

METABOLISMO DEL GLICOGENO

STRUTTURA DEL GLICOGENO

(c) Glycogen

Highly branched glycogen molecule

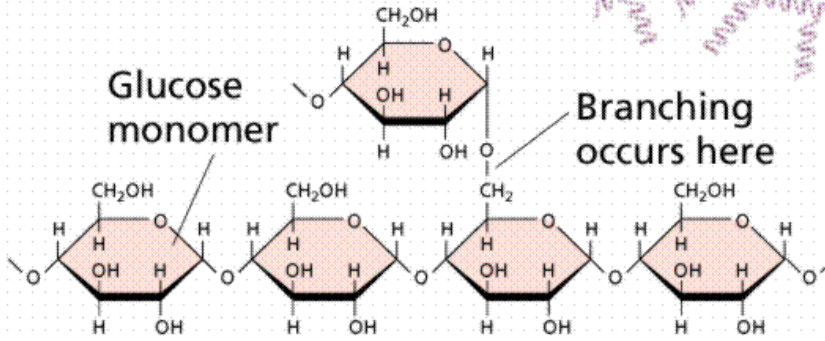
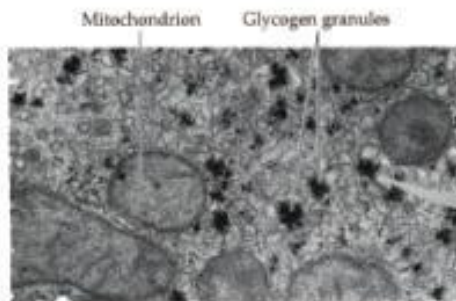
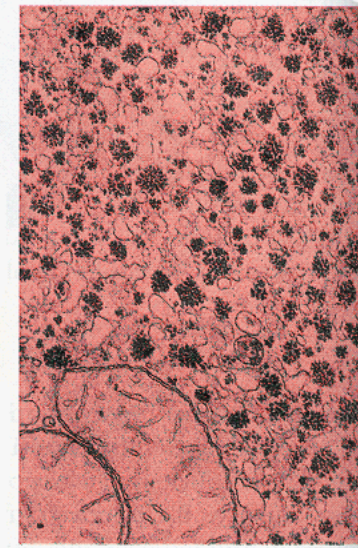
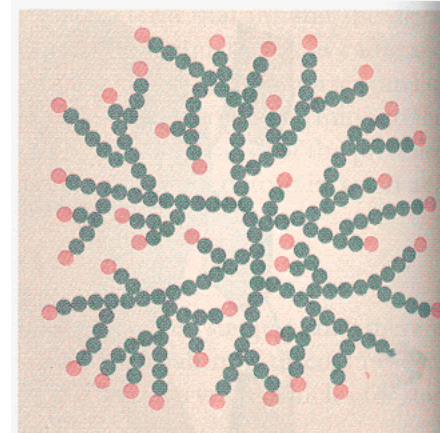


Figure 3.12 (3)



