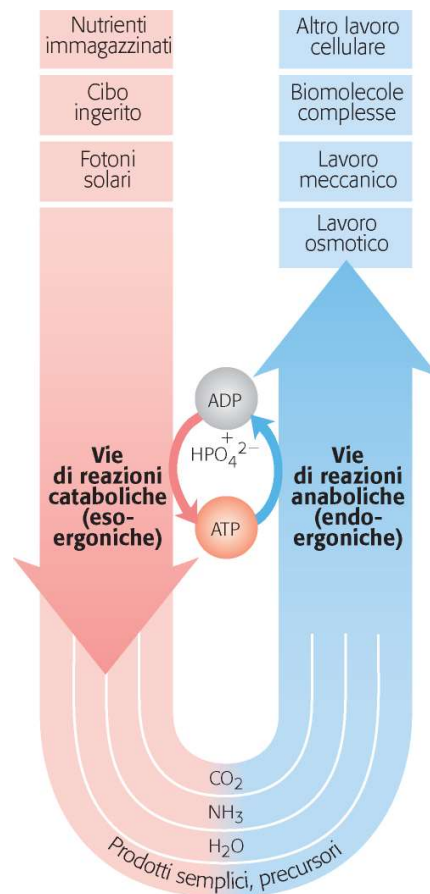


Anabolismo: utilizzo dell'energia dei legami dell'ATP per sintetizzare nuovi legami chimici



ANABOLISMO

RIDUTTIVO

Richiede energia

L'anabolismo dei carboidrati: la sintesi di glicogeno

GLICOGENO: Polisaccaride di riserva del regno animale

Molecole di glucosio unite da legami:

1,4 α -glicosidici

1,6 α -glicosidici

Massa molecolare:

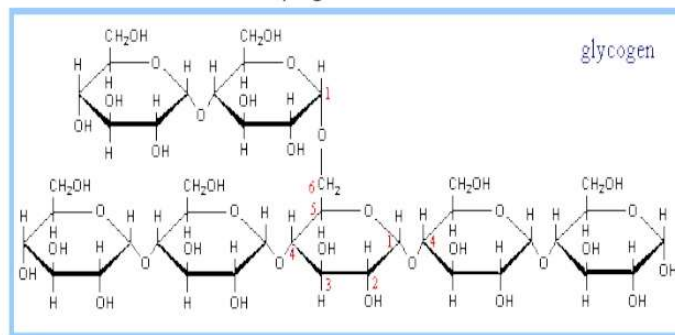
molto elevata (fino a 100.000 unità di glucosio)

Struttura:

molto ramificata (una ramificazione ogni 8-12 unità di glucosio)

11

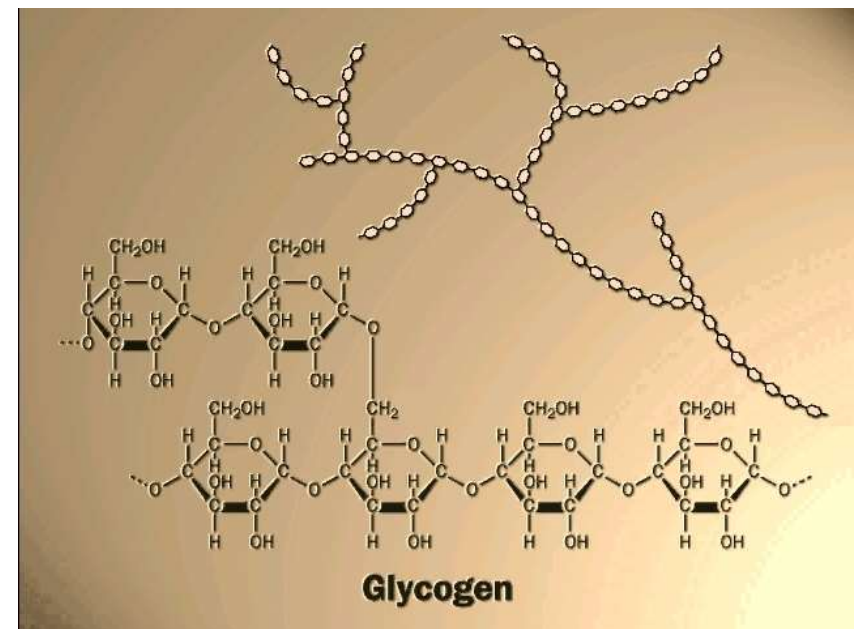
Structure of Glycogen molecule



Organi principali:

FEGATO

MUSCOLO SCHELETRICO



FUNZIONE DEL GLICOGENO

Il glicogeno è la riserva di glucosio nelle cellule animali.

