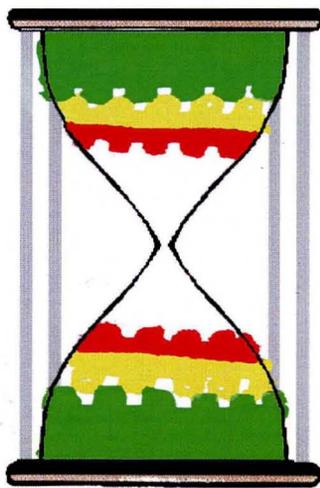


Silvana T. Zoppi

ASPETTI CHIMICI, ALIMENTARI E BIOCHIMICI

**PER LE BASI BIOLOGICHE DELL'ORGANISMO UMANO
SCHEMI**



CUEM

scienze

SILVANA T. ZOPPI

ASPETTI CHIMICI, ALIMENTARI E BIOCHIMICI
PER LE BASI BIOLOGICHE DELL'ORGANISMO UMANO
- SCHEMI -

con la collaborazione della dott.ssa Emilia P. Bernardi

CUEM

SILVANA T. ZOPPI
Professore Aggregato

S.S.D. BIO 10

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Dipartimento Scienze Chirurgiche - Sez. 3
Via Francesco Sforza 35,
MILANO

ISTITUTO SPERIMENTALE ITALIANO
Lazzaro Spallanzani
MILANO

Grafica: Maurizio Giovanola

Prima edizione
Dicembre 2007

© CUEM Soc. Coop.
Via Festa del Perdono 3
20122 Milano
cuem@librerieuniversitarie.it

E' vietata la riproduzione, effettuata con
qualsiasi mezzo, non autorizzata.

Stampa: Globalprint s.r.l.
Via degli Abeti, 17/1 – 20064
Gorgonzola - Milano

... e i metodi vengono alla fine.

Questi schemi sono una traccia di ragionamento scientifico più che una analitica della materia.

E' un lavoro iniziale, con cui si tende a collegare organicamente, e ci si augura stabilmente, la Biochimica alle conoscenze di un Sanitario.

I processi biochimici sono determinati dalla genetica e dagli scambi con l'ambiente (materia varia ed energia).

La Biochimica fisiologica non esiste senza una Alimentazione fisiologica, dalla quale solamente si hanno in modo bilanciato le molecole necessarie. E' proprio in questa fase (alimenti-Alimentazione) che l'individuo, e il sanitario precipuamente, può intervenire per ottenere un biochimismo il più possibile corretto per la salute, la prevenzione, la terapia.

Ne consegue che l'aspetto alimentare-metabolico è cardine della medicina e non può prescindere dal riferimento costante ai meccanismi fondamentali della Biochimica.

La formazione d'una mentalità realmente scientifica su questi temi, di grande interesse sociale ed individuale, necessita anche di metodologia nella didattica / comunicazione. L'impostazione data a questi schemi ne sono un esempio, che origina dalla nostra attività medica, con pazienti e sanitari, per il trattamento metabolico-nutrizionale delle malattie cardiovascolari / arteriopatie di interesse chirurgico.

Per questo "non testo" accademici, specialisti, tecnici ci perdonino, gli altri forse ci ringrazieranno... .

PIANO DELL'OPERA

Inquadramento della materia, con note di metodo didattico

Rimandi alla Fisica e Chimica generale per la Biochimica umana:

- grandezze fondamentali ed unità di misura - struttura e proprietà della materia atomi/elementi, in riferimento al corpo umano, in particolare il Carbonio legami chimici - molecole
- classificazione ed aspetti generali di
 - composti inorganici
 - composti organici : serie alifatica – ciclica e serie aromatica/areni e relativi gruppi funzionali: in particolare classi dei Carboidrati, Protidi, Lipidi

NOZIONI DI BIOCHIMICA

- cenni su **Natura** e Habitat
 - reazioni biochimiche chiave in Natura: fotosintesi, azotofissazione
 - inquadramento degli organismi di interesse alimentare
 - produzione alimentare (filiera)
- composizione **chimica** degli **alimenti-base**, quali fonti delle molecole per il metabolismo cellulare:
 - inquadramento degli Alimenti in **Categorie Generali**, in funzione dei **MACRONutrienti**
 - **molecole** dei **MACRONutrienti** Energetici (GLUCIDI, PROTIDI, LIPIDI) e **NON Energetici** (Fibre, Acqua)
- composizione standard dell'**Alimentazione** fisiologica per la **Nutrizione**/Biochimica umana:
 - i L. A. R. N. ovvero quantità e **proporzioni** tra **MACRONutrienti**
 - le molecole **alimentari** terminali quali **substrati** metabolici: **glucosio**, **acidi grassi**, **aminoacidi**.