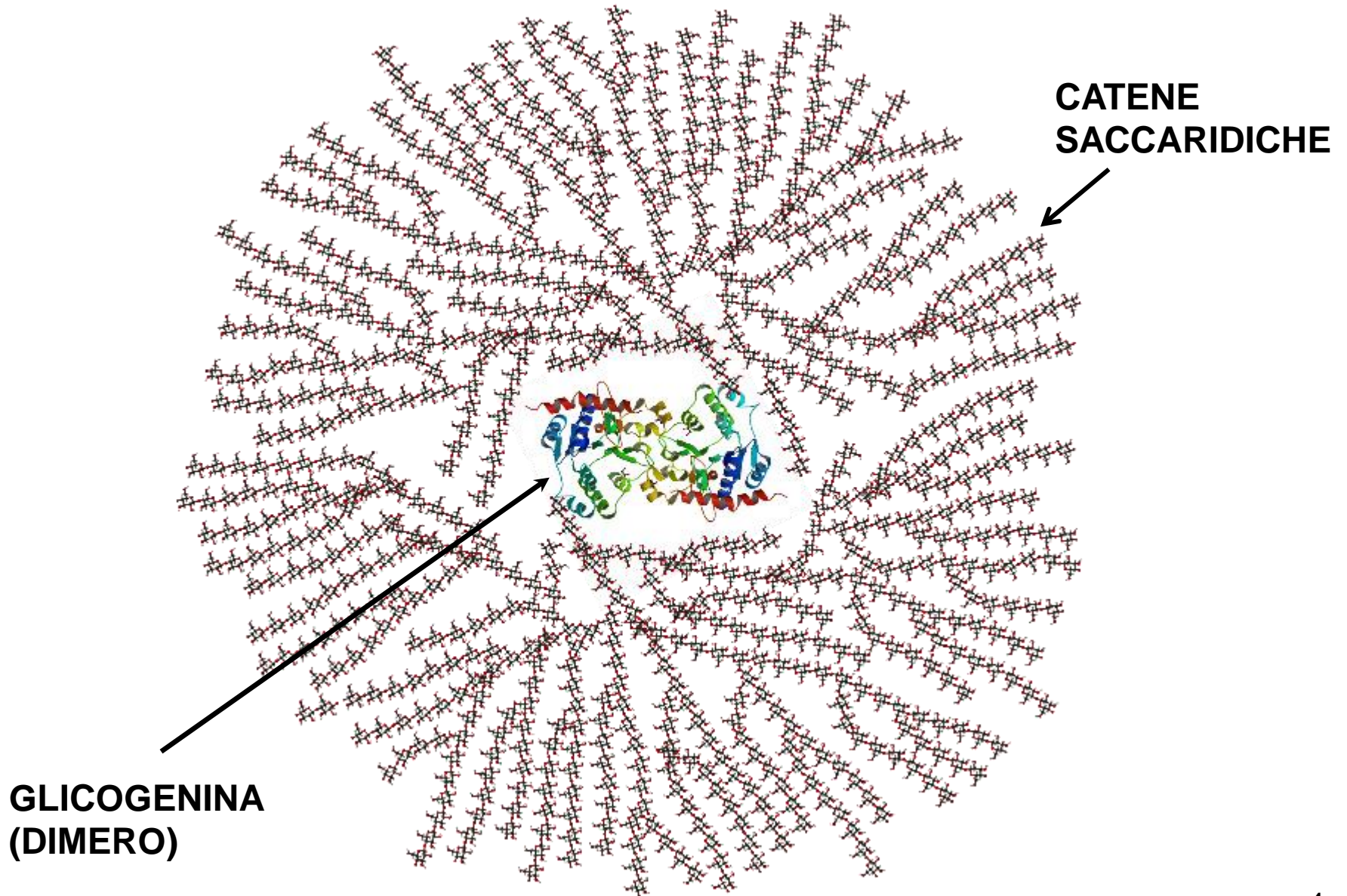
Il glicogeno è la riserva di glucosio degli animali. Presente principalmente nel fegato e nel muscolo.