Il glucosio in eccesso che arriva dai carboidrati presenti nella dieta viene conservato sotto forma di glicogeno, che **viene accumulato nel fegato e nel muscolo**, che lo usano al momento del bisogno.

La sua sintesi richiede energia.

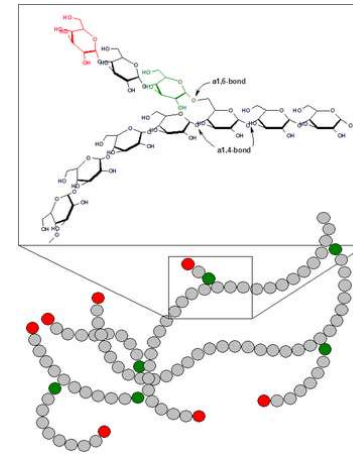
La concentrazione di glicogeno è più elevata nel fegato (10% della massa solida) ma la quantità totale presente nel muscolo scheletrico (2% della massa) è più alta in quanto c'è molto muscolo nel nostro corpo.

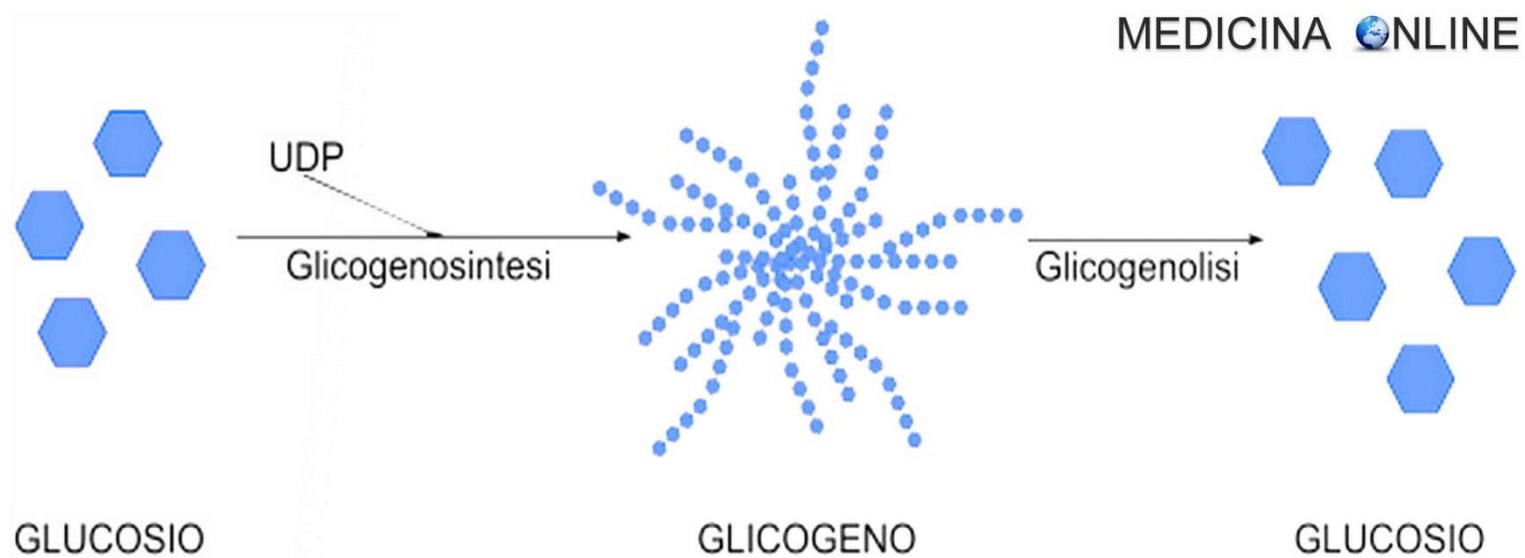
Il significato dell'accumulo di glicogeno nel muscolo e nel fegato è diverso.