Generalità del metabolismo della **cellula umana**

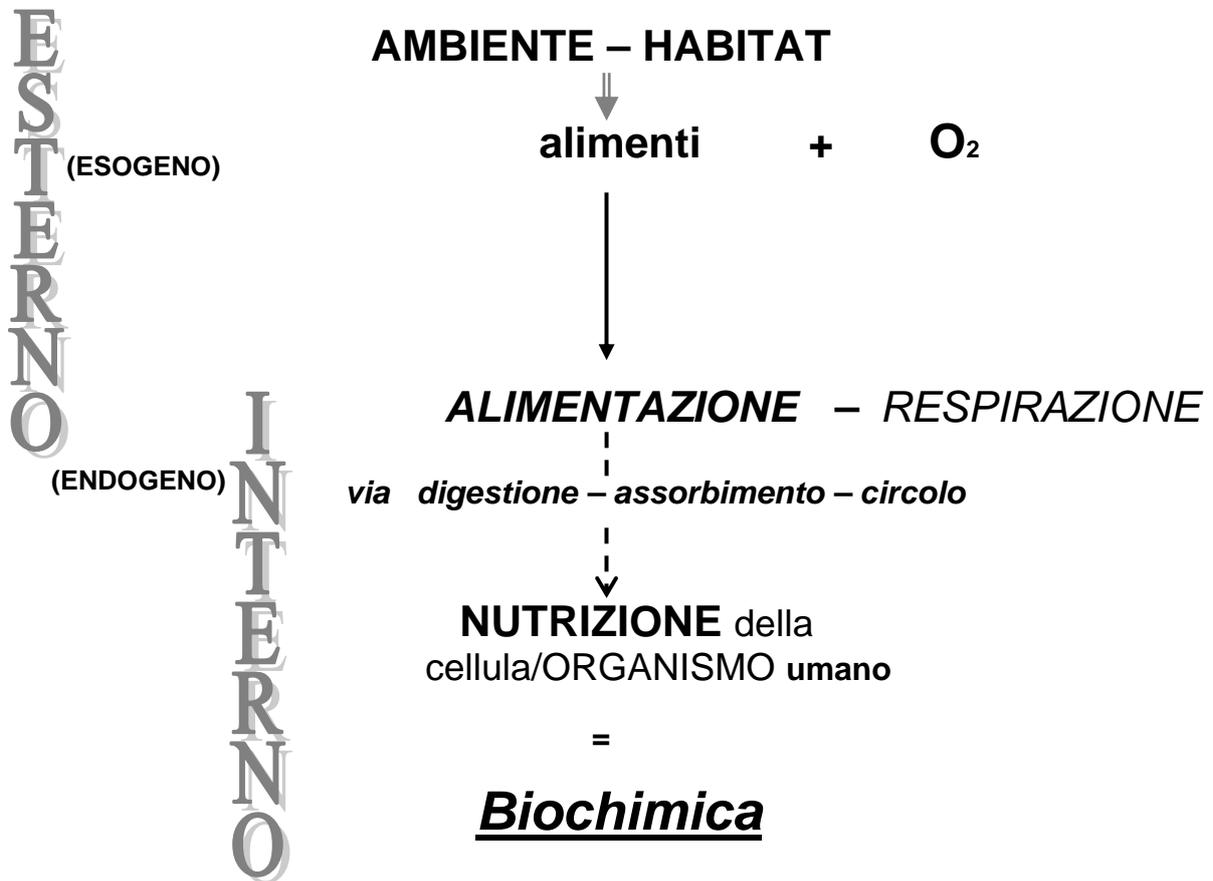
- aspetti delle reazioni in biochimica, con riferimento ai fluidi organici – **soluzioni** endocellulari
- **schema** di *anabolismo*, *catabolismo* e prodotti finali, dai 3 **substrati glu - a.g. - a.a.**
- Generalità del Metabolismo del **glucosio** – sostanze **glucidiche** corporee
 - passaggio di membrana, sedi subcellulari di attività, reazioni ed enzimi di
 - *catabolismo*: glicolisi – piruvato e acetil CoA
 - *anabolismo*: sintesi del glicogeno // gluconeogenesi
 - cenni su altri prodotti *derivati*: ac. glucuronico, pentosofosfati, molecole coniugate/complesse (G.A.G. ...)
- Generalità del Metabolismo degli **acidi grassi** – sostanze **lipidiche** corporee
 - passaggio di membrana, sedi subcellulari di attività, reazioni ed enzimi di
 - *catabolismo*: beta-ossidazione
 - *anabolismo*: biosintesi degli acidi grassi; sintesi di gliceridi...
 - cenni su altri prodotti *derivati*: corpi chetonici, colesterolo, ac. biliari, ormoni steroidei... molecole coniugate/complesse (fosfolipidi.....)
- Generalità del Metabolismo degli **aminoacidi** – **Proteine** - Sostanze **Azotate** corporee
 - passaggio di membrana, sedi subcellulari di attività, reazioni ed enzimi di
 - *anabolismo*: transaminazione e biosintesi di aminoacidi - Proteine semplici e coniugate/complesse per strutture, funzioni (**enzimi**, ormoni, trasporto ...)
 - cenni su altri prodotti *derivati*: composti azotati non proteici (amine e decarbossilazione - basi azotate e **acidi nucleici** -)
 - *catabolismo* azotato: deaminazione ossidativa e sintesi dell'urea - catabolismo delle purine:acido urico
 - destinazione degli scheletri carboniosi: gluco e cheto genesi
- Generalità del Catabolismo terminale comune - Bioenergetica
 - ciclo di Krebs - prodotti intermedi e finali
 - fosforilazione ossidativa – catena respiratoria
- Composizione in molecole del corpo umano, maschio-femmina, adulto e bambino

