

Prof. Giorgio Sartor

Il metabolismo

Copyright © 2001-2008 by Giorgio Sartor.
All rights reserved.

Versione 1.4 – oct 2008

Metabolismo

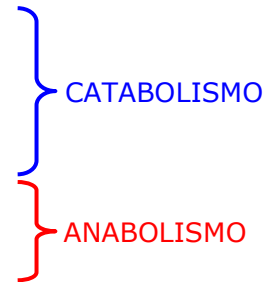
È il processo che permette di ricavare energia da legami chimici (sottoforma di nucleotidi trifosfati, equivalenti riducenti, ecc.) e di utilizzarla (per produrre legami chimici, energia, calore, ecc.)

Tutta la chimica dei viventi!

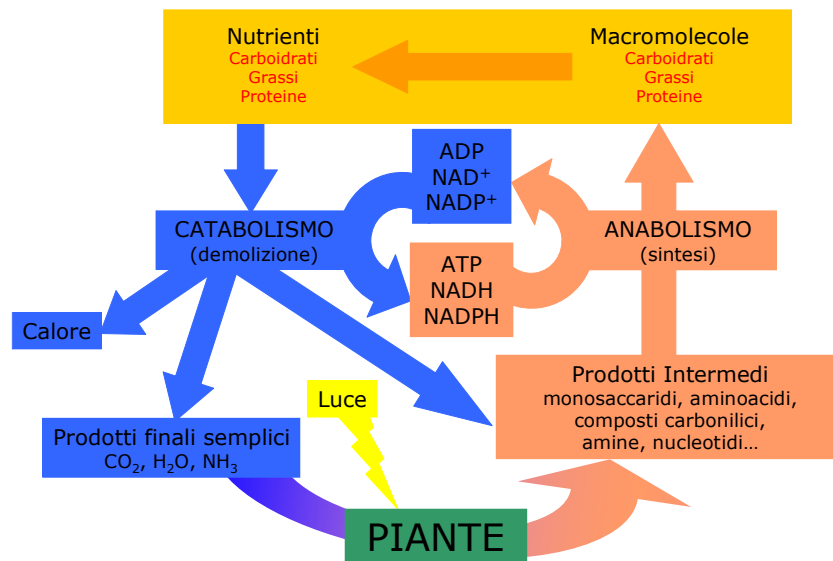
Metabolismo

- È la somma delle reazioni ENZIMATICHE che avvengono in una cellula, permette di:

- Estrarre energia dai composti organici o dalla luce solare,
- Convertire i nutrienti in unità costitutive di macromolecole,
- Legare insieme le unità costitutive per formare macromolecole



Metabolismo



Fonti di carbonio ed energia

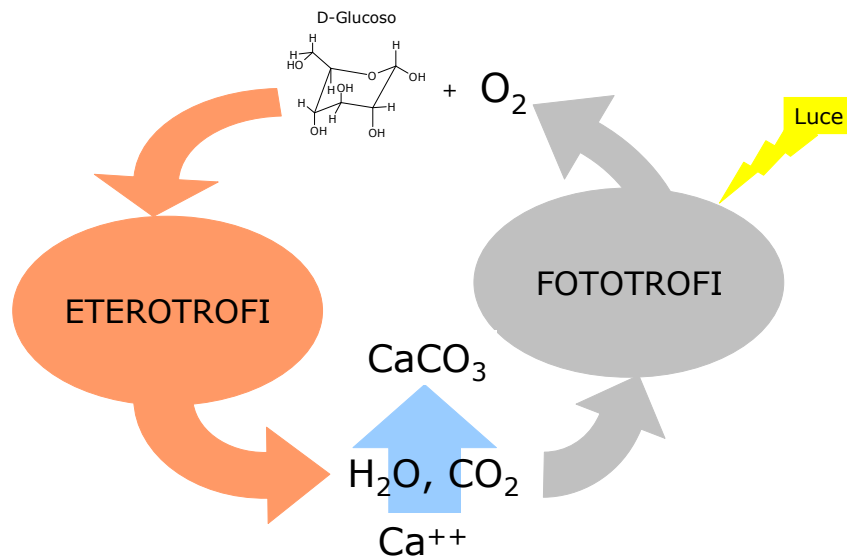
Organismo	Fonte di carbonio	Fonte di energia	Donatore di elettroni
Fotoautotrofi (piante, alghe verdi, cianobatteri fotosintetici)	CO ₂	Luce	H ₂ O, H ₂ S, S, altri inorganici
Fotoeterotrofi (rodobatteri non sulfurei)	Composti organici	Luce	Composti organici
Chemioautotrofi (H ₂ , Fe, S, batteri nitrificanti)	CO ₂	Reazioni redox	H ₂ , H ₂ S, NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , Fe ⁺⁺ , Mn ⁺⁺
Chemioeterotrofi (Animali, microrganismi, tessuti di piante non fotosintetici)	Composti organici	Reazioni redox	H ₂ O, composti organici

