



# Iniziative Orti di Mare

- Spiaggia, dune e mare
- Microbiota e salute
- Saletta audiovisiva
- Relax e idromassaggio
- Infopoint



## *Orti di Mare ... e i suoi Ospiti per la spiaggia, le dune e il mare di Lacona*

*A Lacona la spiaggia, le dune e il mare sono i luoghi più amati, ma sono anche gli ambienti naturali maggiormente sottoposti a pressione. E' umano e piacevole godere delle cose belle della vita e, anche per questo, è giusto preservarle.*

*L'osservazione. Ci è capitato in questi anni di ascoltare impressioni, osservazioni e suggerimenti sulle dune , sulla spiaggia e sul mare di Lacona. Esperienze talvolta entusiasmanti, altre volte critiche e con qualche amarezza. Spesso le osservazioni dei nostri ospiti erano più puntuali e ricche di quanto si può leggere sui giornali e sui documenti ufficiali. Sentiamo la mancanza di una visione più ampia, comprensiva anche di tutte quelle parole emozionanti e intelligenti ascoltate in questi anni. Sappiamo inoltre, per esperienza diretta, che sono molte le persone*

*positivamente curiose ... con professionalità, appassionate, creative... che hanno visitato altri luoghi, fatto esperienze, osservato buone pratiche...*

***L'idea.** Abbiamo allora pensato di fornire agli ospiti spazi e contesti dove, se vogliono, possono esprimere osservazioni sulla loro esperienza in spiaggia e in mare. Il nostro desiderio è di raccogliere testimonianze e iniziative allo scopo di migliorare la fruizione e preservare l'ambiente dunale, la spiaggia e il mare. Vi proponiamo di contribuire, comunicando le vostre esperienze e/o le vostre idee.*

### ***La proposta.***

*Abbiamo pensato a due contesti di raccolta ed elaborazione dei contributi:*

*la pagine Facebook che abbiamo creato con questo scopo:*

- *“Lacona Beach Supporters”  
In questa pagina abbiamo inserito molti materiali su questioni storiche, ambientali, ecologiche e di fruizione. Oltre a foto sulle dune, sulla flora, sul mare.*
- *lo spazio Convivium dove potete lasciare i vostri contributi: proposte di iniziativa, appunti, foto, disegni ...*

***Il risultato.** Il prossimo inverno metteremo assieme questi contributi e, se ce ne saranno i presupposti in termini di partecipazione, realizzeremo il “Report Lacona Beach Supporter 2018-19” sulla spiaggia, sulle dune e sul mare di Lacona. Rapporto che renderemo pubblico ad aprile 2019. Riassumeremo in questo rapporto i contributi che l'iniziativa avrà generato.*

*Ci piacerebbe unire sensibilità e intelligenze per far emergere la realtà, i limiti e le potenzialità, le iniziative e le idee per tutelare l'ambiente e migliorarne la fruizione, la godibilità. Siamo convinti possa essere una bella esperienza e, dal bello, sorgono talvolta cose inaspettate.*

### **SE VOLETE PARTECIPARE:**

- *Visitate la pagina Facebook “Lacona Beach Supporter”:  
**<https://www.facebook.com/LaconaBeachSupporters/>***
- *Lasciate alla Reception i vostri contributi*



# *Microbiota*

## *Nutrizione e Salute*

*“Gli esseri umani si considerano organismi autonomi e discreti, ma la ricerca sta rapidamente rafforzando l’osservazione che i microrganismi associati al corpo umano apportano contributi essenziali alla salute e al benessere. Ogni persona è abitata e circondata anche dalla sua nuvola microbica personale. Una bassa diversità di microrganismi è associata a un insieme di malattie che comprendono le allergie, il diabete, l’obesità, l’artrite, le malattie infiammatorie intestinali e persino disturbi neuropsichiatrici.*

*Per avere un corpo sano è necessaria l’interazione di microrganismi con il sistema immunitario ospite. L’esposizione a questi microrganismi, fin dal momento in cui nasciamo, unitamente ad un appropriato assemblaggio del microbioma durante l’infanzia, sono essenziali per stabilire un sistema immunitario attivo, necessario per prevenire le malattie che si presentano con l’avanzare dell’età. L’esposizione ai microrganismi educa il sistema immunitario, induce l’immunità adattativa e avvia le cellule T e B di memoria che sono essenziali per combattere vari agenti patogeni. La corretta educazione delle cellule immunitarie basata sui microbi può essere fondamentale nel prevenire lo sviluppo di malattie autoimmuni e il cancro.”*

**Sunil Thomas e altri**  
Lankenau Institute for Medical Research  
Wynnewood, Pennsylvania (USA).  
Cancer Research 2017.

# Microbiota e nutrizione: salute e malattia

## INTRODUZIONE

Ospitiamo dentro il nostro corpo fino a 2 kg di microrganismi:  
**il nostro microbiota.**

*Si tratta di microrganismi che possono interferire (in positivo o in negativo) con il nostro DNA, con il sistema nervoso, con la sensazione di fame e di sazietà e possono causare o concorrere a causare malattie come il diabete di tipo 2, le malattie del sistema cardiovascolare e altre. La loro azione, benefica o dannosa, dipende in gran parte da come ci nutriamo; utilizzano infatti il nostro cibo per riprodursi e per produrre sostanze utili o dannose. Le **fibre** sono un esempio di alimento benefico mentre i **cibi industriali**, molto trattati e poveri di fibre, sono un alimento non sano. Se ci nutriamo bene favoriamo un buon equilibrio microbico (la **simbiosi**), se ci nutriamo male la squilibrio microbico, la **disbiosi**, che è la causa, o una delle cause, di molte **malattie croniche**.*

## IL MICROBIOTA TERRESTRE

*Fin dalla comparsa della vita sulla terra gli organismi si sono sviluppati interagendo fra di loro e stabilendo strette relazioni. I microrganismi possono vivere in stretta associazione con organismi complessi, come piante ed esseri umani, stabilendo relazioni commensali (alla stessa "tavola", senza danno o beneficio dell'uno o dell'altro), mutualistiche (di beneficio e sostegno reciproco), parassitarie e/o patogene (che possono generare malattia) con i loro ospiti. L'insieme di microrganismi che colonizza un determinato substrato (l'ospite: ad esempio l'intestino umano) viene indicato con la parola microbiota, ovvero un complesso di organismi viventi di ordine microscopico. Lo stesso insieme di microrganismi, se considerato relativamente al suo patrimonio genetico, viene indicato utilizzando la parola microbioma. Animali, piante, terreni ... ospitano tutti un proprio particolare microbiota.*