INDICE degli SCHEMI

- Inquadramento della materia	pag. 1
- Rimandi di <i>Fisica</i>	pag. 4
- Rimandi di <i>Chimica</i> inorganica	pag. 13
- Rimandi di Chimica organica.....	pag. 20
- Quadro evoluzione <i>biologica</i>	pag. 24
- Chimica degli <i>alimenti</i>	pag. 33
- Composizione standard dell' <i>ALIMENTAZIONE</i> fisiologica	pag. 61
- Generalità della <i>BIOCHIMICA</i> della cellula umana...pag.	71
- Generalità del metabolismo del glucosio, sostanze glucidiche <i>corporee</i>	pag. 78
- Generalità del metabolismo degli acidi grassi, sostanze lipidiche <i>corporee</i>	pag. 86
- Generalità degli ammino acidi, sostanze azotate <i>corporee</i>	pag. 94
- Ciclo comune dell'energia.....	pag. 104
- Bibliografia	pag. 110

tramite le **SCIENZE NATURALI**

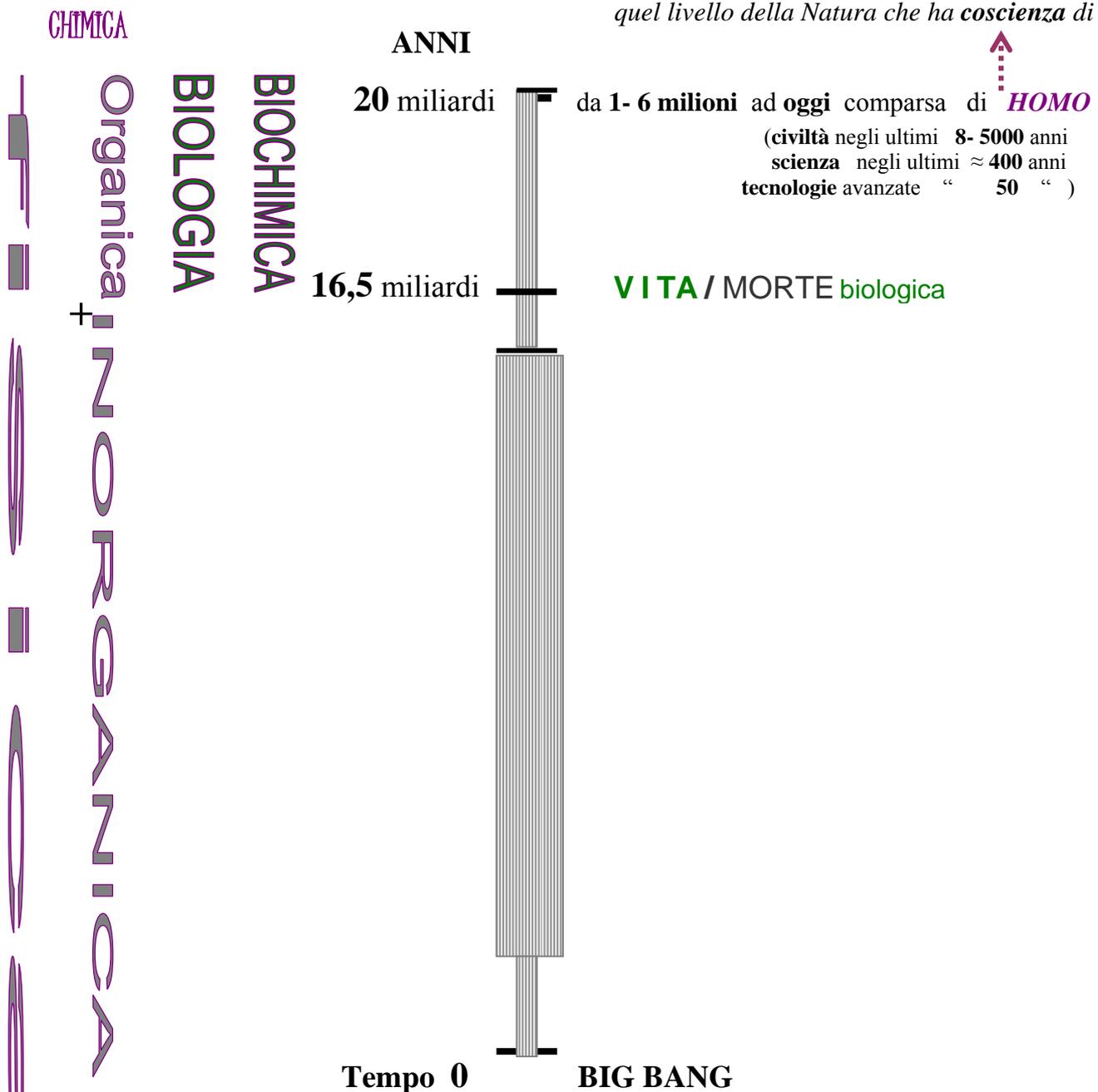
Fisica – Chimica inorganica e organica – Biologia



ESISTENTE REALTA'

NATURA

quel livello della Natura che ha coscienza di sé



- L'uomo per conoscere la NATURA usa come **strumenti/artifici** le **scienze**; per cui la scienza **non** è la **NATURA**, ma è la conoscenza umana delle **sue** leggi
- Le scienze **basilari**, di cui fa parte la Biochimica, sono le **scienze naturali**, ovvero **Fisica – Chimica – Biologia**

**“ I sanitari devono essere informati sui cibi / alimenti
quanto lo sono sui farmaci “**

(International Union of Nutritional Sciences)

Infatti l'Alimentazione / Nutrizione / Biochimica riguarda:

- **lo stato di salute di TUTTA la popolazione (100 %)
(fisiologia ≠ medicalizzazione della salute *)**
- **la prevenzione di malattia/invalidità per QUOTE di popolazione a vario rischio (~ 50 %)
(pre-patologia)**
- **la cura di patologie, realmente dieto-dipendenti, di PARTE minoritaria della popolazione (~ 10-20%)
(* patologia)**

Per contro, si può osservare che il farmaco riguarda solo parte della popolazione, parte che può sensibilmente ridursi, se viene eseguita prevenzione con una alimentazione corretta e globalmente rispettate condizioni igieniche di vita.

