli taxa ha rivelato, rispetto ai campioni a T0, una riduzione statisticamente significativa della famiglia Leuconostocaceae ($\log_2FC=10.30$; $p_{adj}=0.02$) e dei generi Eubacterium ruminantium ($\log_2FC=10.63$; $p_{adj}=0.02$) e Weissella ($\log_2FC=12.02$; $p_{adj}=7,6e-3$).



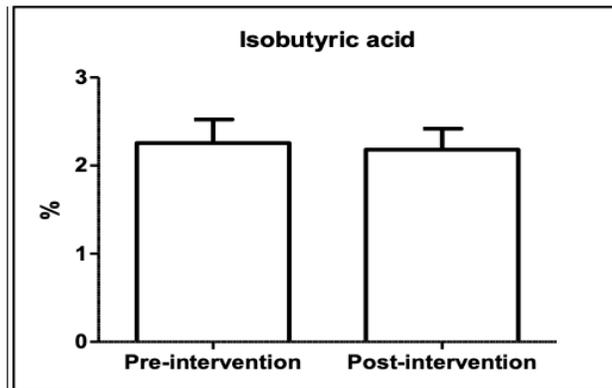
$p = 0.837$



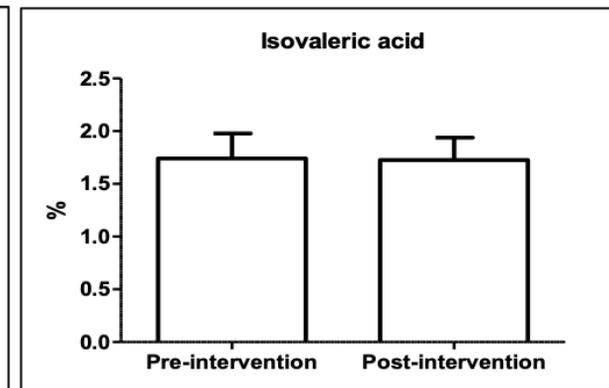
$p = 0.563$



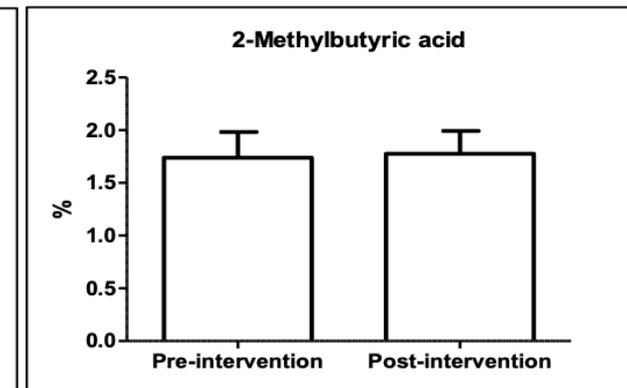
$p = 0.809$



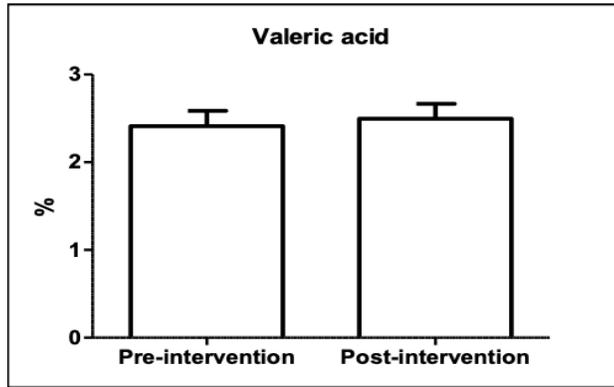
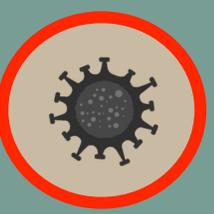
$p = 0.514$



