



Viaggio nella nutrizione responsabile



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No. 709517

LA NOSTRA CARTA D'IDENTITÀ

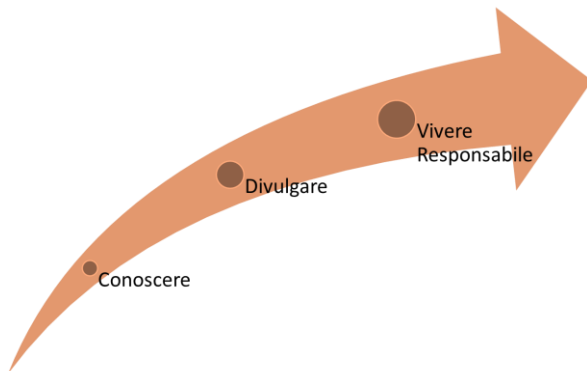
Il gruppo di Patologia Generale ed Immunologia si occupa storicamente di malattie infettive. In particolare si occupa di infezioni emergenti e riemergenti nei Paesi in via di Sviluppo e non solo.

L'attenzione ai Paesi in via di sviluppo è un'attenzione globale che si manifesta nel settore della ricerca, dell'insegnamento e del trasferimento tecnologico nell'ambito dell'interazione ospite-patogeno e nello studio di base delle malattie infettive.

Fondamentale per il gruppo è l'attenzione alla cultura, all'ambiente e ai servizi sanitari locali così come all'educazione professionale e, ultimo ma non ultimo, alla condizione delle fasce più deboli della popolazione quali bambini e donne

Considerando i goal “ZERO FAME”, “BUONA SALUTE” e “EDUCAZIONE” dell’Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite(www.un.org/sustainabledevelopment), il laboratorio di **Immunologia e Patologia Generale** dell’Università di Roma “Tor Vergata” propone, attraverso il progetto Europeo Horizon2020-**STARBIOS2**, una **campagna di informazione responsabile rivolta a bambini in età scolare e a ragazzi**.

In linea con il modello **di ricerca ed innovazione responsabili** (RRI – Responsible Research and Innovation), il progetto **STARBIOS2** intende creare un **percorso che colleghi l’Università** (ente di educazione) **ed il territorio circostante** con l’obiettivo di **mettere la scienza a disposizione della società**. L’università in questo modo si fa carico delle richieste e dei bisogni della società, fornendo un **servizio di informazione ed educazione**.



In questa ottica nasce questo opuscolo informativo su argomenti che riguardano l'alimentazione.

Ringraziamo gli studenti della cattedra di Patologia generale ed Immunologia per il loro fondamentale contributo per la stesura del libretto.

ALIMENTAZIONE E NUTRIZIONE....

Nel "Progetto-obiettivo per l'alimentazione e la nutrizione" del Ministero Salute è riportata un'interessante distinzione tra **ALIMENTAZIONE** e **NUTRIZIONE** (<http://www.salute.gov.it/>).

Per nutrizione si intende l'insieme dei processi grazie ai quali l'organismo riceve, trasforma e utilizza le sostanze chimiche contenute negli alimenti, cioè i nutrienti, l'alimentazione consiste invece nella forma e nelle modalità con cui vengono forniti, nelle giuste proporzioni, all'organismo umano gli alimenti che sono indispensabili.

Si può dire, pertanto, che l'alimentazione è la conseguenza di una serie di attività, coscienti e volontarie, con cui l'essere umano sceglie ciò che vuole mangiare.

MALNUTRIZIONE

Per diversi anni si è associata alla parola **Malnutrizione** solo ad una condizione di carenza di nutrienti e scarso apporto calorico. Sembra appartenere a un altro mondo, forse persino a un'altra epoca e invece ci riguarda molto da vicino. Con il termine malnutrizione si indica, infatti, anche un **approccio alimentare sbagliato, che è** alla base dello sviluppo del sovrappeso e dell'obesità.

La nutrizione è uno degli indicatori più importanti dello stato di salute nei paesi industrializzati e in via di sviluppo, in entrambi i casi sono necessari cambiamenti significativi per contrastare il problema nutrizionale legato alla salute. Molti paesi in via di sviluppo continuano ad avere problemi di malnutrizione e di carenza di micronutrienti.