v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 5 -

Fonti di carbonio ed energia

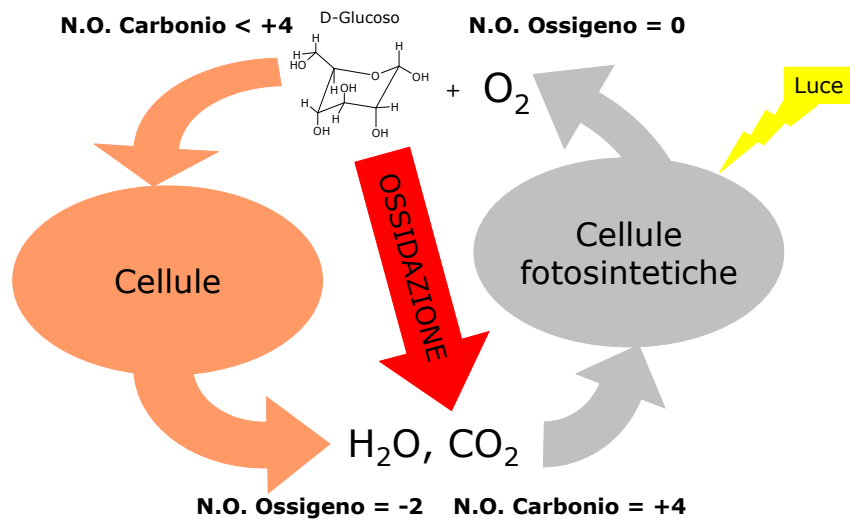


v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 6 -

Metabolismo del carbonio



v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 7 -

Ossigeno

Aerobi	Usano l'ossigeno come accettore finale degli elettroni
Aerobi obbligati	Usano SOLO l'ossigeno come accettore finale degli elettroni
Anaerobi facoltativi	Possono usare altri accettori di elettroni
Anaerobi obbligati	NON possono usare l'ossigeno come accettore di elettroni

v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 8 -

Ciclo dell'azoto

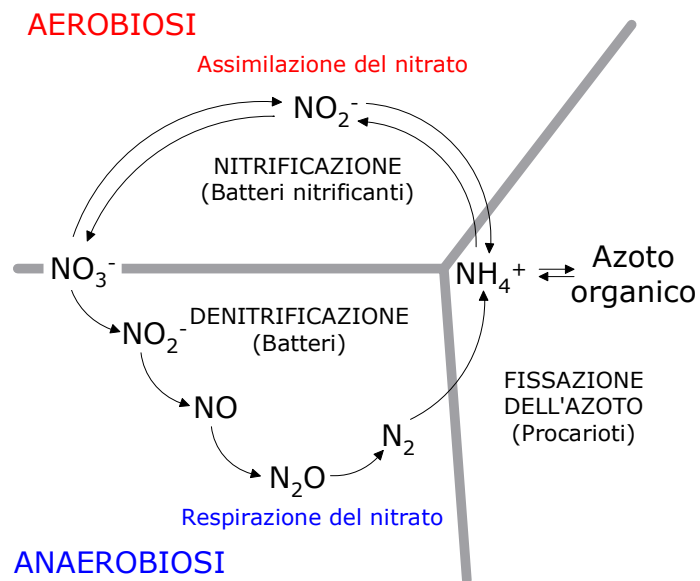
- L'azoto in natura si trova in forma ossidata come come nitrato (NO_3^-) e come gas (N_2),
- Per essere utilizzato deve essere convertito in forma ridotta (NH_4^+)
- Ciò può avvenire in **aerobiosi** o **anaerobiosi**.