*La terra su cui viviamo e il suolo che calpestiamo, coltiviamo, inquiniamo... è un complesso molto vario di materia organica e inorganica, con migliaia di specie diverse co-presenti. Ci sono organismi che consideriamo parassiti (ad esempio quelli che danneggiano i nostri raccolti) e altri che annoveriamo fra quelli che agiscono come "servizi ambientali" in quanto favoriscono il controllo biologico dei parassiti, l'aerazione e il drenaggio, il ciclo dei nutrienti e dell'acqua. I suoli sani sono una risorsa vivente dinamica e sono alla base di una agricoltura sostenibile. I "suoli soppressivi della malattia" sono quei terreni in cui l'agente patogeno non si stabilisce o non persiste, oppure, l'agente patogeno si stabilisce ma non provoca alcun danno o, ancora, il patogeno causa qualche danno, ma la malattia diventa progressivamente meno grave, nonostante l'agente patogeno persista nel terreno. Nei suoli sani le piante sono meno colpite dai microbi patogeni grazie all'azione del loro microbiota e di quello del terreno. Diversi studi hanno documentato un'ampia gamma di effetti benefici dei componenti del microbiota sulla salute delle piante ospite, inclusa la soppressione della malattia, l'attivazione del sistema immunitario, l'induzione di una resistenza sistemica, l'aumento della capacità di acquisire nutrienti, una maggiore tolleranza agli stress, un più efficace adattamento alle variazioni ambientali. Le piante vivono quindi*

*in intima associazione con comunità microbiche complesse e diversificate e il microbiota del suolo, che interagisce con queste, partecipa ad un sistema generale di difesa.*

*Sappiamo ancora poco dell'immenso patrimonio biologico e genetico del microbiota terrestre e a questa lacuna cerca di dare risposta il progetto mondiale EMP ("Earth Microbiome Project") che ha l'obiettivo di creare una banca dati sui microrganismi che compongono il microbioma terrestre, un'impresa enorme se si considera che ci sono più microrganismi in terra che stelle in cielo. Il progetto è stato avviato nel 2010 e coinvolge oltre 160 istituti a livello mondiale e 500 scienziati. E' inoltre attivo il progetto sul microbioma umano HMP (Human Microbiome Project) sostenuto dai NIH degli USA con l'obiettivo globale di mappare il microbioma e di verificare le associazioni tra i cambiamenti nel microbioma e lo stato di salute/malattia.*

## **L'UOMO E IL SUO MICROBIOTA: UNA STORIA DI CO-EVOLUZIONE**

*Già prima della nascita ognuno di noi ha a che fare con il microbiota materno e, con la nascita, riceviamo da nostra madre non solo il nostro corpo ma anche il nostro microbiota che presto si specializzerà per permetterci di stare al mondo in salute. Nei mammiferi, i primi batteri colonizzatori del nuovo organismo nascente entrano nel feto prima della rottura della membrana amniotica e della nascita. Ci viene quindi trasmesso un microbiota con il suo pool di geni e di funzioni, che si specializzerà nel nostro corpo. Questi microrganismi sono co-evoluti con l'essere umano e sono stati trasmessi di generazione in generazione.*

*Facciamo ora un esempio di co-evoluzione e di acquisizione di una funzione utile all'organismo umano, un adattamento del microbiota alla dieta che si traduce in un vantaggio per l'ospite. Gli studiosi, confrontando il microbiota delle popolazioni giapponesi e nordamericane, hanno osservato che quello dei soggetti giapponesi è arricchito di geni che producono enzimi in grado di degradare uno specifico carboidrato presente in certe alghe commestibili; alghe utilizzate tradizionalmente per preparare il sushi. La capacità di sfruttare nutrizionalmente questo polisaccaride è stata acquisita da questa specifica popolazione in un processo di co-evoluzione e adattamento alle risorse alimentari disponibili e sfruttate. In altre parole, i microrganismi capaci di fare questo, hanno fornito al corpo umano un nutriente da questo utilizzabile e hanno trovato un ambiente ideale dove riprodursi.*

*Abbiamo quindi visto che il microbiota può essere caratterizzato da elementi peculiari di una determinata area e nutrizione, che la madre in parte trasmette il microbiota, che l'ambiente specifico e la nutrizione poi perfezionano. Vediamo ora di comprendere la relazione evolutiva fra microbiota e ospite, considerando le abitudini alimentari umane che condizionano maggiormente la composizione del microbiota di ogni popolazione e di ogni individuo.*

*Il microbiota umano si caratterizza per una lunga storia adattativa. Non si sa ancora molto della storia evolutiva del microbiota, anche a causa della difficoltà di avere una documentazione fossile adeguata, in particolare di feci e campioni intestinali sufficientemente conservati. Se la documentazione fossile è carente, è però possibile studiare la co-evoluzione microbiota-ospite seguendo altre strade. Nella storia umana possiamo distinguere tre modelli alimentari principali: quello del*

cacciatore-raccoglitore tipico del paleolitico, quello dell'agricoltore-allevatore che caratterizza il neolitico e quello moderno occidentale di profonda manipolazione e alterazione dei cibi attraverso processi industriali spesso predominanti sul cibo stesso, che viene significativamente modificato. Esistono ancora popolazioni che vivono e hanno una dieta prossima a quella tipica del cacciatore-raccoglitore e dell'agricoltore-allevatore; studiare queste popolazioni e metterle a confronto con quelle che seguono la dieta occidentale può essere un modo per ricostruire l'evoluzione del microbiota umano. La co-evoluzione e l'adattamento ambientale possono quindi essere studiati anche investigando le varietà di microbiota intestinale presenti in popolazioni umane di età e ambienti socio-economici, geografici e culturali diversi.

La tribù Hadza (2-300 persone) della Tanzania vive nell'area di primo insediamento degli ominidi ed è composta, ancora oggi, di cacciatori-raccoglitori che vivono esclusivamente con modalità di foraggiamento (procacciamento di cibo, senza coltivare e allevare), quindi con modalità simili a quelle tipiche del Paleolitico. Il loro microbiota si caratterizza per una maggiore biodiversità e ricchezza in microrganismi fibrolitici (in grado di degradare le fibre alimentari), circostanza che rappresenta un adattamento finalizzato a ottenere acidi grassi a corta catena (SCFA) dalla loro dieta a base di vegetali ricchi in fibre. Gli Hadza mostrano inoltre una divergenza nella composizione del microbiota legata al sesso; circostanza che riflette la divisione del lavoro e una diversa composizione della dieta. La maggiore abbondanza relativa di microrganismi fibrolitici fra le donne Hadza può essere correlata al loro maggior consumo di tuberi e di alimenti vegetali. Le donne infatti si alimentano più frequentemente di tuberi e di alimenti vegetali; mentre gli uomini si spostano più frequentemente per recuperare carne e miele e si cibano con maggiore frequenza di questi alimenti.

Altri ricercatori hanno confrontato il microbiota di bambini che vivono nell'Africa rurale e in Europa. I bambini del villaggio rurale di Boulpon (Burkina Faso) seguono una dieta rurale tradizionale africana ricca di amido, fibre e polisaccaridi vegetali e povera in grassi e proteine animali, una dieta prossima a quella dell'uomo che ha vissuto nel periodo compreso fra il neolitico e l'epoca pre-industriale. Da questa ricerca è emerso che il consumo di zuccheri, grassi animali e alimenti ricchi di calorie tipico dei paesi industrializzati sta rapidamente limitando il potenziale adattativo del microbiota, riducendone varietà, ricchezza e funzionalità, con uno spostamento verso un microbiota tipico di organismi obesi e meno immunocompetenti. Un microbiota meno capace di adattarsi (al variare delle risorse naturali: del cibo ecc.) e più "drogato", sempre più dipendente da sostanze raffinate e non disponibili (o meno disponibili) in natura in quella forma.