Per contro, i paesi industrializzati affrontano anche la malnutrizione, legata ad un approccio alimentare sbagliato, all'insicurezza alimentare, che portano ad un aumentato rischio di sviluppare malattie croniche, come l'obesità e la malattia coronariche

Dati recenti delle Nazioni Unite (<http://www.unicef.it>) rivelano che la **malnutrizione** ha due facce opposte. Quella della **denutrizione** (che interessa ancora 51 milioni di bimbi) e quella dell'**obesità**, che interessa un gran numero di bambini e adolescenti (5-19 anni). Negli ultimi 40 anni il numero di ragazzi obesi è passato da 11 a 124 milioni.

Il rapporto ONU 2016 indica che l'incidenza dell'obesità, quale nuova forma di malnutrizione, è maggiore fra le **fasce povere della popolazione** anche nei paesi a basso e medio reddito come Asia e Africa, dove paradossalmente si concentra anche la maggior percentuale di persone denutrite.

Questo fenomeno è una conseguenza della globalizzazione del cibo spazzatura a basso prezzo, che oltre a causare obesità e sovrappeso è la causa dell'insorgenza del **diabete** fra la popolazione dell'**Africa Subsahariana** residente nei centri abitati cittadini.

Nel mondo, il sovrappeso e obesità provocano circa **2,8 milioni** di decessi l'anno, più di quelli causati dalla denutrizione. In Italia, problemi legati alla malnutrizione di bambini e adolescenti sono causati per lo più dalla **diffusione di cattive abitudini alimentari**.

La scienza ha ampiamente dimostrato che la diffusione di cattive abitudini alimentari va di pari passo con l'aumento, tra gli adulti, di malattie cardiovascolari, diabete, ictus, tumori e epatopatie.

Un po' di numeri (www.unric.org/it/).

- Circa 795 milioni di persone nel mondo – ovvero una persona su nove – sono denutrite.
- La malnutrizione provoca quasi la metà (45%) delle morti nei bambini al di sotto dei cinque anni: 3,1 milioni di bambini all'anno.
- Nel mondo, un bambino su quattro soffre di ritardo nella crescita. Nei Paesi in via di sviluppo, la proporzione può salire a 1 su 3
- La maggior parte delle persone che nel mondo soffre la fame vive in Paesi in via di sviluppo, dove il 12,9% della popolazione è denutrita.
- L'Asia è il continente con il maggior numero di persone che soffrono la fame: due terzi della popolazione totale.
- In Africa subsahariana, le proiezioni per il periodo 2014-2016 indicano un tasso di denutrizione di quasi il 23%.

- Nelle regioni in via di sviluppo, 66 milioni di bambini che possiedono un'età per frequentare la scuola primaria vanno a scuola affamati, con 23 milioni solo in Africa.
- La malnutrizione in Italia riguarda ormai 1,3 milioni di bambini e, in Europa, un bimbo di 10 anni su tre.
- Oggi le patologie associate all'obesità e al sovrappeso assorbono il **7% del budget sanitario europeo**.
- La malnutrizione sul sistema sanitario italiano ha un costo stimato in **4,5 miliardi di euro** l'anno.
- Nel nostro Paese ogni 10 minuti una persona muore per complicanze legate all'obesità, **mille decessi a settimana**, 57 mila l'anno.
- Un bambino su 3, di 8-9 anni, è in sovrappeso oppure obeso.



CATTIVE ABITUDINI ALIMENTARI E SICUREZZA ALIMENTARE

Il rapporto ONU 2016 rivela che alla base della malnutrizione e delle malattie ad essa correlate c'è **diffusione di cattive abitudini alimentari**. L'8% dei bimbi italiani, per esempio, salta la prima colazione mentre il 33% ne fa una inadeguata.

Le merende sono spesso troppo abbondanti, e il 20% dei genitori dichiara che i propri figli **non mangiano** quotidianamente **frutta e verdura**. Per contro, il 36% consuma ogni giorno bevande zuccherate o gassate.

A questo si deve aggiungere **inattività fisica** e comportamenti sedentari fra i bambini", fra cui la quantità di ore impiegate davanti alla TV, e videogiochi, ed il comportamento stesso dei genitori, "che spesso tendono a **sottostimare** l'importanza delle abitudini alimentari dei propri figli" : il 37% delle mamme di bambini in sovrappeso o obesi ritiene che il piccolo sia **in regola** con la bilancia o addirittura risulti un po' denutrito.

Alle cattive abitudini alimentari, inoltre c'è da aggiungere il problema della "sicurezza del cibo", la povertà, gli stili di vita frenetici delle famiglie, inducono le famiglie al consumo di cibi non controllati poco sicuri e poco nutrienti.

