

IL METABOLISMO

MOLECOLE PRINCIPALI METABOLISMO:

- 1) **CARBOIDRATI** (fonte di energia → fotosintesi (38 ATP), fermentazione (2 ATP)).

FUNZIONI:

- fornire energia
- strutturale (cellulosa vegetale e chitina insetti)
- riserva energia (amido e glicogeno)
- trasmissione informazioni (desossiribosio e ribosio)
- riconoscimento (se glucidi si legano ad altre molecole es. proteine le rendono distinguibili (gruppi sanguigni))

STEREOISOMERIA = COMPOSTI CON UGUALE FORMULA BRUTA MA DIVERSA DISPOSIZIONE NELLO SPAZIO DEGLI ATOMI

- centro stereogeno (4 sostituenti diversi → molecola legogira o destigira)
- EPIMERO = diastereoisomero che differisce di un solo centro stereogeno.
- ENANTIOMERO = molecola chirale → immagine speculare ma non sovrapponibile.

FORME CICLICHE MONOSACCARIDI:

1) α -(D)- glucosio (amido) e β -(D)- glucosio (cellulosa) → **EMIACETALE**

2) α -(D)- fruttosio e β -(D)- fruttosio → **EMICHETALE**

NB. il carbonio viene ibridizzato da sp^2 a sp^3 (angolo 109°) e può assumere conformazione a BARCA o a SEDIA (molecola più stabile).

DERIVATI ZUCCHERI:

- ZUCCHERI OSSIDATI (D-gluconolattone, acido-D-iduronico, acido-D-flucarico)
- AMMINOZUCCHERI (1 o più gruppi ossidrilici sostituiti da 1 o più GRUPPI AMMINICI → diffusi in natura come costituenti delle GLICOPROTEINE e MUCOPOLISACCARIDI)
- DEOSSIZUCCHERI (un gruppo ossidrilico rimpiazzato da atomo di H → **β -(D)-2-deossiribosio** (formazione acido deossiribonucleico) e **α -(L)-fucosio**)
- ZUCCHERI FOSFORILATI (esterificazione zucchero con H_2PO_4 → partecipano nella composizione degli **Acidi Nucleici** e nel **METS BOLISMO DEL GLUCOSIO**).

DISACCARIDI:

- MALTOSIO → 2 glucosio (1 → 4')
- LATTOSIO → β - glucosio + β - galattosio (1 → 4')
- SACCAROSIO → β - fruttosio + α - glucosio (1 → 2') zucchero più abbondante nelle piante.

POLISACCARIDI:

- CELLULOSA → polimero del **β - glucosio** che va a formare una lunga catena. Le catene lineari si uniscono mediante legami H, formando una struttura fibrosa che impedisce l'accesso all' H_2O .

Cellulasi → enzima che rompe ponti H tra le catene lineari di cellulosa

- CHITINA → glucosammina in forma acetilata (esoscheletro invertebrati)
- AMIDO → catene lineari α - glucosio (1 → 4') e legate ogni 20/30 unità (1 → 6')
- GLICOGENO → presente negli animali e depositato nel FEGATO (50%) e nel MUSCOLO (50%). Ramificato ogni 8/10 unità (1 → 6')

2) LIPIDI (trasformati durante il metabolismo e accumulati sotto forma di riserve)

1. ACIDI GRASSI
2. OMOLIPIDI (gliceridi, ceridi, steridi)
3. ETEROLIPIDI (fosfolipidi, glicolipidi)
4. LIPIDI ASSOCIATI (lipoproteine, proteolipidi)

ACIDI GRASSI → acido debole, costituiscono le membrane plasmatiche

1. saturi (legami semplici)
2. insaturi (doppi legami)

Hanno **struttura anfifila** (testa idrofila (polare) + coda idrofoba (apolare = non lega H₂O)).

- AG catena corta 4 C (latte) → solubili in H₂O

- AG catena lunga >10 C (olio di semi) → insolubili in H₂O

AG a 18 C → a. stearico, a. oleico (1 doppio legame), a. linoleico (2 doppi legami), a. linolenico (3 doppi legami)

Proprietà Fluidità

- inversamente proporzionale alla lunghezza della catena

- direttamente proporzionale ai doppi legami → maggiore numero doppi legami, più AG è solubile (AG insaturi hanno minore compattezza catena e quindi > spazio tra molecole)

Membrana Plasmatica

La consistenza varia in funzione degli AG che la compongono:

1. AG saturi → più lunga è la catena più rigido l'AG (aumento T fusione)
2. AG insaturi → temperatura fusione < 0°C a seconda del numero di doppi legami

Saponificazione

AG + base forte → sapone + H₂O

Trigliceride → principali riserve energetiche degli animali (altamente insolubili perchè la testa polare ha reagito con il glicerolo)

glicerolo + 3 AG → trigliceride

ANIMALI → immagazzinamento E tramite LIPIDI (tessuto adiposo contiene 90% lipidi totali → lipasi è in grado di sciogliere il grasso)

PIANTE → immagazzinamento E tramite GLUCIDI

GLICEROLFOSFOLIPIDI → compongono la membrana plasmatica

GLICEROLO e AG (idrofobico) + GRUPPO FOSFATO (idrofilo) → GLICEROLFOSFOLIPIDA

Gruppo fosfato ha 2 cariche negative e si lega facilmente all'H₂O.