Il modello nutrizionale occidentale sta mettendo a dura prova la complessità e quindi la capacità di recupero dell'interazione mutualistica ospite-microbiota. Una dieta ricca di grassi e zuccheri semplici, immediatamente assimilati, l'igienizzazione e l'uso di antibiotici - punti di riferimento delle società occidentali - stanno costringendo modificazioni adattative del microbiota intestinale che deviano da una configurazione mutualistica di reciproco vantaggio. Esempi di questo tipo di cambiamenti ce ne sono molti, vediamo uno. Ormoc e BayBay sono due luoghi delle Filippine, distanti fra loro 56 km. Una città altamente urbanizzata (la prima) tipica della globalizzazione e della standardizzazione alimentare moderna e una città rurale (la seconda). Sono stati studiati due gruppi di bambini (7-9 anni) con l'obiettivo di valutare l'impatto della modernizzazione delle abitudini alimentari sul microbiota intestinale. I bambini di Ormoc consumano frequentemente cibi fast food e una maggiore quantità di carne e di

dolci, suggerendo con ciò la modernizzazione/occidentalizzazione delle abitudini alimentari; fra questi bimbi l'assunzione di grassi rappresenta il 27,2% dell'apporto energetico totale (vicino al limite massimo stabilito dall'OMS), mentre fra i bimbi di Baybay è il 18,1%. Il confronto dei microbioti intestinali ha evidenziato delle diversità, con elevata abbondanza di Prevotellaceae fra i bimbi di BayBay e di Bacteroidaceae fra quelli di Ormoc. Il microbiota di tipo Bacteroidaceae è ben nutrito e metabolicamente più attivo con zuccheri semplici, aminoacidi e lipidi, mentre quello di tipo Prevotellaceae è più attivo nella digestione di carboidrati complessi. I bimbi di Ormoc sono risultati più frequentemente in sovrappeso e obesi, comunque con un microbiota intestinale alterato che può essere considerato predittivo di obesità emergente associata all'alimentazione.

Sono numerosi i vantaggi insiti nella co-evoluzione appena sopra accennata, ne citiamo uno. Gli adattamenti genetici alle mutate condizioni (climatiche, alimentari ecc) richiedono per l'uomo tempi molto lunghi; questo significa che l'uomo, se fosse un'entità sterile, sarebbe altamente esposto al mutare anche della sola variabile alimentare, del cibo disponibile (per cambiamenti climatici, migrazioni ecc). Uno dei vantaggi evolutivi della coevoluzione uomo-microbiota consiste nell'aumentata adattabilità alle nuove condizioni ambientali e allo sfruttamento delle fonti alimentari, possibile grazie alla plasticità dei genomi batterici (ma anche funghi...) che, in virtù dei loro brevi tempi di generazione, sono infinitamente più flessibili del genoma "umano", relativamente statico. La coevoluzione microbiota-ospite rappresenta quindi per quest'ultimo un grande vantaggio, potendosi avvantaggiare dell'elevata flessibilità adattativa del microbiota.

In conclusione, il microbiota e l'uomo si sono co-evoluti e specializzati in funzione dell'ambiente e degli stili di vita; è infatti possibile distinguere il microbiota tipico e prevalente del cacciatore-raccoglitore, dell'agricoltore-allevatore e dell'uomo moderno. Il microbiota umano attuale risente di un'alimentazione che si caratterizza per la prevalenza di cibi realizzati con materie prime raffinate, ad elevato impatto di grassi e zuccheri semplici, fortemente e immediatamente biodisponibili. La comparazione dei diversi microbioti ha evidenziato che l'alimentazione moderna occidentale impoverisce il microbiota, ne riduce l'adattabilità e il carattere mutualistico. In altre parole, le moderne abitudini nutrizionali che stanno minando la nostra salute, rendendoci dipendenti da sostanze che non hanno necessariamente effetti benefici, stanno drogando anche il nostro microbiota e, complessivamente, ci stanno facendo perdere delle potenzialità evolutive e, così, ci predispongono a cadere preda delle nuove patologie di massa del terzo millennio, sostitutive delle malattie infettive che sono state debellate dai vaccini.

## IL MICROBIOTA UMANO

### IL MICROBIOTA

Per microbiota umano si intende l'insieme dei microrganismi che risiedono e interagiscono stabilmente con l'organismo umano. Negli ultimi 10-15 anni la comprensione della composizione e delle funzioni del microbiota intestinale umano è aumentata esponenzialmente ed è emerso che esso può essere considerato alla pari di

un nuovo organo, o meglio di un apparato, pensabile analogamente al sistema immunitario, in grado di promuovere la salute come di avviare e/o sostenere una malattia. I microrganismi studiati più estesamente sono i batteri. La nostra visione e conoscenza del microbiota è ancora sostanzialmente batterio-centrica perché solo un limitato numero di ricerche ha iniziato a valutare la componente virale e dei micro-eucarioti (protozoi e funghi).

In tutte le fasi della vita siamo associati a microrganismi e ai loro prodotti. Il microbiota intestinale è l'ecosistema più densamente popolato e biodiverso presente sulla terra. Il genoma collettivo del microbiota contiene un numero di geni 100 volte maggiore di quello umano e, mediamente, ci sono un numero di geni di microbioma 10 volte maggiore di quelli presenti in ognuno di noi. Geni che utilizziamo e che sono fondamentali per la nostra salute. Il corpo umano è popolato da un numero maggiore di microrganismi che di cellule; microrganismi colonizzanti l'intestino ma anche la pelle, il cavo orale e l'ambiente vaginale. Sul pianeta terra sono stati individuati circa 100 diversi phyla batterici, ma nel nostro intestino ne sono presenti solo 7. A livello di specie c'è invece una biodiversità impressionante, essendo presenti fino a 1000 specie diverse. La composizione individuale del microbiota varia notevolmente in quanto ogni persona possiede un sottogruppo di microrganismi davvero unico. La stretta relazione fra il microbiota e l'ospitante si evince ad esempio dal fatto che almeno il 20% delle piccole molecole presenti nel sangue umano sono prodotte dal microbiota.

#### PRINCIPALI FUNZIONI DEL MICROBIOTA

La relazione prevalente fra ospite e microbiota in un organismo sano è una simbiosi di reciproco beneficio. In questo contesto il microbiota esercita una serie di funzioni di primaria importanza per l'organismo umano, funzioni di carattere strutturale, protettivo e metabolico. Il metabolismo è l'insieme delle reazioni che avvengono in ogni organismo e sono di varia natura; ad esempio il metabolismo degli zuccheri che, a partire dai carboidrati, li trasforma in zuccheri semplici e poi attraverso vari passaggi li converte in energia. I metaboliti sono i prodotti intermedi di questo processo.