v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 9 -

Ciclo dell'azoto

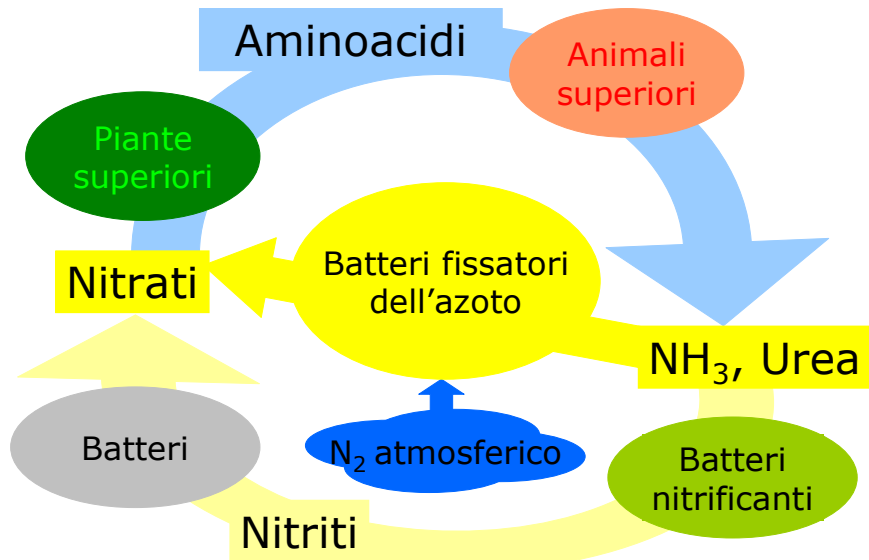


v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 10 -

Metabolismo dell'azoto



v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 11 -

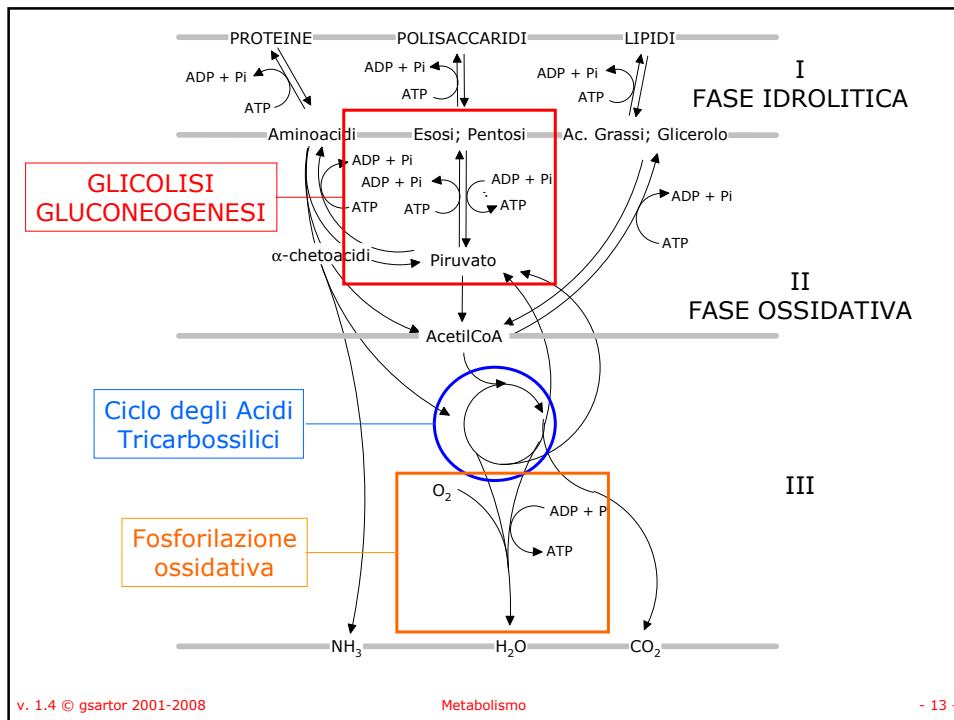
Vie metaboliche

- Sono l'insieme di reazioni chimiche che portano alla trasformazione di un substrato in un prodotto passando attraverso composti intermedi.
- Vie cataboliche: producono energia chimica
- Vie anaboliche utilizzano energia chimica.

