

NUTRIGENOMICA: foresight bio-tecnologico

Paolo Manzelli pmanzelli@gmail.com : www.egocreanet.it ; www.edscuola.it/lre.html



<http://www.medicinalive.com/wp-content/uploads/2008/07/nutrigenomica.jpg>

Ippocrate di Cos (450.a.C) affermò che gli alimenti sono in grado di influenzare dell'organismo e pertanto una dieta errata viene ad avere uno stretto rapporto con la genesi di alcune malattie. *Epicuro di Samo* (341 a.C.) affermo che *l'uomo è ciò che mangia* ed ancora le medicine tradizionali indiana e quella cinese sostengono che non esiste un'alimentazione sana in assoluto, ma l'alimento deve essere considerato adatto per ciascun organismo vivente.

La *Genomica Nutrizionale* ha ricondotto a valorizzare tali antiche intuizioni, sia per il fatto che ogni individuo ha una propria individualità biochimica ed anche perché i geni della doppia elica del DNA si esprimono differenziando la loro attività genetica per poter regolare il metabolismo dei vari organi del nostro sistema vivente. Pertanto la *Nutrigenomica* modifica profondamente quella cultura “**meccanica**” che sulla base di una *analogia riduzionista tra l' uomo e la macchina*, imposta le diete in termini generici di “Calorie” in modo concettualmente errato proprio perché traducono la qualità specifica degli alimenti in una misura quantitativa fuorviante il corretto rapporto tra alimentazione e salute. (1),(2),(3).

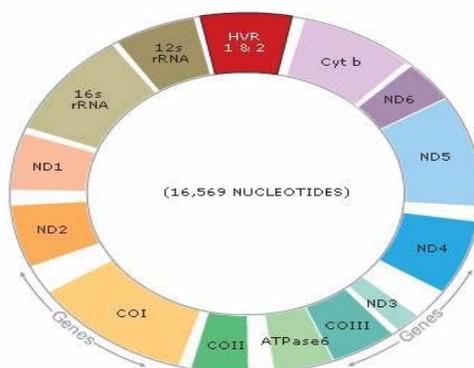
L'intuizione che il modo di alimentarsi svolga un ruolo essenziale sullo stato di salute pertanto faceva già parte della antica medicina, ma oggi si è tramutata in una rinnovata cultura alimentare dopo l'avvento dei recenti studi di bio-tecnologici; in tal modo le antiche intuizioni hanno ritrovato conferme in modo da poter considerare la qualità degli alimenti come medicina naturale.

La *Nutrigenomica* infatti sta oggi scoprendo la inadeguatezza della tradizionale dietetica alimentare, proprio in quanto alimentazione e regolazione genetica sono vincolate da una stretta relazione di induzione biunivoca. Infatti la moderna *genomica nutrizionale* si sviluppa come indagine trans-disciplinare, finalizzata allo studio del rapporto tra alimentazione e regolazione della espressione interattiva del genoma umano, ed in tal modo non si limita ad una obsoleta concezione dogmatica, per cui ogni specie ed ogni individuo vivente non fa altro che seguire le istruzioni dei propri geni per definire le proprie funzioni vitali, ma viceversa si propone come ricerca innovativa orientato a comprendere il complesso problema le interazioni che si configurano come variazioni metaboliche tra alimentazione e genetica.

Pertanto gli obiettivi essenziali della **nutrigenomica** danno luogo a differenti domini di ricerca :

- *Genetica della nutrizione*: caratterizzazione delle modifiche individuali del genoma che possono dare luogo a variazioni del metabolismo dei macro/micronutrienti e quindi a produrre intolleranze alimentari.
- *Epigenetica della nutrizione*: studio come particolari alimenti contribuiscano a regolare l'espressione genica e di conseguenza l'attività di specifici enzimi nell'individuo; cioè di come i nutrienti inducano ri-programmazioni del metabolismo. Sono comprese in questo campo le modifiche che l'alimentazione della madre apporta al metabolismo del feto e quindi al nascituro.
- *Bio-chimica della nutrizione*: è l'applicazione pratica della *Nutrigenomica* finalizzata ad ottenere il miglior **"fitness-metabolico"** specifico dei vari organi di un organismo vivente, ognuno dei quali è caratterizzato dalle proprie esigenze nutritive, in modo da poter migliorare e curare le varie funzioni dell'organismo, mediante appropriate scelte alimentari capaci di correggere difetti metabolici e migliorarne le prestazioni fisiche e cerebrali.