Dal punto di vista strutturale il microbiota, e alcuni suoi componenti in particolare, svolgono diverse attività che mantengono efficienti le cellule epiteliali dell'intestino, migliorano la funzione barriera, prevenendo la diffusione in circolo di tossine. Il microbiota permette di estrarre energia da polisaccaridi altrimenti indigeribili e, in generale, ha un ruolo fondamentale nell'elaborazione dei carboidrati. Il microbiota è coinvolto nella produzione di vitamine (vitamina K, folati, riboflavina, cobalamina, niacina, piridossina), minerali (ad esempio il calcio), cofattori e metaboliti secondari. Fra i prodotti più importanti del microbiota ci sono gli acidi grassi a catena corta (SCFA), coinvolti in numerosi processi metabolici. Il microbiota è coinvolto in alcune funzioni del sistema immunitario ed è fondamentale nella fase dello sviluppo per far maturare un sistema immunitario performante e, più avanti negli anni, per mantenere una buona omeostasi immunitaria. Il microbiota partecipa alla modulazione dell'asse intestino-cervello e ci sono metaboliti prodotti dal microbiota che possono influenzare il comportamento, il dolore, la depressione e l'ansia. Il microbiota è coinvolto nella risposta neuroendocrina allo stress. Tutte queste attività si realizzano grazie ad una fitta rete di interazioni genetiche e molecolari. I microrganismi intestinali simbiotici rilasciano molecole solubili di diversa natura chimica che sono in grado di interagire con i corrispondenti recettori a livello della

superficie cellulare, della membrana, del citoplasma e acidi nucleici e, in questo modo, possono generare una risposta rapida e coordinata finalizzata a sostenere la stabilità del genoma ospite e del microbioma, giocare un ruolo importante nel controllo di molte funzioni genetiche e fisiologiche, reazioni biochimiche e, in generale, nel sostenere la salute dell'ospite. Sul piano protettivo un microbiota sano compete con batteri e altri microrganismi dannosi attraverso vari meccanismi, come la produzione di sostanze inattivanti, competendo a livello nutrizionale, contribuendo a mantenere l'integrità della barriera mucosa gastrica, regolando il gradiente del pH intestinale (a pH diversi si favoriscono microbi diversi e ci sono valori di pH ottimali) e regolando il gradiente di ossigeno (esistono batteri anaerobi, aerobi e nanoaerobi). Infine, il microbiota contrasta la formazione di sostanze tossiche (trasformazione e/o allontanamento) e concorre alla formazione della massa fecale e promuovere la motilità intestinale.

Un capitolo recente, ma che si rivela particolarmente promettente, è quello dell'epigenoma. E' stato scoperto che attorno al nostro DNA avvengono una serie di reazioni biochimiche che possono influenzare il DNA stesso, senza modificarne la struttura, ad esempio impedendone o promuovendone l'attività. Complessivamente questi meccanismi di regolazione sono noti come epigenoma. L'aspetto interessante è che l'epigenoma è sensibile all'azione di un gran numero di stimoli. Diverse ricerche hanno dimostrato che gli alimenti, ma anche le emozioni (per mezzo di neurotrasmettitori ecc.), possono interagire con l'epigenoma e attivare o disattivare specifiche funzioni dei nostri geni (ad esempio far sintetizzare sostanze infiammatorie o meno). Il microbiota risulta coinvolto in diverse interazioni con l'epigenoma e gli acidi grassi a catena corta sono una delle vie principali di interazione.

#### CI SONO PRODOTTI DEL MICROBIOTA CHE FANNO BENE E ALTRI CHE FANNO MALE: DUE ESEMPI

In funzione del substrato fornito, quindi di quello che scegliamo di ingerire, il microbiota si autoseleziona e può produrre metaboliti sostanzialmente benefici come, ad esempio, gli acidi grassi a catena corta (SCFA) o sostanzialmente dannosi come la trimetilammina-N-ossido (TMAO). I primi favoriscono –fra l'altro- effetti migliorativi su molte patologie metaboliche, come ipercolesterolemia, insulino-resistenza e patologie ischemiche; inducono la sazietà, rafforzano l'integrità della barriera mucosa, agiscono come substrato per le cellule della parete del colon, promuovendone quindi la salute sia in termini strutturali (integrità) che funzionali (ottimizzazione dei meccanismi di assimilazione, ad es. dei minerali); hanno azione acidificante che contrasta la crescita di specie batteriche potenzialmente patogene e la conversione di sostanze in forme cancerogene. Potenzialmente gli SCFA hanno azione preventiva sulle infezioni intestinali e sul cancro al colon.

La TMAO incrementa –fra l'altro- l'incidenza di eventi avversi cardiovascolari maggiori. Conseguentemente, una dieta prevalentemente carnivora (che fornisce un maggiore substrato per la produzione di TMAO) risulta associata ad una condizione di salute più compromessa, rispetto ad una basata prevalentemente su cibi vegetali (che fornisce un maggiore substrato per la produzione di SCFA). Questa è una delle tante ragioni che ha portato molti organismi sanitari nazionali e internazionali a disegnare "piramidi alimentari" che hanno le carni rosse e i formaggi nella punta della piramide (quelli da assumere con una minore frequenza) e i vegetali alla base, da assumere sistematicamente.

## IL MICROBIOTA VARIA E SI ADATTA

*Il microbiota si caratterizza individualmente ed è condizionato da fattori genetici e ambientali, ma è anche un complesso sistema dinamico che può presentare più stati stazionari stabili. Se ad esempio consideriamo la nutrizione possiamo notare che al variare della dieta (ad es. basso o alto contenuto di zuccheri, grassi e fibra) cambia anche la comunità microbica. Sono state osservate mutazioni del microbiota entro 24 ore dopo assunzione di alimentazione controllata, a conferma di un'elevata plasticità dell'ecosistema intestinale. E' stato anche osservato che i cambiamenti dietetici a breve e lungo termine hanno un impatto diverso sul microbiota, in quanto ci sono gruppi batterici che presentano una più elevata probabilità di risentire dei cambiamenti a breve termine ed altri, che risultano influenzati solo da interventi a lungo termine. Altre dimostrazioni di cambiamenti nel microbiota si hanno negli esperimenti di restrizione calorica (assunzione di un numero di calorie inferiori al bisogno stimato), con modificazioni nella struttura filogenetica e funzionale della comunità microbica intestinale. Ulteriori conferme si sono avute confrontando una dieta a base di carne ed una a base di vegetali; la dieta vegetale è risultata associata alla presenza di batteri fibrolitici produttori di SCFA, mentre quella a base animale ha determinato l'aumento di microrganismi potenzialmente putrefattivi. Infine, nel corso della vita il microbiota cambia in termini strutturali e funzionali, fornendo all'ospite servizi calibrati per ogni fase della vita stessa. Ad esempio nei neonati il microbiota supporta lo sviluppo del sistema immunitario e cerebrale e intermedia i processi nutrizionali. Con il crescere dell'età intervengono diverse trasformazioni, ad esempio muta la capacità di estrarre ed elaborare energia dai cibi. All'estremo opposto, con l'invecchiamento si hanno altre modificazioni, spesso associate a condizioni patofisiologie (cancro al colon, intestino irritabile, obesità, diabete di tipo 2, malattie cardiovascolari...) che compromettono la relazione mutualistica fra ospite e microbiota.*