v. 1.4 © gsartor 2001-2008

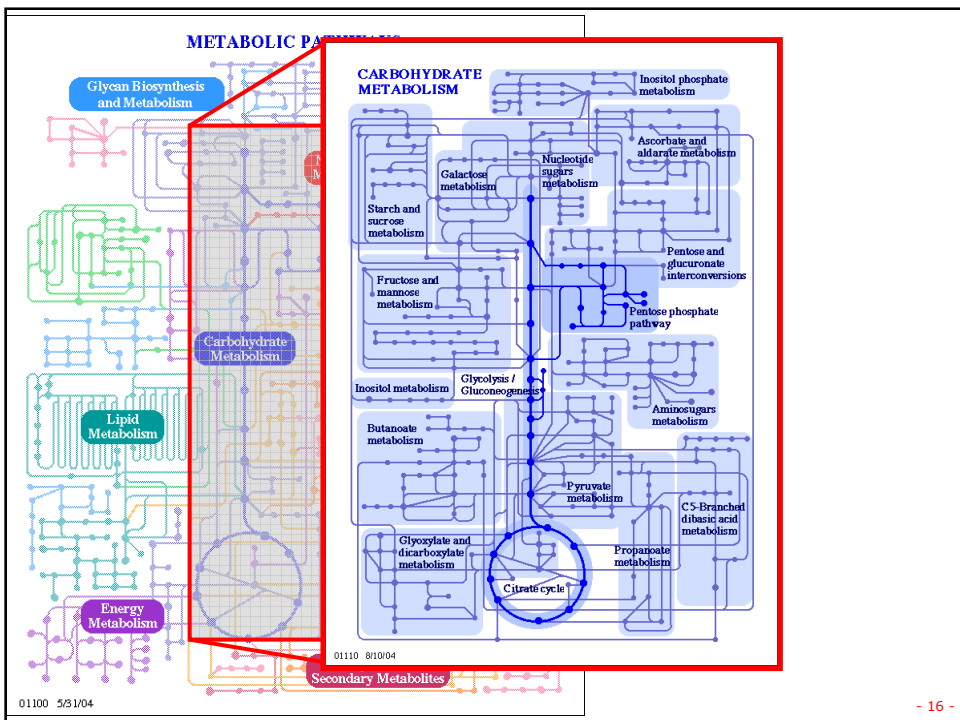
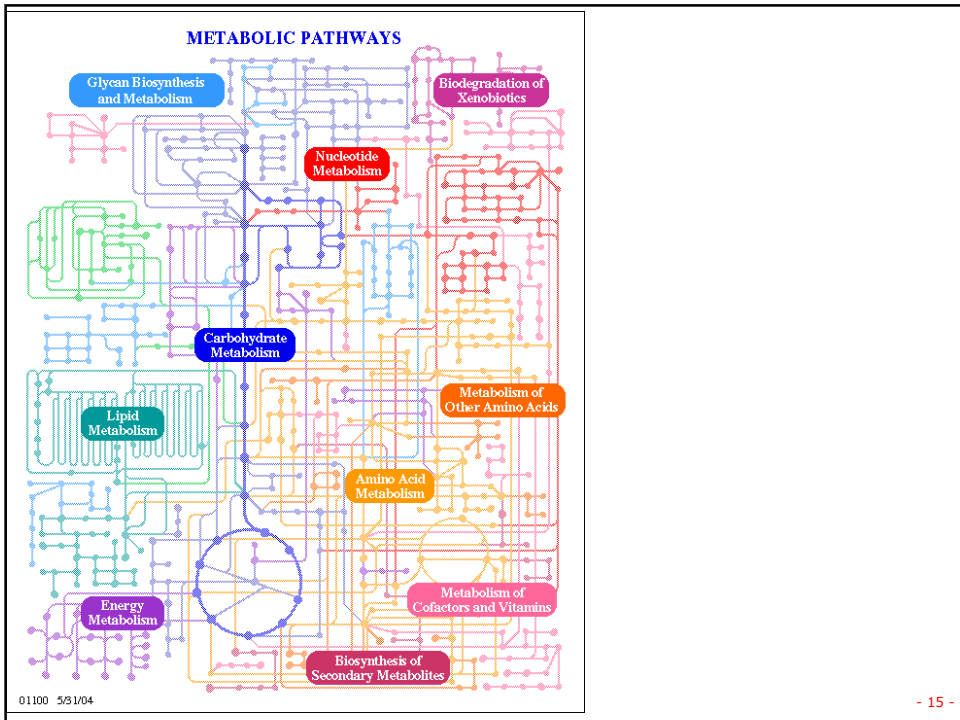
Metabolismo