La *Nutrigenomica* nel suo insieme è quindi la scienza della nutrizione personalizzata, e ciò comporta una profonda riflessione, proprio in quanto sappiamo che il 99% della genetica umana è la stessa per tutti gli uomini, ma che la differente espressione genica nei vari organi e tessuti, crea una personale risposta individuale in relazione alle esigenze nutrizionali; ciò comporta la necessità di approfondire **a)** la relazione tra le interazioni genetiche e le esigenze nutritive, ed anche **b)** come i nutrienti stessi vadano ad influenzare la differenziazione della espressione genetica.



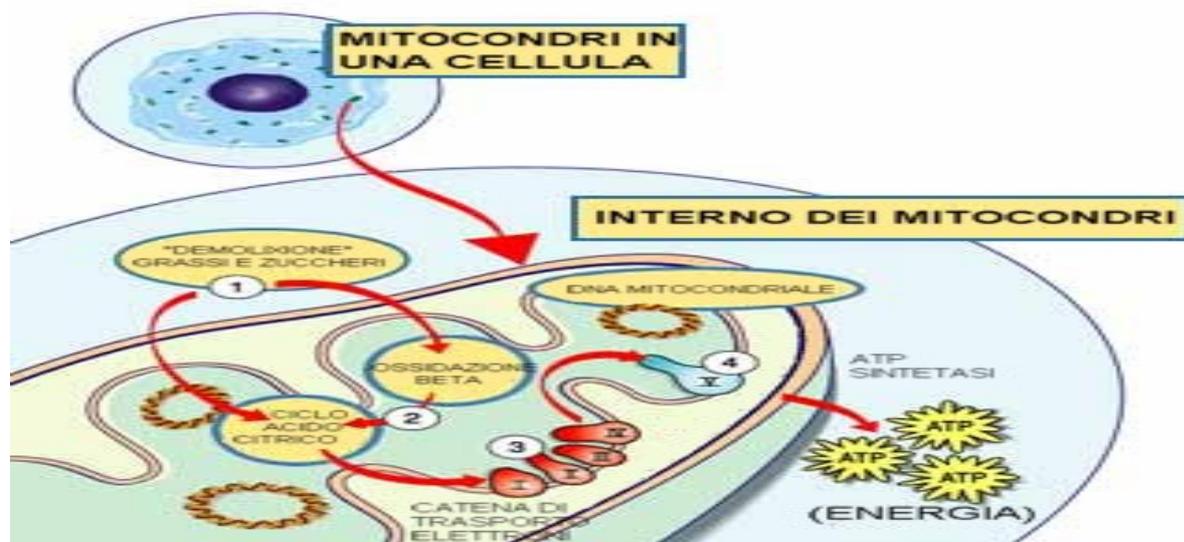
DNA -MITODRIALE e NUTRIGENOMICA

<http://clanhaley.com/dna/mtdna.jpg>

Recenti studi di *Nutrigenomica* hanno focalizzato l'attenzione sull'attività del *DNA-mitocondriale (mt-DNA)*, che proviene dalla eredità uni-parentale (materna), poiché esso si trova originariamente nella cellula uovo femminile, riproducendosi poi, per scissione *semi-autonomamente* in ogni cellula del corpo, così che viene impacchettato in minuscoli organuli detti **Mitocondri**. Nell'uomo, il mt-DNA contiene solo 37 geni chiusi ad anello, (rispetto al DNA a doppia elica che ne contiene circa 25.000) ed è composto da 16,569 coppie di basi e codifica solo per 13 specifiche proteine ed alcuni RNA, che lavorano all'interno dei mitocondri, per produrre la maggior parte di energia necessaria alla vita cellulare, (sotto forma di ossidazione della reazione dell'ATP per tramite il ciclo dell'acido Citrico ovvero ciclo di Krebs), dove si spezzano, proteine, zuccheri e grassi provenienti dagli alimenti.