Nel muscolo l'effetto della glicogenolisi è di mobilitare rapidamente il glucosio per usarlo localmente con la glicolisi e produrre ATP necessario per la contrazione muscolare.

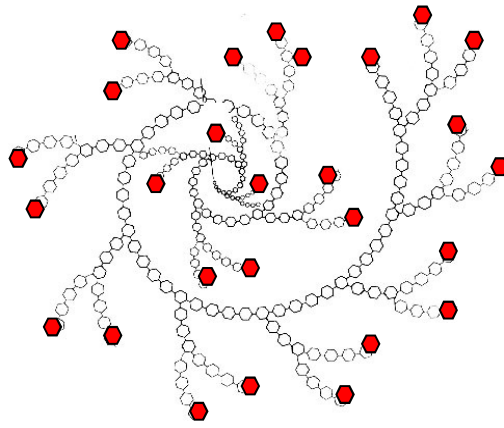
Il muscolo accumula il glicogeno per "uso personale" (locale).

Il fegato rilascia il glucosio nel sangue, mantenendo costante il livello di glucosio ematico (glicemia). Il fegato produce ed esporta il glucosio quando gli altri tessuti lo consumano e lo conserva come glicogeno dopo un pasto, quando le molecole nutrienti eccedono la domanda metabolica.





La **glicogeno sintasi** è
l'enzima che catalizza la
reazione.



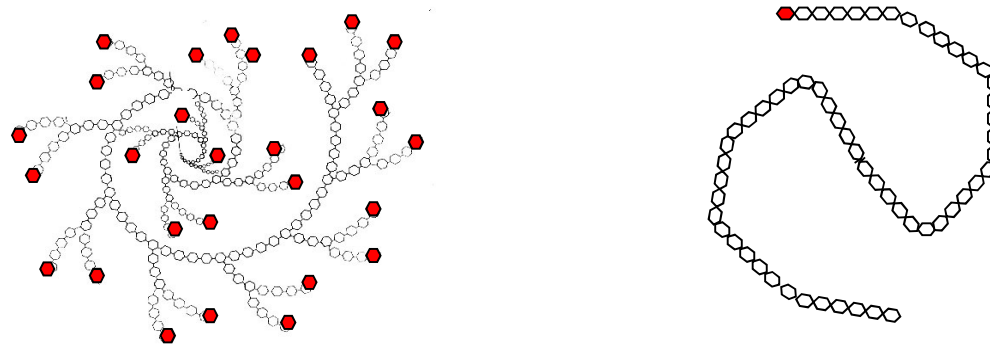
L'elevato grado di ramificazione permette una rapida mobilizzazione del glucosio conservato in deposito come glicogeno

PERCHE' ?

Gli enzimi degradativi riconoscono e legano solamente le “code” del glicogeno (estremità non riducenti)

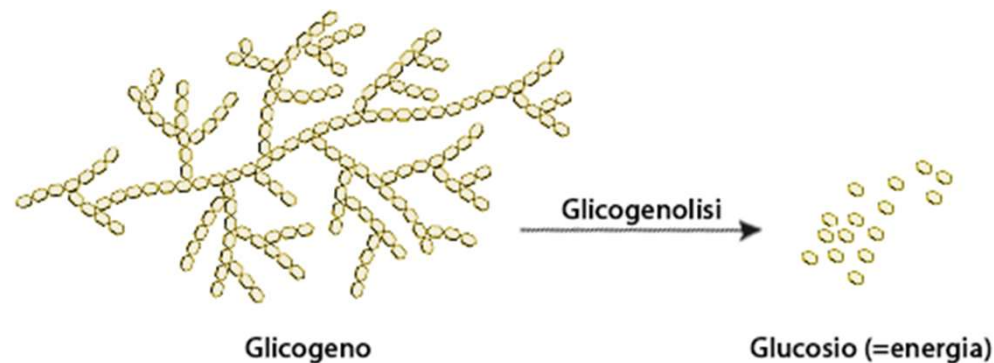
A parità di unità di glucosio, la presenza di legami $\alpha 1 \rightarrow 6$ (ramificazioni) aumenta il numero di estremità non riducenti presenti in una molecola