È indispensabile, per noi stessi e per la società, la comprensione dei benefici di un sano stile di vita alimentare, prendere consapevolezza dell'importanza del rapporto cibo-salute, adottare sani comportamenti alimentari.

Uno dei mezzi per raggiungere questi obiettivi è SICUREZZA ALIMENTARE, l'uso e consumo consapevole di cibi sempre più sicuri, buoni e sani, di cui è possibile conoscere le filiere di produzione, che dovrebbero essere, legali, e sostenibili per l'ambiente, la società e l'economia, nel rispetto degli aspetti etici della produzione e del consumo.

Inoltre un aspetto importante per avere consapevolezza di ciò che si mangia risiede nella frase **“SIAMO QUELLO CHE MANGIAMO”** e quindi nella conoscenza di **come ciò che mangiamo può influenzare il nostro stato di salute.**



“SIAMO QUELLO CHE MANGIAMO”

I fattori ambientali hanno un ruolo determinante sulla salute dell'uomo; nel 2005 l'epidemiologo Christopher Wild introduce nella comunità scientifica il concetto di **Esposoma**.

L' **Esposoma** è l'insieme delle esposizioni di un soggetto dal periodo prenatale in poi per tutto l'arco della vita. In esso quindi è compresa tutta la storia delle interazioni di un individuo con l'ambiente: agenti chimici e fisici presenti nell'aria e nell'acqua e lo stile di vita che comprende alimentazione, alcol, esercizio fisico fumo e stress.

Lo studio di come tutti questi fattori ambientali possano influire sullo stato di salute della persona e quindi essere una delle cause dello stato di malattia è oggetto di diversi studi scientifici. Il collegamento tra esposoma e salute passa attraverso la genetica e l'**Epigenetica**.

Tutti sappiamo che il DNA ci rende quello che siamo; il DNA contiene tutte le informazioni che determinano le caratteristiche di un individuo: l'altezza, il colore dei capelli, la forma del naso è come un libro di in cui sono scritte tutte le informazioni per far funzionare in modo corretto tutte le cellule del nostro corpo.

Attraverso l'espressione genica le istruzioni nel nostro DNA sono convertite in un prodotto funzionale: mediante il processo di trascrizione, ciò che è scritto sul DNA (in particolare nei geni), contenuto in una cellula, viene trascritto in una molecola di RNA, chiamato messaggero, che poi verrà tradotto in proteina.

Ogni proteina ha un ruolo specifico nel nostro organismo e la modificazione della sua espressione può causare squilibri creando situazioni patologiche.

È noto come i nostri comportamenti durante la vita influenzano notevolmente quello che è scritto sul DNA, l'epigenetica spiega come i fattori ambientali provochino modifiche fisiche al DNA e alle sue strutture associate, dando luogo a funzioni alterate.

È noto da tempo che l'alimentazione e alcuni nutrienti specifici possono condizionare l'espressione dei nostri geni.

Esiste, infatti, un chiaro nesso tra la nutrizione e l'espressione genica: il consumo sistematico di alimenti non sani provoca l'espressione di proteine responsabili di stati infiammatori alla base di alcune patologie cardiovascolari (infarto, ictus, ecc.) ipertensione diabete e cancro.

Per contro l'assunzione regolare di cibi sani migliora e preserva il nostro stato di salute.

Considerata l'importanza globale della malnutrizione e la necessità di utilizzare l'alimentazione stessa nella prevenzione di malattie croniche ad essa correlate, la comunità scientifica negli ultimi anni ha iniziato a studiare i meccanismi alla base dell'interazione cibo-uomo.



LE BASI SCIENTIFICHE

Uno dei meccanismi epigenetici responsabili dell'espressione proteica è mediato da piccolissime molecole chiamate: **microRNA**.

La scoperta di queste molecole è recente (1993) e sono delle piccole sequenze di RNA, presenti nel genoma delle piante e degli animali, nell'uomo sono stati identificati circa 1000 miRNAs differenti coinvolti nella regolazione di diversi processi fisiologici e patologici.

I microRNA sono presenti in tutte le cellule, e in condizioni fisiologiche regolano l'espressione del gene trascritto legandosi all' RNA messaggero non permettendo la sua traduzione in proteina e quindi la sua espressione.