Il mt-DNA è quindi organizzato per ottenere un costante e regolato flusso energetico di elettroni e dar vita ad un graduale trasferimento di energia biologica.

Pertanto i mitocondri funzionano come orologi molecolari non solo per la produzione di ATP ma anche per la sintesi dell'eme, il complesso molecolare capace di trasportare ossigeno nel sangue ed anche per la sintesi del colesterolo; i *mitocondri* sono quindi espressione a livello trascrizionale delle più importanti funzioni di regolazione del metabolismo alimentare.

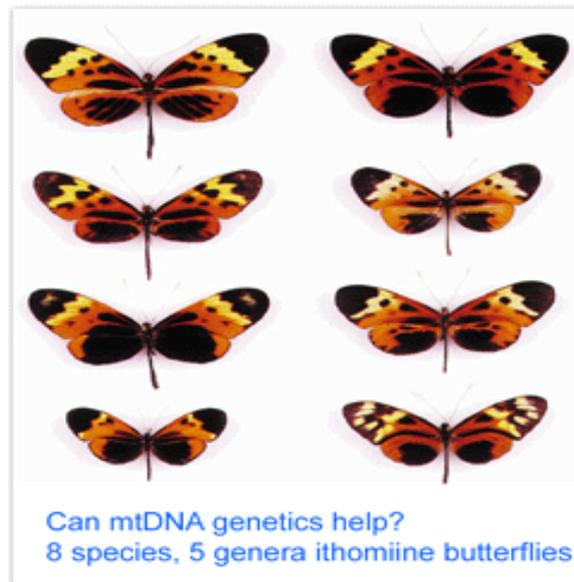


http://www.fonama.org/i_mdausa.org/publications/i_mitochondrial_myopathies.html

La *Nutrigenomica* pertanto ha posto grande in evidenza come i mitocondri, sulla base della loro capacità di moltiplicarsi dove il loro nutrimento e l'apporto di ossigeno è più abbondante, cioè dove è più intensa la richiesta di energia favoriscano la comprensione di come sia importante la personalizzazione delle diete. Quanto sopra fa seguito alla differente necessità dei vari organi e delle necessità funzionali specie nel caso di malattie che hanno stretta relazione con la alimentazione come il diabete.(4),(5).

Così ad es. dato che il cervello consuma da solo il 20% dell'ossigeno, la attività mitocondriale dei neuroni è assai elevata come è dimostrato da studi su l'attivo coinvolgimento del *mt-DNA* nello sviluppo delle funzioni cognitive (6); inoltre quando la attività delle fibre muscolari è intensa, con essa cresce il numero dei mitocondri che si allineano lungo i fasci delle cellule che compongono e fibre muscolari.

Inoltre è stato confermato, da varie ricerche sulla alimentazione comparata in vari animali e insetti, che la riproducibilità semi-autonoma del *mt-DNA* può presentare una variabilità, pur limitata, la quale caratterizza la abitudine alimentare dei diversi esseri viventi.



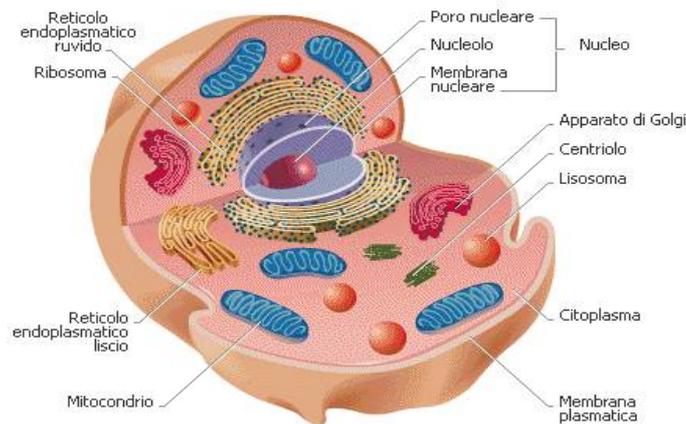
<http://phe.rockefeller.edu/barcode/blog/wp-content/uploads/2007/09/joronmallettree982.gif>