*Il microbiota intestinale è quindi un ecosistema plastico che risente di vari fattori (genetici, ambientali, patologici e legati all'età...) e che può essere modificato, sostanzialmente o parzialmente, anche attraverso cambiamenti delle abitudini alimentari. Il corpo e il microbiota rispondono al mutare della dieta. Gli alimenti che scegliamo sono di fondamentale importanza per la nostra salute e lo stile alimentare può essere una misura di prevenzione e una cura efficace per molti disturbi e malattie.*

## MICROBIOTA E MALATTIA

### DISBIOSI

*In un organismo sano il microbiota ha una composizione tale da generare una relazione di simbiosi ospite-microbiota; l'alterazione della composizione batterica che caratterizza la "simbiosi" porta a "disbiosi", ad un cambiamento nella composizione e nell'abbondanza relativa delle comunità microbiche. La disbiosi può essere causata da diversi fattori, ma l'utilizzo sistematico di antibiotici e la dieta sono due fattori di grande importanza. Le comunità disbiotiche sono una delle principali cause di infezioni sistemiche correlate ai microbiomi. La disbiosi può riguardare diverse parti del nostro corpo, dalla disbiosi intestinale a quella orale o vaginale; è stato*

documentato che anche le disbiosi orali sono correlate a malattie come la tonsillite, la parodontite e altre; una certa relazione è stata osservata fra disbiosi vaginale e le lesioni precancerose correlate a papilloma virus umano.

Condizioni estreme, come l'assunzione eccessiva di zuccheri e grassi o condizioni di infiammazione cronica, rompono l'omeostasi mutualistica microbiota-ospite, riducendo la diversità dell'ecosistema e superando la resilienza della simbiosi ospite-microbiota. Fra le persone obese è stata osservata, ad esempio, una ridotta diversità funzionale del microbiota e un incremento dell'attività fermentativa (rispetto le persone magre), un elevato contenuto di grassi che condiziona il determinarsi di un microbiota che promuove la carcinogenesi intestinale, compromettendo le difese dell'ospite. Un altro esempio di alterazione del microbiota è rappresentato dalle malattie infiammatorie intestinali che si esprime in una stretta relazione fra disbiosi del microbiota e infiammazione. L'infiammazione induce il microbiota a mutare verso un profilo arricchito in patogeni pro-infiammatori che, a loro volta, consolidano lo stato infiammatorio. In conclusione, in alcune circostanze specifiche la comunità microbica viene orientata ad una configurazione associata alla malattia, con la rottura dell'equilibrio omeostatico che porta a disbiosi che risulta associata a diverse malattie. Vediamo ora alcune di queste condizioni e malattie.

#### INFIAMMAZIONE CRONICA DI BASSO GRADO

C'è un tipo di infiammazione a carattere cronico, con decorso inizialmente silente, nota come infiammazione cronica di basso grado. Troppo spesso questo tipo di infiammazione viene sottovalutata proprio a causa del suo decorso subdolo e per l'assenza iniziale di dolore; questo fino a quando inizia a danneggiare e/o compromettere tessuti e funzioni. Si tratta di una delle condizioni che concorre maggiormente al determinarsi di un invecchiamento più compromesso e dell'insorgere/aggravarsi di diverse malattie croniche degenerative come l'obesità, l'artrosi, il diabete di tipo 2, l'osteoporosi, la depressione maggiore, i tumori, la compromissione cognitiva; tutte condizioni in cui la componente infiammatoria è particolarmente rilevante. E' stato dimostrato che il microbiota ha un ruolo importante nel controllo o, all'opposto, nel sostenere questo tipo di infiammazione. C'è un consenso diffuso sull'associazione fra dieta e processi infiammatori, sia nella direzione del promuoverli che del contrastarli. Questi effetti sono spesso mediati dal microbiota che ha un ruolo chiave nell'infiammazione cronica di basso grado. Una dieta ipoglicemica, ricca di vegetali e oli vegetali, proteine e fibre vegetali, acidi grassi omega-3, polifenoli e antiossidanti, vitamina E, vitamina D, può contrastare l'infiammazione cronica di basso grado. Prebiotici e probiotici possono promuovere un microbiota benefico, attivo anche sull'infiammazione cronica di basso grado.

#### MICROBIOTA E IMMUNITÀ

Il microbiota intestinale è implicato in diversi processi immunitari. E' stato oramai accettato che i batteri presenti nel tratto intestinale esercitano importanti effetti sul sistema immunitario dell'ospite, sia localmente che in altri siti. Il microbiota, interagendo con il sistema immunitario, concorre a determinare se l'ambiente intestinale sarà prevalentemente pro-infiammatorio o antinfiammatorio. Esiste una

*stretta relazione fra immunità e infiammazione, fra immunità e malattie infiammatorie come l'artrite reumatoide, la spondiloartrite, la malattia infiammatoria intestinale e altre malattie e condizioni.*

#### MICROBIOTA, BATTERI E TUMORI

*L'insieme delle attività del microbioma intestinale, il suo potenziale metabolico, viene oggi considerato importante anche per la comprensione della trasformazione maligna dei tumori. La disbiosi, può influenzare l'oncogenesi, la progressione del tumore e la risposta alla terapia antitumorale. In diversi studi è stato rilevato che gli interventi che sopprimono o alterano direttamente la composizione del microbiota intestinale aumentano l'incidenza e la progressione del carcinoma del colon-retto. Un modello ben studiato della connessione tra disbiosi e cancro è quello che riguarda la condizione di ripetute infezioni intra-addominali e l'uso di antibiotici (o entrambi) che portano ad un'aumentata incidenza di cancro del colon-retto. Inoltre, diversi sottoprodotti della flora intestinale possono facilitare l'oncogenesi o sopprimerla. I microbi intestinali sono implicati anche in siti extraintestinali, ad es. nel carcinoma epatocellulare.*