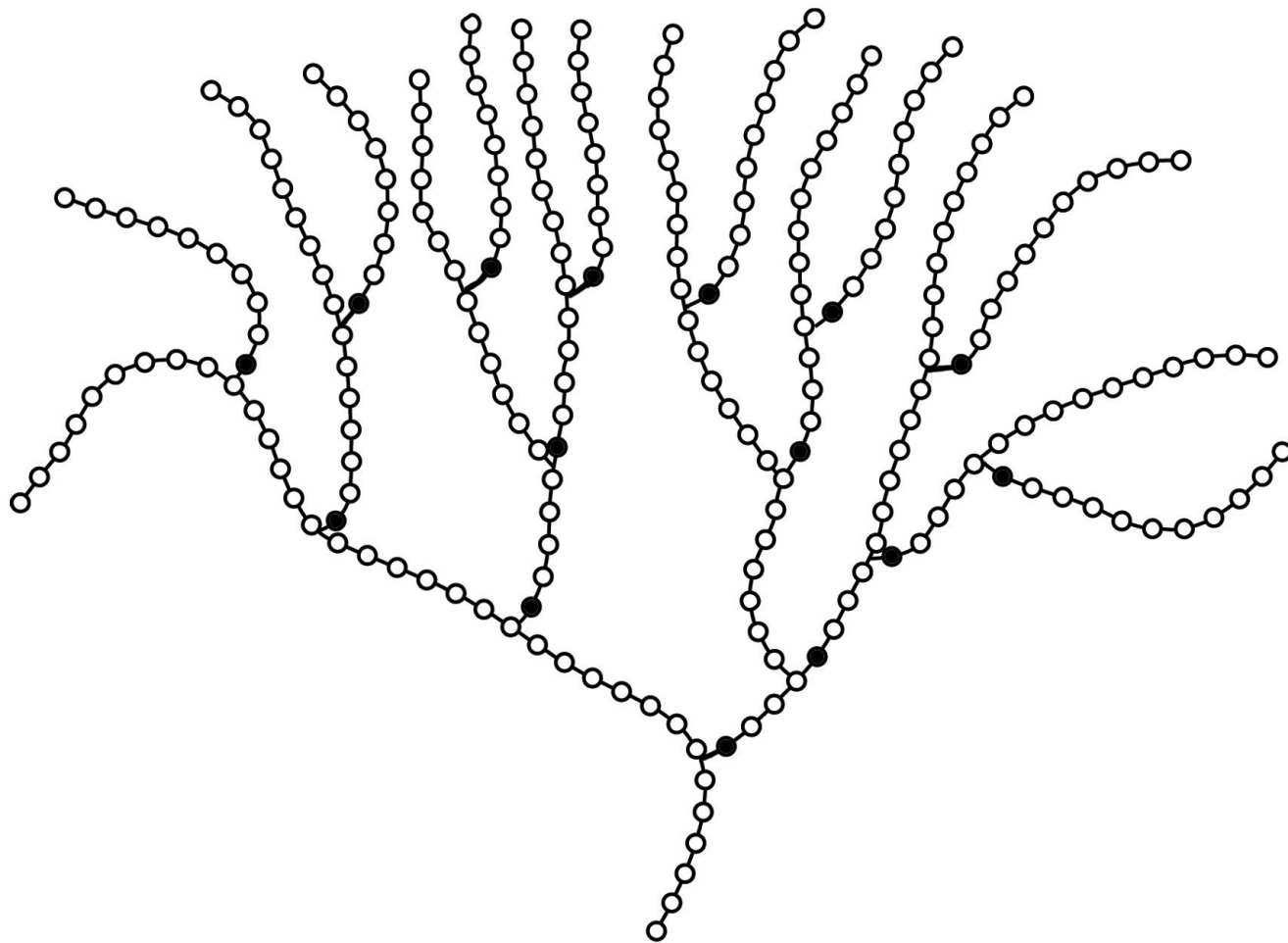
FEGATO: il glicogeno è connesso al controllo della glicemia, soprattutto fra un pasto e l'altro.

MUSCOLO: fonte energetica per la contrazione muscolare

Il metabolismo del glicogeno è sotto controllo ormonale: **INSULINA** inibisce la glicogenolisi e promuove la glicogenosintesi, **ADRENALINA** e **GLUCAGONE** agiscono in modo contrario.

STRUTTURA DEL GLICOGENO

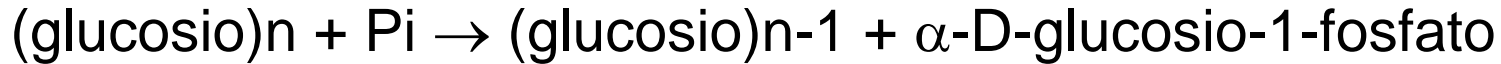




Rappresentazione schematica di una porzione di una molecola di glicogeno. I cerchi vuoti rappresentano le molecole di glucosio collegate tra loro tramite legami α -1,4. I pallini neri rappresentano le molecole di glucosio legate mediante legami α -1,6. Ogni pallino nero rappresenta un punto di ramificazione nella molecola.

DEGRADAZIONE DEL GLICOGENO

degradazione delle ramificazioni esterne:



glicogeno fosforilasi



fosfoglucomutasi

Questo enzima agisce fino ad arrivare a 4 residui dal punto di ramificazione.

α -(1→6) glucosidasi (enzima deramificante) catalizza due reazioni:

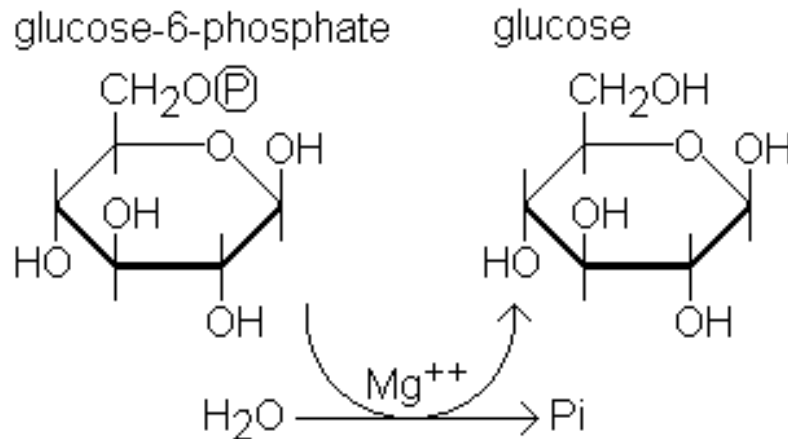
- 1) rimozione di 3 residui di glc e li trasferisce ad una ramificazione esterna
- 2) glc legato α -(1→6) viene rimosso come glucosio