La catena ramificata ha molti più punti di attacco per gli enzimi degradativi, rispetto alla catena non ramificata, che ne ha uno solo



L'elevato grado di ramificazione permette una rapida mobilizzazione del glucosio conservato in deposito come glicogeno

**Questo permette di aumentare velocemente il glucosio disponibile.
Nel muscolo: far fronte alle esigenze energetiche di un'attività IMPROVVISA**



L'anabolismo dei carboidrati:
la gluconeogenesi

Sintesi de novo di glucosio a partire da molecole non
glucidiche

La gluconeogenesi è la sintesi di glucosio a partire da precursori NON glucidici (molecole non saccaridiche).

Il glucosio è il combustibile principale del cervello e l'unico combustibile utilizzabile dai globuli rossi.

L'organismo umano consuma ogni giorno 160 g di glucosio, il 75% del quale (120 g) è consumato dal cervello.

Nei liquidi corporei (sangue + liquido interstiziale) ci sono 12 g di glucosio.

La quantità di glucosio che si può ottenere dal glicogeno depositato è 50-120 g (dal fegato, 10% della massa al massimo)

Il glicogeno depositato nel muscolo viene utilizzato dal muscolo stesso.

Le riserve dirette di glucosio non sono sufficienti neanche per 24h.

Durante il digiuno più prolungato, o con una dieta povera di carboidrati, il glucosio deve formarsi da molecole diverse dai carboidrati.