#### MICROBIOTA, METABOLISMO, OBESITÀ E DIABETE

*Sono stati identificati diversi meccanismi che collegano il microbiota intestinale allo sviluppo di obesità e di disturbi associati come, ad esempio, l'insulino-resistenza, il diabete di tipo 2 e la steatosi epatica. Fra questi è stato descritto il concetto di endotossinemia metabolica (aumento dei livelli plasmatici di tossine, ad es. di lipopolisaccaridi da batteri) come uno dei fattori scatenanti che porta allo sviluppo di infiammazione metabolica e insulino-resistenza. Inoltre, una crescente serie di evidenze suggerisce che i microbi intestinali contribuiscono all'insorgere dell'infiammazione di basso grado che caratterizza questi disturbi metabolici. Esiste un correlazione fra la permeabilità intestinale, il metabolismo del tessuto adiposo e l'omeostasi del glucosio. Numerose osservazioni hanno documentato che il microbiota intestinale dipende dalle caratteristiche dell'ospite (età, sesso, background genetico) e dalle condizioni ambientali (stress, farmaci, chirurgia gastrointestinale, agenti infettivi e tossici). Un fattore importante che incide sul microbiota è la composizione della dieta. Dati sperimentali ottenuti negli animali, ma anche i risultati di studi osservazionali su pazienti obesi, suggeriscono che la composizione del microbiota intestinale è un fattore che caratterizza i pazienti obesi rispetto quelli magri; i pazienti diabetici rispetto a quelli non diabetici, i pazienti che presentano malattie epatiche come la steatoepatite non alcolica. I cambiamenti del microbiota intestinale possono essere invertiti con la dieta e con la perdita di peso.*

#### MICROBIOTA E SISTEMA CARDIOVASCOLARE

*La malattia cardiovascolare è mediata da diversi fattori di rischio; alcuni non sono modificabili, come ad esempio l'età, mentre altri lo sono. Il rischio*

cardiovascolare si compone anche di numerosi fattori di rischio ambientale e comportamentale, ampiamente modificabili e legati alla dieta e allo stile di vita, come nel caso del fumo, dell'infiammazione sistemica cronica di basso grado, dislipidemia, ipertensione, diabete e insulino-resistenza, sindrome metabolica, sovrappeso/obesità. In questo contesto, il microbiota intestinale può essere considerato un ulteriore fattore di rischio cardiovascolare o, per altro verso, un fattore di prevenzione del rischio cardiovascolare. È stato ad esempio osservato che il trasferimento di microbiota privo di agenti patogeni, ottenuto da donatori sani e magri, a pazienti con malattia metabolica può determinare un aumento della sensibilità all'insulina. Anche i prodotti del microbiota, quindi il flusso di suoi metaboliti, può contribuire direttamente alla patologia cardiovascolare, fornendo una spiegazione all'aumento del rischio cardiovascolare in chi mangia troppa carne rossa, mentre una più elevata assunzione di fibre fermentabili e di prebiotici sembra contrastare la malattia cardiovascolare. Anche l'assunzione di integratori nutrizionali può avere un suo ruolo; è stato ad esempio osservato che l'ingestione di determinati microrganismi probiotici può ridurre il colesterolo (totale e LDL) ematico, un fattore di rischio cardiovascolare. Anche l'assunzione di cereali integrali, ed in particolare avena e orzo (e frazioni di fibre da questi derivati), sono in grado di ridurre il rischio cardiovascolare abbassando il livello di colesterolo ematico. Alimenti a lungo conosciuti come protettivi verso il rischio cardiovascolare stanno emergendo come efficaci modulatori del microbiota; suggerendo con ciò che i regimi nutrizionali ricchi di frutta, verdura e cereali integrali (intrinsecamente ricchi di fibre fermentabili), prebiotici e polifenoli possono agire alcune delle loro azioni benefiche attraverso i processi di metabolizzazione del microbiota intestinale. Le strategie dietetiche che modulano la composizione del microbiota intestinale (e/o le sue attività metaboliche) stanno emergendo come strumenti efficaci per ridurre il rischio di malattia cardiovascolare. Come è stato scritto: "la via per un cuore sano può passare attraverso un microbiota intestinale sano".

## MICROBIOTA E CERVELLO

### DEGENERAZIONE E MALATTIA COGNITIVA

L'intestino e il cervello sono interconnessi attraverso l'asse intestino-cervello ed è stato dimostrato che input provenienti dal Sistema Nervoso centrale (SNC) possono modificare le funzioni intestinali, mentre input prodotti dall'intestino possono modulare specifici aspetti del SNC. L'alterazione della comunicazione bidirezionale intestino-cervello può contribuire alla neuroinfiammazione e alla patogenesi di disturbi del SNC come la malattia di Alzheimer. In particolare, le alterazioni del microbiota intestinale possono attivare sostanze pro-infiammatorie e aumentare la permeabilità intestinale, portando allo sviluppo di insulino-resistenza, che è anch'essa associata alla malattia di Alzheimer. Gli esiti delle ricerche in corso rafforzano l'ipotesi che i componenti neurotossici derivati dal microbiota del tratto gastrointestinale possano attraversare la barriera del tratto gastrointestinale e quella ematoencefalica e contribuire alla progressiva neurodegenerazione proinfiammatoria, anche nella malattia di Alzheimer. Diverse malattie e condizioni come l'autismo, la depressione, l'ansia, il decadimento cognitivo sono risultate correlate allo stato del microbiota intestinale.

*Molti processi biologici che coinvolgono istinti, emozioni e comportamenti sono fra loro interconnessi per garantire la sopravvivenza. Il nutrimento è un bisogno fisiologico innescato dall'istinto di sopravvivenza per soddisfare le esigenze energetiche del corpo. L'asse cervello-intestino comprende un circuito neuroendocrino strettamente connesso con il sistema che sovrintende ai meccanismi di fame-sazietà, il sistema di ricompensa che coinvolge la dopamina (coinvolto nel piacere del mangiare) e il microbiota intestinale. Tuttavia, le variazioni genetiche e il consumo di diete ricche di zucchero e ad alto contenuto di grassi possono compromettere il neuro-circuito energia/piacere, fino al punto da determinare dipendenza verso diversi alimenti raffinati che concentrano sapore. Ciò che scegliamo di mangiare non è sempre basato su ciò che è "buono" dal punto di vista nutrizionale ma da ciò che ha "buon" sapore e, sempre più spesso da sapori concentrati e polarizzati che stanno drogando i nostri sensi, con tutto ciò che ne consegue. Inoltre, le emozioni negative portano a rifugiarsi, per compensazione, in stimoli alimentari eccessivamente piacevoli, alterando il microbiota intestinale e generando uno stato infiammatorio cronico. Questa alterazione del circuito fame-sazietà correlata al consumo di cibi ad elevato contenuto di zuccheri e grassi sta travolgendo la nostra vita in quanto, il bere un buon vino o consumare un delizioso pasto, per soddisfare assieme la nostra fame e il nostro bisogno di convivialità e di gioia ... si sta trasformando in un processo che alimenta dipendenza, obesità e malattie croniche. Liberarci da questo tipo di alimentazione è fondamentale non solo per la nostra salute, ma anche per tornare a sperimentare gradienti di emozioni più ricchi e meno polarizzati sulla dicotomia buono-cattivo, potendo così attingere all'insieme delle risorse benefiche presenti in natura.*