Nel muscolo scheletrico:

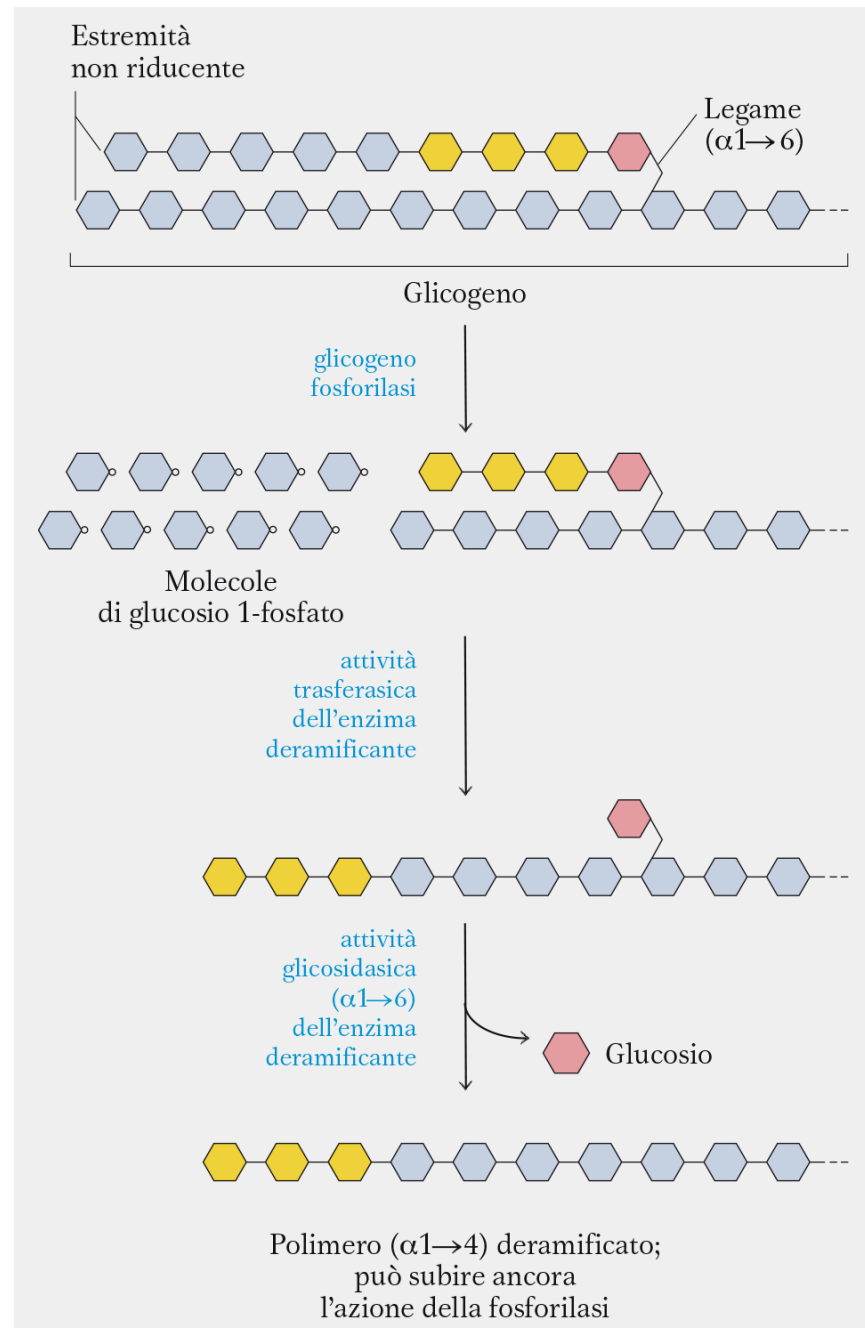
Glc-6-P entra nella glicolisi e serve come fonte energetica per la contrazione muscolare

Nel fegato:

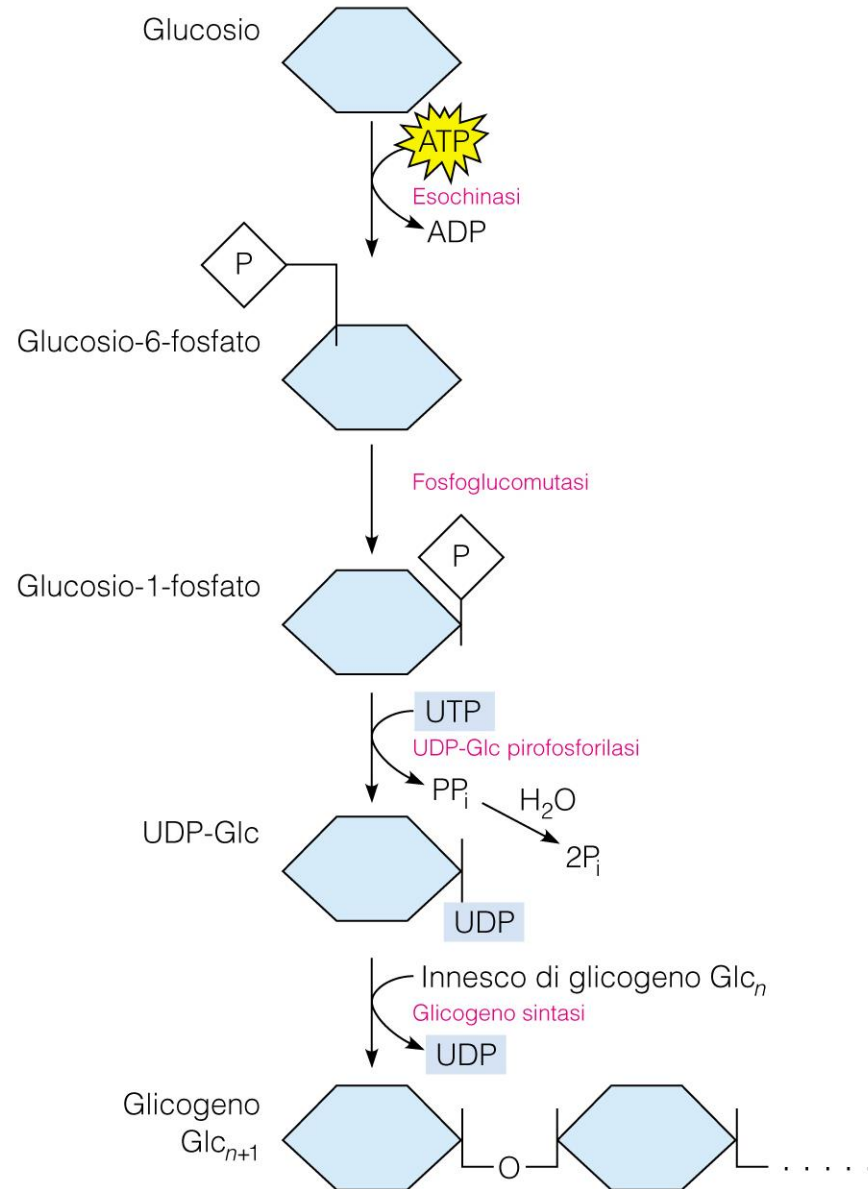
Glucosio-6-fosfatasi interviene nell'omeostasi del glucosio. L'enzima catalizza l'idrolisi del gruppo fosfato dal glucosio 6 fosfato.