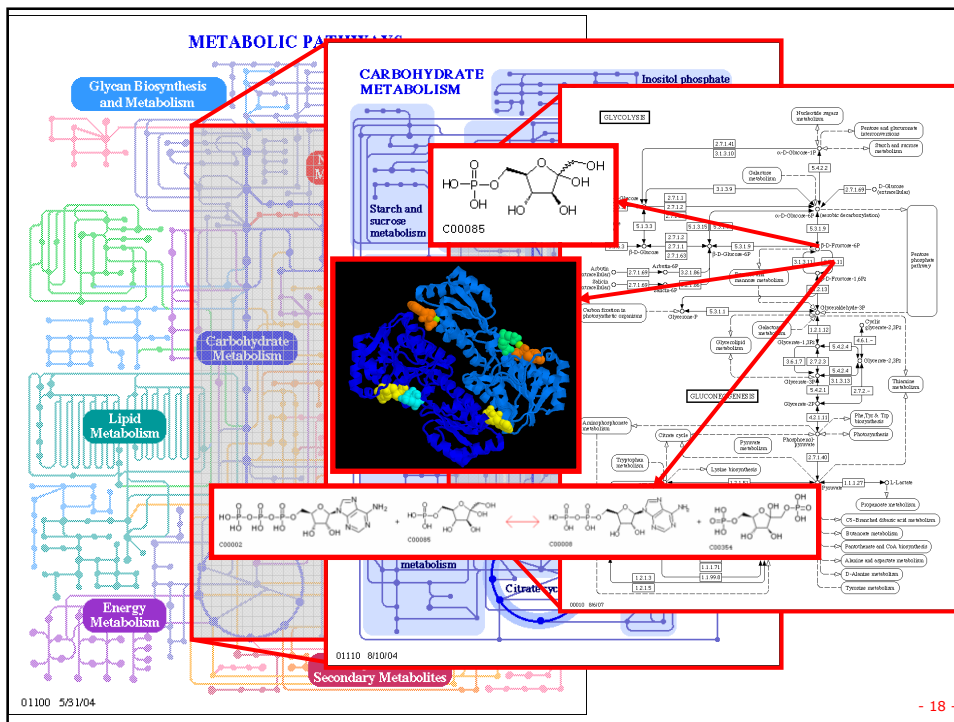
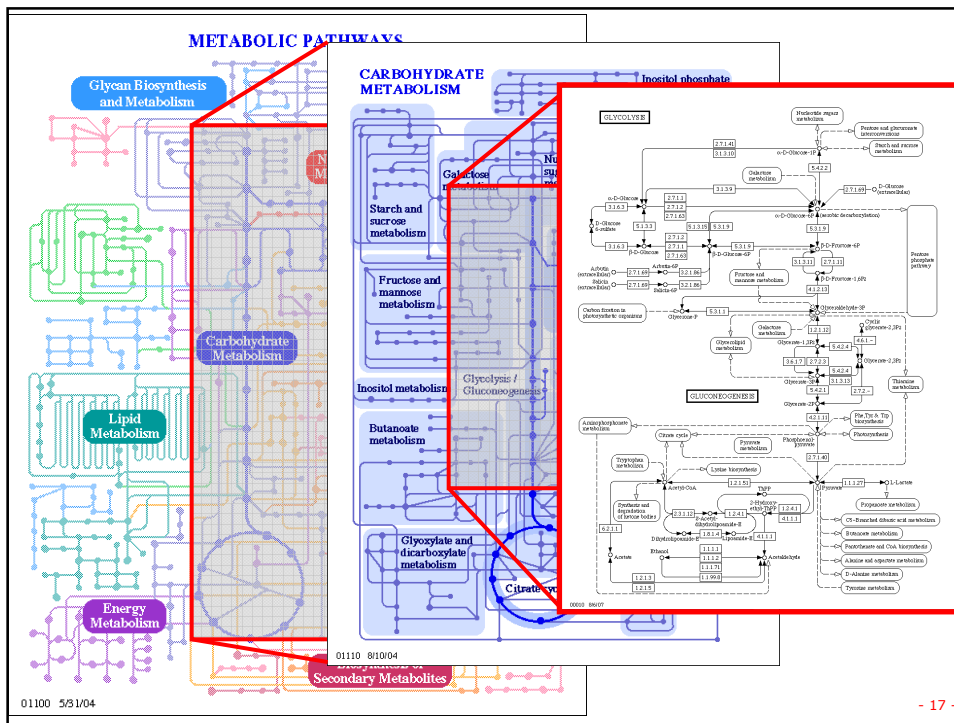
- 12 -



Vie metaboliche ed intermedi

- Le vie metaboliche producono intermedi,
- Il destino dei composti intermedi può essere vario,
- Ogni punto di biforcazione di una via metabolica permette una regolazione,
- Le vie metaboliche più importanti sono comuni a tutti gli organismi,
- Organismi diversi in ambienti diversi sono caratterizzati da vie metaboliche alternative,
- Gli organismi vengono caratterizzati in funzione del modo con cui utilizzano carbonio, ossigeno ed energia.