*Proviamo a considerare il concetto di istinto e il suo legame con le emozioni. Gli istinti sono un insieme di reazioni fisiologiche e mentali che sono orientate, antropologicamente, alla conservazione della vita. Questi istinti derivano da uno stimolo interno o esterno a cui il corpo risponde entrando in uno stato di allerta, seguito da un movimento o da altro. Questi cambiamenti fisici sono usualmente rapidi, specifici e auto-limitanti e il corpo, con il cessare dello stimolo, ritorna in uno stato ordinario. Se invece lo stimolo persiste cronicamente (ad esempio con un sentimento di risentimento incontrollato) la situazione si fa più complicata. Consideriamo ad esempio il flusso ematico. Una volta avviato lo stato di allerta il sangue scorre in specifiche aree del corpo a seconda della situazione; ad esempio il sangue scorre alle gambe in caso di "paura", verso il petto e le braccia in caso di "lotta" e ai genitali quando viene rilevato un possibile partner o, ancora, allo stomaco quando sorge l'appetito o la fame. Mantenendoci sulla variabile flusso sanguigno, Alexander Lowen suggerisce una classificazione delle emozioni positive e negative (quelle che generano benessere e piacere e quelle che generano la sensazione opposta) basata sui flussi ematici: le emozioni positive favoriscono il flusso sanguigno, mentre quelle negative generano vasocostrizione, liberando adrenalina e cortisolo, che attiva lo stress. Sulla base di questo concetto, una o un insieme di emozioni negative persistenti per un periodo prolungato di tempo potrebbero portare a malattie croniche. La flora intestinale può aiutare a regolare emozioni e cognizione perché mantiene una comunicazione bidirezionale con il cervello attraverso il sistema nervoso, endocrino e immunitario. Alcuni batteri intestinali sintetizzano neurotrasmettitori e diversi neuropeptidi che servono come messaggeri cerebrali, regolando così l'umore e la cognizione.*

## PSICOBIOTICI: PROBIOTICI E SALUTE MENTALE

*La relazione fra microbiota e alterazioni/malattie della sfera psicologica è stata da tempo osservata ma, in passato, è stata poco considerata e studiata. Negli ultimi anni è emersa invece un'attenzione crescente in questo campo. La disfunzione dell'asse microbiota-intestino-cervello è risultata implicata in disturbi come la depressione e l'ansia. La ricerca cerca ora di individuare sostanze in grado di apportare benefici anche ad alcune malattie psichiatriche. Un ambito particolare della ricerca sui probiotici riguarda i psicobiotici. E' stato definito psicobiotico "un organismo vivo che, quando ingerito in adeguate quantità, produce un beneficio per la salute in pazienti affetti da malattia psichiatrica." Queste classi di probiotici sono in grado di produrre e di fornire sostanze neuroattive come serotonina, dopamina e acido gamma-amminobutirrico attivi sull'asse cervello-intestino. Ci sono prove emergenti che questi batteri possono alleviare i sintomi della depressione e la sindrome da affaticamento cronico. Questi effetti possono essere correlati alle azioni anti-infiammatorie di alcuni psicobiotici e alla loro capacità di ridurre l'attività dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene.*

## LA SALUTE DEL MICROBIOTA

### PREBIOTICI E MICROBIOTA

*I prebiotici sono sostanze, contenute negli alimenti o negli integratori, che non vengono assorbite e metabolizzate nel primo tratto digestivo e intestinale (bocca, stomaco e intestino tenue). Giungono sostanzialmente inalterate nella restante parte dell'intestino dove vengono metabolizzate dal microbiota. La caratteristica principale dei prebiotici è di stimolare selettivamente la crescita di batteri probiotici (*Bifidobacterium* e *Lactobacillus*) e dei loro prodotti come gli acidi grassi a corta catena, con modulazione della produzione di sostanze biologicamente attive (citochine ecc) e modificazione della composizione della flora intestinale.*

*Le fibre alimentari possono essere di vari tipi. Ci sono fibre alimentari amido-resistenti (amido e prodotti della sua degradazione) che resistono alla digestione nell'intestino tenue di persone sane. Queste fibre si trovano -ad esempio- in orzo ed avena non macinati, banane acerbe, patate riscaldate e poi raffreddate, pane integrale e altri prodotti alimentari trattati in ambiente termico umido e poi raffreddati come pasta e pane raffermo integrali. Altre fibre alimentari sono i polisaccaridi non aminacei che sono presenti in orzo, avena, segale (beta-glucani), plantago e psyllim (arabinosilani), crusca di grano, orzo e riso integrali (glucoronoarabinosilani), legumi (galattomannani), mele, prugne, agrumi, mele cotogne, uva spina, carote (pectine), crusca, cereali, radice di finocchio, lattuga, carote finocchio (cellulosa). Ci sono poi gli oligosaccaridi resistenti come i frutto-oligosaccaridi (inulina, oligofruktosio, sc-FOS) i galatto-oligosaccaridi (latte materno), e xilo-oligosaccaridi; questi sono presenti in diversi alimenti come aglio, miele, segale, orzo, pomodoro, cipolla, banana.*

### NON SOLO FIBRE: IL CASO DEI POLIFENOLI

*Il microbiota può trovare giovamento e produrre metaboliti benefici per l'organismo elaborando anche materiali diversi dalle fibre, ad esempio i polifenoli, delle sostanze fitochimiche con importanti azioni biologiche. Sono state dimostrate una*

serie di attività probiotiche per polifenoli come procianidine, catechine, gallati e ellagitannini. Si tratta di sostanze che possiamo trovare nel cioccolato, melograno, te, frutta secca.. e che in vari modelli sperimentali si sono dimostrate utili nella prevenzione del diabete, infiammazioni, delle malattie neurodegenerative, dismetabolie, malattie cardiovascolari e oncologiche, oltre che favorire la longevità.

Alcune attività dei polifenoli sono possibili solo attraverso la mediazione del microbiota intestinale. Facciamo un esempio, prendendo come spunto alcune piante che coltiviamo in Orti di Mare come il lamponi (*Rubus idaeus*) le more (*Rubus fruticosus*) e la melagrana, il frutto di melograno (*Punica granatum*). Queste piante hanno in comune la presenza di ellagitannini ad attività antinfiammatoria. Ad esempio, il melograno contiene 124 sostanze fitochimiche e, alcune di queste, agiscono di concerto per esercitare effetti antiossidanti e antinfiammatori sulle cellule tumorali. Il succo di melograno, ottenuto dalla spremitura del frutto intero, ha la più alta concentrazione di ellagitannini rispetto qualsiasi altro succo comunemente consumato e contiene una ellagitannina esclusiva: la punicalagina. Le ellagitannine del melograno vengono trasformate nell'intestino in acido ellagico, sono inoltre metabolizzate in urolitine dalla flora intestinale. Le urolitine agiscono come antinfiammatori e inibiscono la crescita delle cellule del cancro, ad esempio di quello alla prostata.