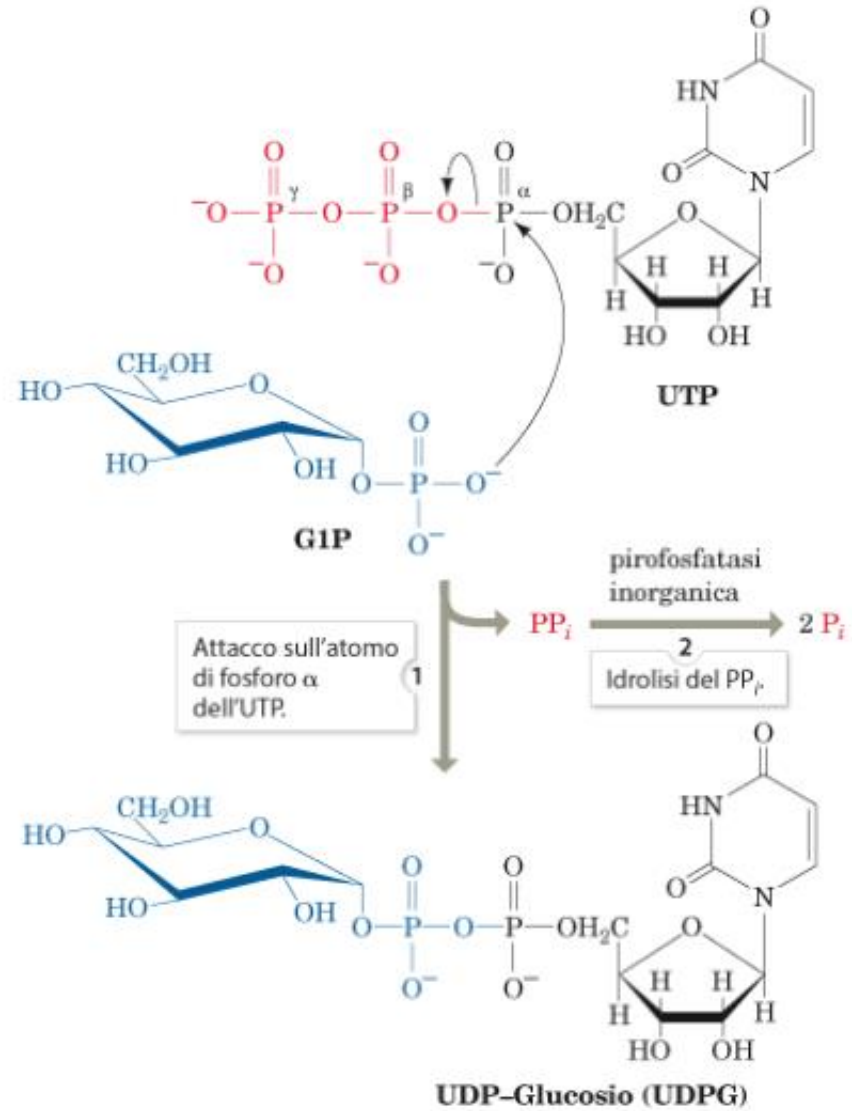
DEGRADAZIONE DEL GLICOGENO



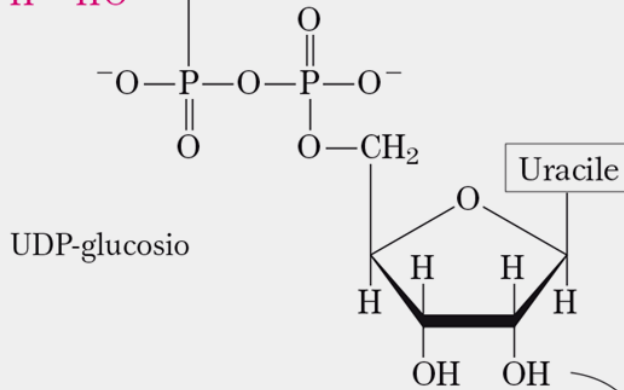
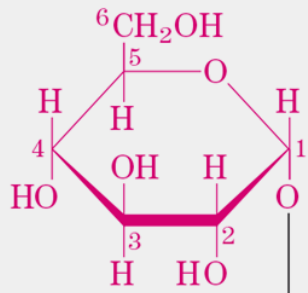
BIOSINTESI DEL GLICOGENO