La gluconeogenesi avviene principalmente

☞ **NEL FEGATO (85%)**

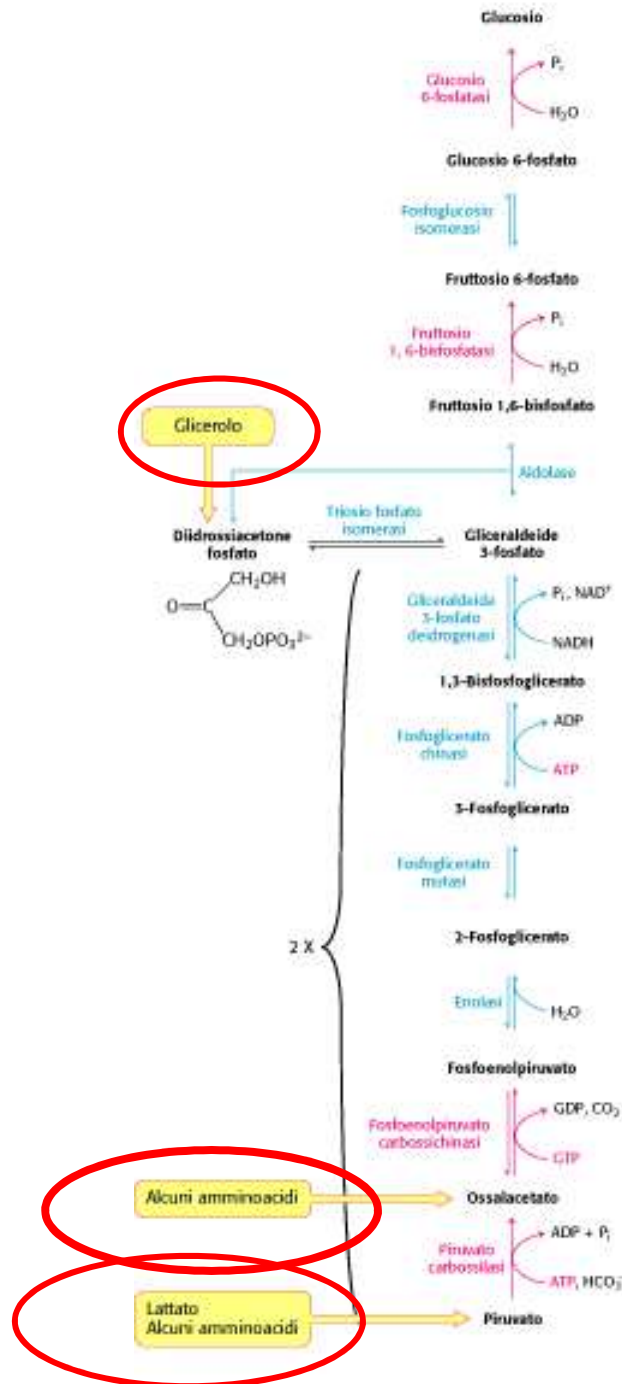
☞ **NEL RENE (10%)**

I principali precursori sono

☞ Il lattato (dal muscolo scheletrico e dai globuli rossi),

☞ gli aminoacidi (proteine della dieta, catabolismo delle proteine nel muscolo scheletrico)

☞ il glicerolo (idrolisi dei triacilgliceroli nel tessuto adiposo).



Benchè, concettualmente, possa essere immaginata come la via a ritroso della glicolisi,

tre delle sue reazioni sono completamente diverse

**Le altre 7 reazioni sono reversibili:
procedono al contrario nella GLUCONEOGENESI**

**Via metabolica “mista” costituita da
7 reazioni della glicolisi e
3 REAZIONI CARATTERIZZANTI**



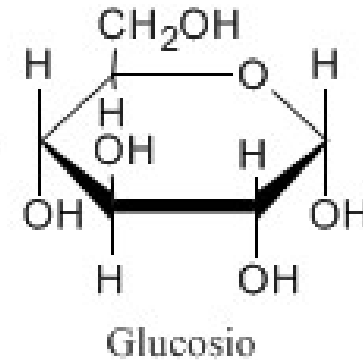
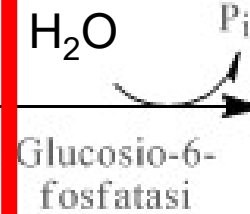
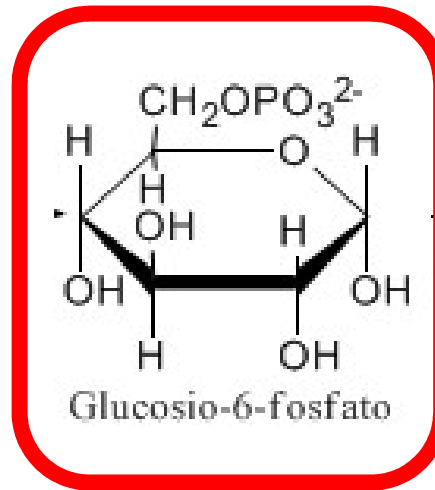
**La gluconeogenesi NON è l'inverso della glicolisi
(pur condividendone il 70% delle reazioni)**

L'enzima è espresso SOLO nel FEGATO

Gluconeogenesi



Demolizione del glicogeno



In conseguenza della defosforilazione la concentrazione di glucosio intracellulare aumenta

Si inverte il gradiente di concentrazione

Il glucosio viene ESPORTATO

L'enzima è espresso SOLO nel FEGATO

SOLO IL FEGATO PUO' ESPORTARE GLUCOSIO

Glicolisi e gluconeogenesi sono regolate da 2 ormoni

GLUCAGONE: peptide prodotto dalle cellule α del pancreas endocrino

INSULINA: piccola proteina prodotta dalle cellule β del pancreas endocrino

Glucagone → ormone della fame. Viene secreto a digiuno, quando la glicemia è bassa. Segnala che la concentrazione di glucosio nel sangue è troppo bassa. Tessuti bersaglio: **fegato** e tessuto adiposo → effetto IERGLICEMIZZANTE .

STIMOLA LA GLUCONEOGENESI

Insulina → ormone della sazietà. Viene secreto dopo un pasto, quando la glicemia è alta. Tessuti bersaglio : tessuto adiposo, muscolo, **fegato**. → effetto IPOGLICEMIZZANTE. Il glucosio viene captato con maggiore efficienza. **STIMOLA la GLICOLISI**