## PROBIOTICI E MICROBIOTA

Secondo l'OMS i probiotici sono organismi vivi che, se somministrati nella giusta misura, possono apportare un beneficio alla salute dell'ospite. I probiotici agiscono mediante tre meccanismi d'azione: 1 - con effetti antimicrobici attraverso la produzione di apposite molecole (batteriocine, perossido di idrogeno e acidi organici che, riducendo il pH, contrastano la colonizzazione di batteri patogeni), l'inibizione dell'adesione dei patogeni, l'inibizione competitiva (ad esempio nel consumo del ferro) ed effetti antitossina; 2 - con effetti di miglioramento dell'integrità della barriera mucosale (incremento della produzione di muco e rafforzamento della barriera epiteliale); 3 - attraverso modulazione immunitaria.

Uno dei più importanti campi di applicazione dei probiotici è il contenimento degli effetti collaterali del trattamento antibiotico. Il trattamento antibiotico può salvare la vita, ma l'abuso di questo mezzo terapeutico è una disgrazia per la salute umana. Gli antibiotici andrebbero usati solo se necessari, tenendo conto che causano - fra l'altro- alterazioni importanti del microbiota. L'alterazione del microbiota indotta dagli antibiotici può determinare -ad esempio- una ridotta resistenza agli agenti patogeni come *Clostridium difficile* (*C. difficile*). I probiotici, se somministrati in quantità adeguate, possono rappresentare un beneficio per la salute dell'ospite e costituiscono una strategia potenziale di prevenzione anche di *C. difficile*.

## RIASSUMENDO

Ogni persona ospita un proprio specifico microbiota fin dalla nascita. Questo microbiota, nella sua composizione iniziale, viene trasmesso dalla madre ed è il frutto di una lunga co-evoluzione, mediata dalle condizioni e dalle scelte di vita di ogni popolazione e di ognuno di noi. Il microbiota è coinvolto in moltissimi processi biologici che riguardano la malattia e la salute. Sono state dimostrate diverse correlazioni fra disbiosi e condizioni/malattie come l'obesità, gli stati infiammatori, il diabete di tipo 2, le malattie cardiovascolari, disturbi della cognizione, di tipo

psichiatrico e altro. Il microbiota è plastico e, almeno in parte modificabile, sia nella direzione della malattia che della guarigione. Nutrizione e supplementazione nutrizionale possono influire sul microbiota. Prebiotici, probiotici ed altre sostanze che influenzano il microbiota e i suoi prodotti sono da considerarsi rimedi utili per prevenire e curare determinate condizioni e malattie.

## ALTRE RISORSE PER APPROFONDIRE

In questo breve scritto abbiamo riassunto alcuni aspetti riguardanti il microbiota, la malattia e la salute.

Per scrivere queste pagine abbiamo utilizzato solo letteratura scientifica pubblicata in MedLine, una banca dati di Medicina. Per non appesantire il testo abbiamo evitato riferimenti troppo specialistici e non abbiamo citato le fonti, gli studi che hanno documentato le attività citate in queste pagine. Chi è

interessato può prendere visione di un documento più esteso custodito presso la Reception. In questo documento ogni singola attività o effetto riferito è associato ad una pubblicazione scientifica indicizzata in MedLine. Si tratta di un materiale di studio e di lavoro, senza pretese di completezza e grezzo in termini di scrittura. Questa documentazione deve essere considerata una semplice raccolta di appunti a sostegno di quanto riportato in quelle e in queste pagine.

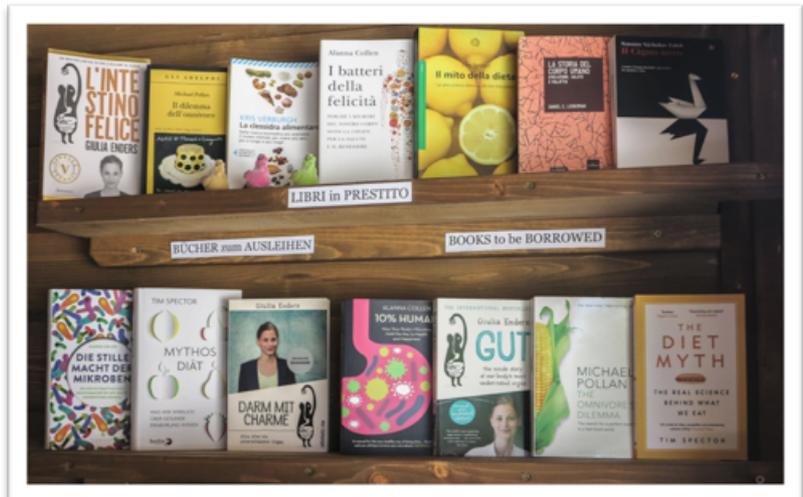
Alla Reception sono disponibili alcuni libri (in tre lingue: italiano, tedesco e inglese) che possono essere presi in prestito, si tratta di:

- Alanna Collen. *I batteri della felicità*. Ed. Hoepli 2015
- Michael Pollan. *Il dilemma dell'onnivoro*. Ed. Gli Adelphi 2006
- Tim Spector. *Il mito della dieta*. Ed. Bollati Boringhieri 2015
- Giulia Enders. *L'intestino felice*. Ed. Sonzogno 2015
- Kris Verburgh. *La clessidra alimentare*. Ed. Feltrinelli 2012
- Daniel Lieberman. *La storia del corpo umano*. Ed. Le Scienze

Alla reception è disponibile per la consultazione una selezione di articoli scientifici (in lingua inglese) su microbiota, salute e malattia.

Nella saletta audiovisiva è possibile visionare dei documentari e altri materiali audiovisivi su microbiota, salute e malattia.

Periodicamente organizzeremo degli incontri su questo tema. Chiedete alla Reception per le date.



## L'isola, i libri, i video e l'idromassaggio ...

### INFOPOINT

*Nel nostro Infopoint troverete 18 m<sup>2</sup> di fotografie e di informazioni sull'Elba e su Lacona, sul suo mare e sul suo territorio, sui sentieri, sulla flora, sui minerali, sulla storia e architetture. Troverete anche la storia di Orti di Mare e informazioni sul nostro orto, sulle coltivazioni e sull'agricoltura. L'Infopoint si trova nell'area Convivium, nei pressi del Market-Café.*



### SALETTA AUDIOVISIVA

*La saletta audiovisiva è a disposizione degli ospiti per proiezione di filmati e incontri tematici. Nell'aula c'è anche una piccola biblioteca con alcune centinaia di libri che possono essere presi in prestito.*

*Se fra gli ospiti ci sono persone che hanno delle professionalità, delle conoscenze o della passioni diventate granelli di conoscenza... possono concordare con la Reception l'organizzazione di eventi e/o proposte per socializzare queste loro competenze-esperienze. La saletta audiovisiva si trova nell'area Convivium, nei pressi del Market-Café.*



### AREA RELAX E VASCA IDROMASSAGGIO

*Vicino al Market-Café c'è un'area relax con vasca idromassaggio a disposizione degli ospiti di Orti di Mare, previo prenotazione presso la Reception.*





**ORTI DI MARE, VIA DEI VIGNETI 522  
LOCALITA' LAONA (CAPOLIVERI - ISOLA D'ELBA)  
TEL. 331 5867805 - WWW.ORTIDIMARE.IT**