Regolazione delle vie metaboliche

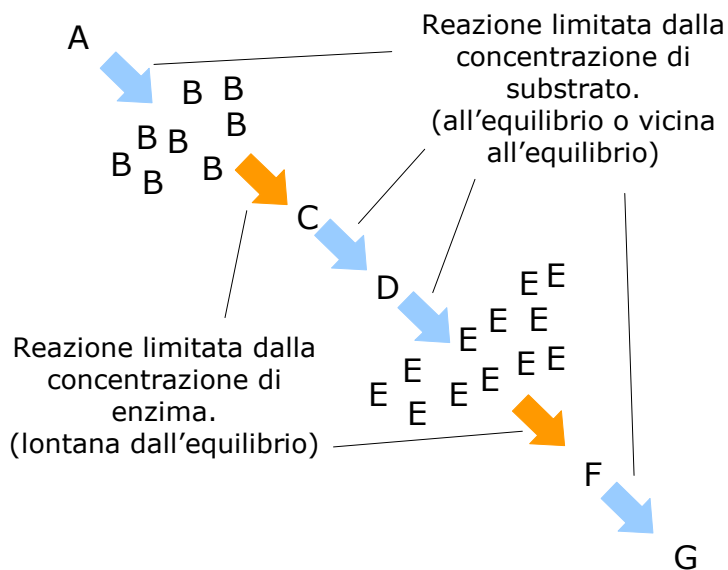
- La velocità di una via metabolica
 - può essere regolata sia dalla disponibilità del substrato (K_m) che dalla disponibilità dell'enzima (V_{max}).
 - È controllata dal passaggio più lento nella via metabolica
 - Termodinamicamente molto favorito
 - Catalizzato da un enzima estremamente regolato
 - Spesso in una biforcazione della via metabolica
- Le vie cataboliche (demolizione) ed anaboliche (sintesi) usano spesso gli stessi enzimi, ma hanno almeno un passaggio diverso.

v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 19 -

Regolazione delle vie metaboliche



v. 1.4 © gsartor 2001-2008

Metabolismo

- 20 -

Crediti e autorizzazioni all'utilizzo

- Questo materiale è stato assemblato da informazioni raccolte dai seguenti testi di Biochimica:
 - CHAMPE Pamela , HARVEY Richard , FERRIER Denise R. LE BASI DELLA BIOCHIMICA [ISBN 978-8808-17030-9] – Zanichelli
 - NELSON David L. , COX Michael M. I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER - Zanichelli
 - GARRETT Reginald H., GRISHAM Charles M. BIOCHIMICA con aspetti molecolari della Biologia cellulare - Zanichelli
 - VOET Donald , VOET Judith G , PRATT Charlotte W FONDAMENTI DI BIOCHIMICA [ISBN 978-8808-06879-8] - Zanichelli
- E dalla consultazione di svariate risorse in rete, tra le quali:
 - Kegg: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes <http://www.genome.ad.jp/kegg/>
 - Brenda: <http://www.brenda.uni-koeln.de/>
 - Protein Data Bank: <http://www.rcsb.org/pdb/>
 - Rensselaer Polytechnic Institute:
<http://www.rpi.edu/dept/bcbp/molbiochem/MBWeb/mb1/MB1index.html>
- Il materiale è stato inoltre rivisto e corretto dalla **Prof. Giancarla Orlandini** dell'Università di Parma alla quale va il mio sentito ringraziamento.

Questo ed altro materiale può essere reperito a partire da:

<http://www.ambra.unibo.it/giorgio.sartor/>, oppure da <http://www.qsartor.org/>

Il materiale di questa presentazione è di libero uso per didattica e ricerca e può essere usato senza limitazione, purché venga riconosciuto l'autore usando questa frase:

Materiale ottenuto dal Prof. Giorgio Sartor
Università di Bologna a Ravenna

Giorgio Sartor - giorgio.sartor@unibo.it