La regolazione epigenetica mediata dai microRNA è fine e complessa e "lo stato di salute" della cellula è il risultato della diversa espressione e azione dei microRNA intracellulari.

Diversi studi hanno dimostrato che molte condizioni patologiche sono associate ad una deregolazione dell'espressione dei microRNA intracellulari, e questo li ha resi noti e oggetto di studio per la comunità scientifica.

Negli ultimi anni diversi studi scientifici hanno evidenziato come i microRNA fossero in grado di attuare la loro regolazione genica in modo "inter-specie", e questo tipo di interazione è denominata "cross-kingdom interaction"

"INTERAZIONE TRA I REGNI"

Questi studi hanno aperto la strada all'ipotesi che l'alimentazione può condizionare l'espressione dei nostri geni attraverso i microRNA presenti nel cibo, e questi potrebbero essere la connessione tra nutrizione e la salute umana.

I microRNA di specie diversa introdotti nel nostro organismo attraverso l'alimentazione si localizzano nelle cellule dove sono in grado di partecipare all'espressione proteica in quest'ultima.

Il pioniere di questi studi è stato un ricercatore cinese(1) che ha dimostrato per la prima volta che il microRNA 168 del riso era in grado di regolare, nel topo, l'espressione di una proteina (LDLRAP1) coinvolta nella produzione del colesterolo.

Successivamente altri studi hanno spiegato come il microRNA 159 del *Brassica oleracea* (cavolo ornamentale) fosse in grado di regolare l'espressione della proteina (TCF7) riducendo la progressione in un modello murino del tumore al seno (2).

Il laboratorio di Patologia Generale e Immunologia dell'Università degli studi "Tor Vergata" considerando il problema mondiale della malnutrizione, negli ultimi anni ha

focalizzato l'attenzione sullo studio delle interazioni tra nutrizione e salute.

Oggetto di studio sono state due piante: *Olea europea*, il comune ulivo, utilizzato nella dieta mediterranea, emblema della "buona alimentazione" e la *Moringa oleifera*, pianta dell'area sahariana e sub-sahariana, molto utilizzata dalla popolazione Africana per i suoi elevati valori nutrizionali (3-4).

I risultati ottenuti rivelano la presenza di microRNA vegetali, conservati in diverse specie, e studi bioinformatici, confermati con esperimenti *in vitro* e *in vivo*, hanno dimostrato la loro capacità di interagire con gli apparati cellulari, e regolare l'espressione di proteine, la cui funzione è coinvolta nella regolazione dei meccanismi di tumorigenesi.

Inoltre, sono stati ottenuti interessanti risultati nella capacità dei microRNA vegetali contenuti in queste piante nel regolare, l'accumulo di grasso nelle cellule del tessuto adiposo.

Considerando queste evidenze scientifiche, l'ipotesi dell'interazione tra i diversi regni può essere considerata una moderna reinterpretazione della frase di Ippocrate

"Lascia che il cibo sia la tua medicina e la medicina sia il tuo cibo"

I microRNA di origine vegetale possono essere definiti come l'anello di congiunzione tra il regno vegetale e l'uomo, una nuova classe di micronutrienti responsabili delle proprietà mediche delle piante e dell'effetto del cibo sulla nostra salute.

Bibliografia essenziale

- (1) Zhang, L., et al. (2012). Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian LDLRAP1: Evidence of cross-kingdom regulation by microRNA. *Cell Res.* 22, 107–126.
- (2) Chin, A.R., et al.. (2016). Cross-kingdom inhibition of breast cancer growth by plant miR159. *Cell Res.* 26, 217–228.
- (3) Pirrò, S., et al. (2016a). MicroRNA from *Moringa oleifera*: Identification by High Throughput Sequencing and Their Potential Contribution to Plant Medicinal Value. *PLoS One* 11, e0149495.
- (4) Pirrò, S., et al. (2016b). Bioinformatics prediction and experimental validation of MicroRNAs involved in cross-kingdom interaction. *J. Comput. Biol.* 23.

**Università di Roma “Tor Vergata”
Dipartimento di Biologia
Laboratorio di Patologia Generale e Immunologia
Via della Ricerca Scientifica 1, 00133 Roma**

montesano@uniroma2.it;
antonella.minutolo@uniroma2.it;
marina.pote@gmail.com

<https://starbios2.eu/>
www.bioscienzaresponsabile.it



The project STARBIOS2 has received funding from the Framework Programme for Research and Innovation HORIZON 2020 under Grant Agreement No 709317