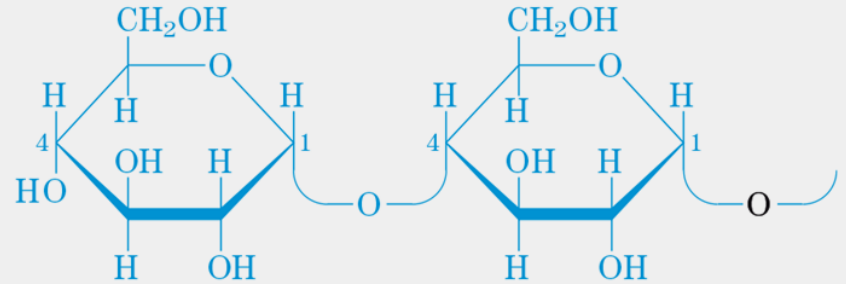
FORMAZIONE DI UDP-GLUCOSIO



BIOSINTESI DEL GLICOGENO



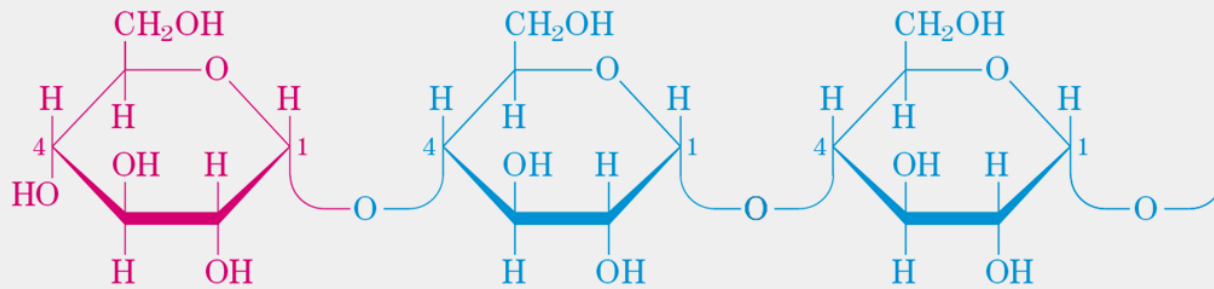
UDP-glucosio



Estremità non riducente di una catena del glicogeno con n residui ($n > 4$)