Membrana Plasmatica separa fisicamente i vari componenti della cellula dove avvengono reazioni diverse.

STEROIDI (es. colesterolo)

Vengono monitorati perchè alti livelli possono ostruire le arterie.

PERIDROBENZENE + CICLOPENTANO FENANTRENE → COLESTEROLO

(insolubile)

Colesterolo:

1. esterificato e portato in circolo dalle proteine HDL e LDL
2. base di molti ormoni sessuali
3. costituisce i SALI BILIARI (potenti tensioattivi che separano i trigliceridi in AG)
4. rende più o meno fluida la membrana plasmatica

MEMBRANA PLASMATICA → costituita da un doppio strato fosfolipidico e da colesterolo (si instaura tra i fosfolipidi partecipando alla plasticità del doppio strato, maggiore è il contenuto maggiore è la fluidità). Possono essere presenti delle proteine che permettono lo scambio di sostanze tra l'interno e l'esterno.

- 3) **AMMINOACIDI** (non è conveniente ricavare E dagli AA, ma solo per produrre piruvato ed entrare nel ciclo di Krebs) → **SWITTERIONI** (presentano contemporaneamente gruppo acido (carbossilico) e basico (amminico))
- APOLARI → IDROFOBICI
 - POLARI → AA con elevate differenze di elettronegatività (GLICINA (R = H); SERINA (R = CH₂-OH); CISTEINA (R = CH₂-SH))
 - ACIDI E BASICI → IDROFILICI (R positivo o negativo)

MODIFICHE POST SINTETICHE → aggiunta gruppi funzionali in R
es. PROLINA + OH → IDROSSIPROLINA (collagene, 30% prot. Presente nell'organismo)

FOSFORILAZIONE → AGGIUNTA GRUPPO PO₄(3-) mediante chinasi, il quale reagisce con COOH in R formando un estere

PROTEINE (AA che si legano mediante legame covalente)

- LEGAME DISOLFURO (TRA DUE CISTEINE)
- LEGAME PEPTIDICO → fino a 20 legami peptidici la mol si chiama peptide, > 20 si chiama proteina.

Rottura legame:

- **laboratorio** → HCl 6M, T 120°C, 24 h
- **stomaco** → pepsina

STRUTTURA PRIMARIA → rapporti tra AA contigui

STRUTTURA SECONDARIA → ripiegamento catena polipeptidica (analizza rapporti tra AA vicini)

CONFORMAZIONI:

- **α elica** → struttura tipica cheratina (costituita da più conformazioni ad α elica avvolte a spirale attorno ad un ipotetico asse centrale), residui posti all'esterno dell'α elica e stabilizzata da ponti H, presente nelle proteine globulari e filamentari (no prolina e glicina)
 - cheratina → 2 α elica
 - collagene → elica sinistrosa (triplice elica), costituisce matrice extracellulare, presente nei tendini, costituisce la pelle (AA glicina e prolina), attaccata da enzima collagenasi
- **β foglietto** → filamenti della proteina si affiancano e vengono stabilizzati da ponti H tra COOH e H₂N dagli AA adiacenti (più stabile dell'α elica per + ponti H e più vicini)
 - struttura β parallela
 - struttura β antiparallela → più stabile perchè ponti H + vicini e nella stessa direzione

RIPIEGAMENTO TIPO β → inversione proteina

STRUTTURA RANDOM → porzione di proteina che non ne struttura ad α elica ne a β foglietto

STRUTTURA TERZIARIA → ripiegamento della catena polipeptidica (ripiegamento dei domini = porzioni di proteina on specificità strutturale e funzionale o unità strutturali indipendenti con caratteristiche di una proteina globulare (struttura primaria + struttura secondaria + ripiegamento di tipo β + stabilizzazione tra residui con ponti disolfuro))

STRUTTURA QUATERNARIA → + proteine si legano insieme (es. emoglobina = 4 proteine associate) mediante legami deboli.

NB. le proteine si ripiegano spontaneamente nella loro conformazione nativa in condizioni fisiologiche. Si ripiegano per DOMINI non per singoli amminoacidi.

DENATURAZIONE PROTEINE (riscaldamento, agenti coatropici (urea), agenti

riducenti (DDT e β -mercaptoetanololo))

RINATURAZIONE PROTEINE (rimozione agenti caotropici)

NB. se la proteina aperta si ossida non si formano i ponti disolfuro nei punti corretti, quindi l'**enzima disolfuroisomerasi** aiuta la formazione corretta di questi legami. Oppure avviene un **RIPIEGAMENTO ASSISTITO** dove i chaperoni aiutano le proteine a ripiegarsi nel modo corretto con dispendio di E. Se il ripiegamento avviene in modo scorretto possono sorgere malattie

MATURAZIONE PROTEINE

- ripiegamento
- taglio proteolitico (taglio proteina per produrre proteina matura)
- modificazione chimica (modifica alcuni R)
- splicing delle inteine

GLICOSILAZIONE → proteine glucosilate per aumentare la loro solubilità in H₂O (O-GLUCOSIDICO O N-GLUCOSIDICO)