alimento

= **insieme di sostanze chimiche** e microorganismi
che deve rispondere ai seguenti criteri:

- prodotto della **natura** *diretto o indiretto*
- **biocompatibile** per l'uomo = *non dannoso,*
es: fungo commestibile o velenoso
- **biodisponibile** per l'uomo = *utilizzabile,*
es: amido si, cellulosa no
- che fornisca i **NUTRIENTI**:
 - Energetici MACRO: **G** - **L** - **P** (almeno 1)
 - *non Energetici* MACRO: **ACQUA** - **Fibre**
micro: **vitamine** - **minerali** - **antiossidanti**

esempi:

- . zucchero = alimento (**gs** ■ ■ ■)
- . sale (NaCl) = minerali (micronutrienti) , ma non alimento
- . soluzione vitaminica = vitamine (micronutrienti) , ma non alimento

I 5 **MACRONUTRIENTI** (**G L P** - **H₂O F**) degli alimenti sono **visualizzabili** con **colori** e linee **continue** o **tratteggi** secondo la loro CHIMICA di base per una **indicazione** del destino BIOCHIMICO–Metabolico fisiologico.

MACRONUTRIENTI Energetici

e

NON Energetici

GLUCIDI
alimentari
DISPONIBILI

LIPIDI
alimentari

PROTIDI
alimentari

Acqua
negli alimenti

Fibre
alimentari

• **G**complessi
= insolubili


La
animali


Pa
animali


H₂O

F insolubili
xxx

• **g**Semplici
= solubili


Lv
vegetali


Pv
vegetali


F solubili
xxx

BISOGNI PRIMARI DELLE POPOLAZIONI

POPULATION NEEDS LIST - O.N.U.

1. LOGISTICA (alloggiamenti – servizi organizzativi...)
2. **ALIMENTAZIONE** con **alimenti** / Rialimentazione
3. SANITATION (strutture-base: acqua – fognature – luce - comunicazioni...)
4. MEDICINA (M. urgenza – chirurgie – igiene e altre specialistiche...)

OBBIETTIVO: i L.A.R.N.(*)

MEZZI: gli alimenti-base

50-60%
dell'Energia
o kcal tot

Glucidi

- cereali
- leguminose

- *verdura(+xxx)*
- *frutta(+xxx)*

25 - 30 %
delle kcal tot

Lipidi

- oli di semi (PESCE)
- olio di **oliva**

- **carni** di:
bovino, suino, caprino, ovino
POLLAME - PESCE
- **latticini**
- **uova**
- **grassi** animali aggiunti

15 - 20 %
delle kcal tot

Protidi

- cereali
leguminose

- **carni** di:
bovino, suino, caprino, ovino
POLLAME - PESCE
- **latticini - uova**

MACRONutrienti NON Energetici

H₂O

da **alimenti** circa 1 litro

da **bevande** >> 1-2 litri

FIBRA xxxcirca 25 g al dì

(*) **L A R N** - Livelli di Assunzione Raccomandati di Nutrizione ed Energia per la popolazione Italiana
- Linee Guida 2003 e successive - **ITALIA**
.cf **R D A** - *Recommended Dietary Allowance* - **U.S.A.**

alimenti – base
 opportunamente scelti
 in
 quantità di hg - kg

ALIMENTAZIONE fisiologica = migliaia di tipi di molecole



tra esse, in [Concentrazioni] preponderanti / significative sono i :

• micro-Nutrienti: vit – min (in quantità minima)

• MACRO-Nutrienti (in quantità consistente hg)

non ENERGETICI = FIBRE

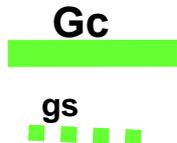
ENERGETICI,

ovvero i 3 GRUPPI chimici dei

relative MACROmolecole
 (~100)

da cui originano le
 3 molecole / monomeri
 terminali

GLUCIDI



AMIDO
 mono-di-oligosaccaridi



LIPIDI



trigliceridi
 di ac. grassi saturi
 insaturi



PROTIDI



proteine
 con ammino acidi



- non essenziali
- x essenziali

SCHEMA GENERALISSIMO DEL METABOLISMO ENERGETICO in condizioni **normali** (adulto, sano...)

CIRCOLO/SANGUE

C E L L U L A