Il DNA mitocondriale (mtDNA) ha un basso livello di diversità genetica nella maggior parte delle varie specie. Infatti il *mt DNA* detto anche **Eva-DNA**, perché di derivazione *esclusivamente femminile*, non rivela una azione determinante sulla variazione genetica come quella del *DNA a doppia elica*, ciò proprio in quanto la funzionalità principale del *mt-DNA* è finalizzata a determinare le condizioni ottimali di produzione energia necessaria per tutte le specie viventi per ottenere energia biologica.

Si è accertato comunque che i mitocondri pur avendo una variabilità interspecifica poco evidente, essi variano la loro attività funzionale in coordinazione con il DNA-nucleare della cellula eucariota, per definirne le condizioni di “**apoptosi**” (“*morte cellulare programmata*”) e pertanto tale co-organizzazione agisce anche sulla definizione delle preferenze alimentari di ogni specifico animale ed a livello umano di ogni singola persona.

Ricordiamo ad es. che i bruchi della farfalla del Costa Rica (*Astraptes Fulgurator*) pur presentando differenze nell' aspetto e nell' habitat, erano state considerate appartenere alla stessa specie. Studi recenti hanno dimostrato come le variazioni delle funzionalità genetica del *mt-DNA* , in particolare individuate nel gene C01, che determina la produzione di un enzima, agiscono effettivamente nel modifica le preferenze alimentari dei bruchi; pertanto ciò comporta una stretta correlazione tra l' habitat e le variazioni di forma e di aspetto delle farfalle. (7).

Il *mt-DNA* ha pertanto una funzionalità specifica nel determinare le preferenze alimentari delle varie specie ed individui in un determinato habitat, così come è stato verificato dalle ricerche su le varie tipologie di *goldfish*, ed anche più di recente al Cold Spring Harbor Laboratory, dove sono stati confrontati due diversi ceppi di topi da laboratorio, con corredi genetici nucleari virtualmente identici tra loro ma genomi mitocondriali differenti.



<http://www.dia.unisa.it/~ads/BIOINFORMATICA/BiologiaMolecolare/pag/image/image012.jpg>

In conclusione i più recenti studi di *Nutrigenomica* hanno iniziato a decifrare il rapporto tra regime alimentare e salute con maggior rigore scientifico, ricercando le complesse interazioni tra il *DNA Nucleare* e il *mt-DNA* di esclusiva derivazione femminile, le quali presentano significative differenze nel metabolismo dell'energia e nel suo immagazzinamento. Infatti, mentre la ricerca genetica sul DNA -doppia elica, conduce a comprendere come si ottengono le proteine che forniscono i “mattoni” e il “cemento” con cui l'organismo viene costruito, la moderna *Nutrigenomica* si propone di capire il modo in cui le interazioni tra geni assumano determinate forme organiche che contribuiscono a definire le funzionalità specifiche essenziali per la vita di ciascun essere vivente.

Biblio on line

- 1) Alimentazione e metabolismo : www.edscuola.it/archivio/lre/alimentazione_e_metabolismo.pdf
pmanzelli@gmail.com
- 2) Alimentazione a Rischio : <http://www.psychomedia.it/pm/science/psybyo/manzelli.htm>
- 3) Alimentazione ed informazione : <http://www.psychomedia.it/pm/answer/eatdis/manzelli.htm>
- 4) Mitochondrial dysfunction : http://findarticles.com/p/articles/mi_m0ISW/is_2003_Feb-March/ai_97994370
- 5) mt-DNA e Diabete : <http://database.megablog.it/item/dna-mitocondriale-e-diabete>
- 6) mt-DNA e attività Cognitive : <http://www.nature.com/ng/journal/v35/n1/abs/ng1230.html>
- 7) Codice a Barre della Vita : <http://www.lepbarcoding.org/>