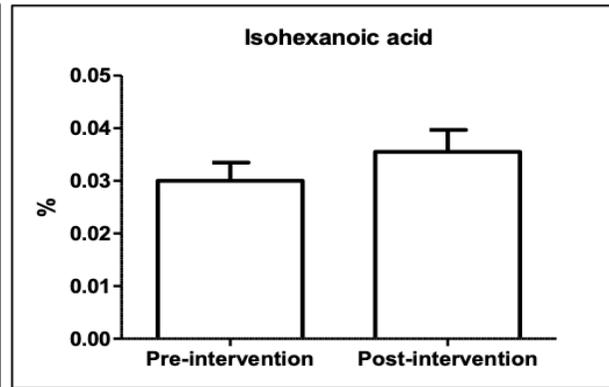
$p = 0.794$



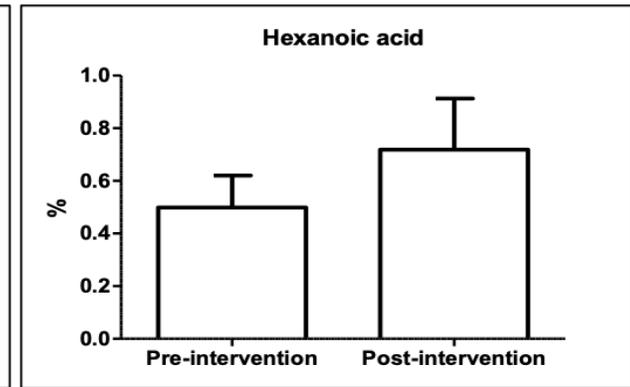
$p = 0.985$



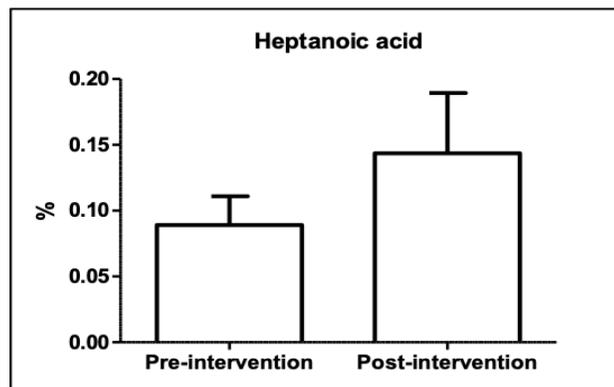
$p = 0.709$



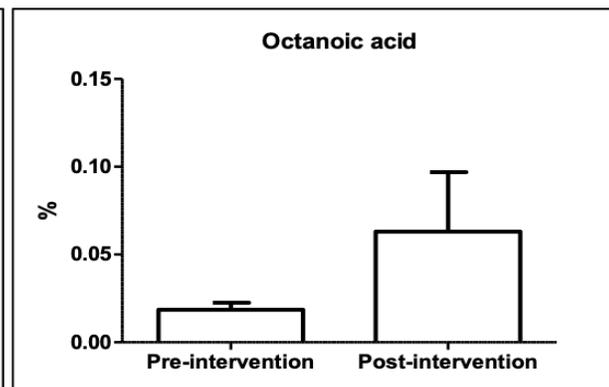
$p = 0.182$



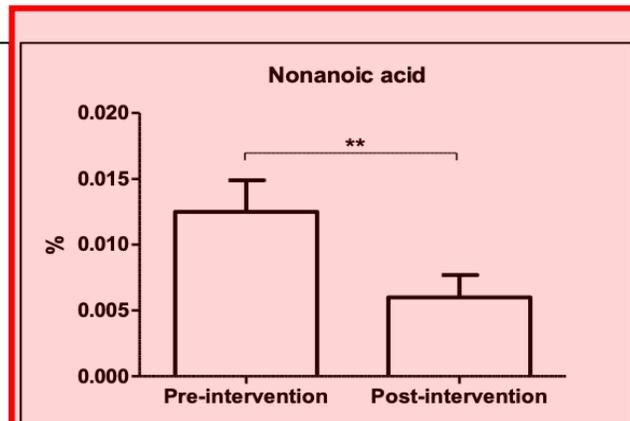
$p = 0.296$



$p = 0.517$



$p = 0.254$



$p = 0.009$

- ❑ Dopo il periodo di intervento dietetico con verdure coltivate con il metodo "OrtoBioattivo", sono stati registrati miglioramenti significativi della composizione corporea e del benessere generale.
- ❑ Inoltre, la variazione di alcuni generi batterici si è associata alla riduzione di un acido grasso ad azione pro-infiammatoria, suggerendo il potenziale effetto anti-infiammatorio di tali ortaggi.