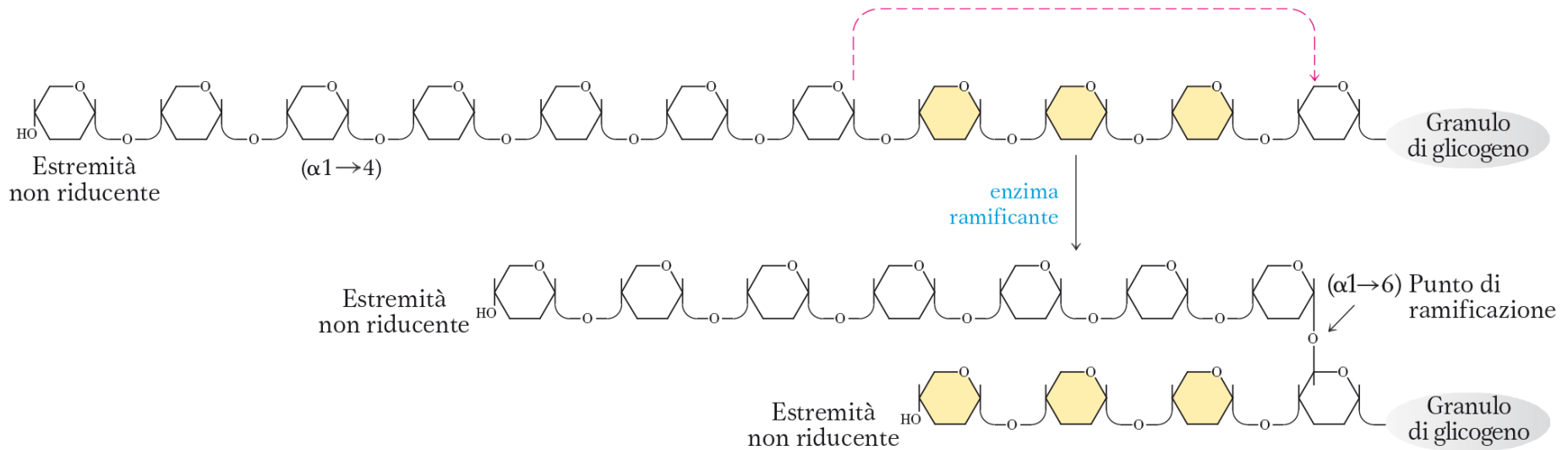
glicogeno sintasi
↓
UDP

Nuova estremità non riducente

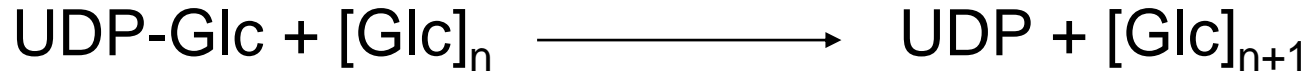


Glicogeno allungato con $n + 1$ residui

Azione dell'enzima ramificante o glicosil (4→6) transferasi



BIOSINTESI GLICOGENO

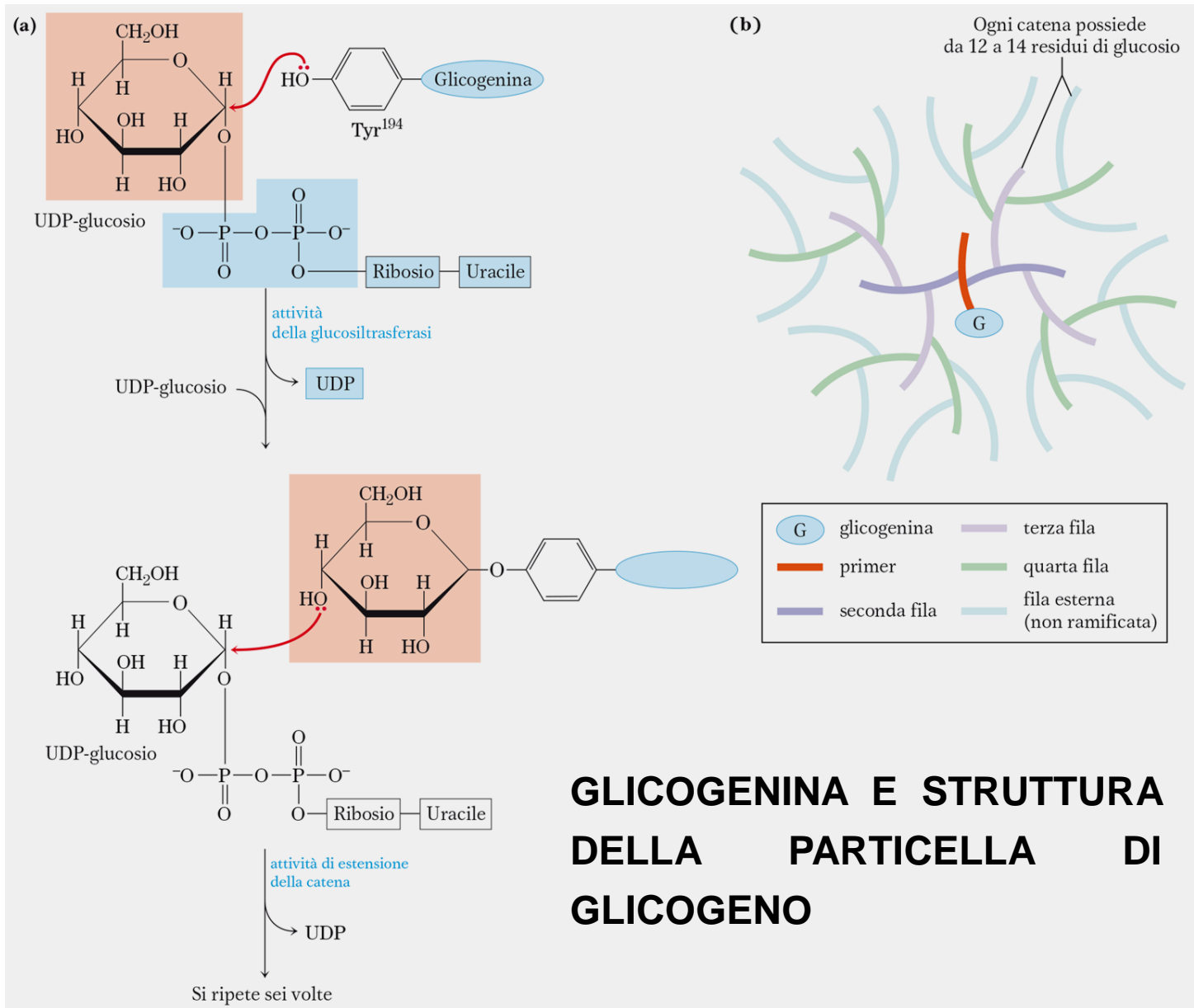


La **glicogeno sintasi** necessita di una catena di glucosio α -(1→4) preformata di almeno 8 residui.

Per formare il legame α -(1→6):

glicosil (4→6)-transferasi: catalizza il trasferimento di un oligosaccaride (6 o 7 residui) dall'estremità non riducente ad un C-6 di un Glc in un punto più interno, creando una ramificazione.

La sintesi di **una nuova molecola di glicogeno** avviene sulla proteina glicogenina che svolge le funzioni di innesco (primer) e di enzima. Vengono legati 8 residui di Glc a Tyr, e poi interviene la glicogeno sintasi.



GLICOGENINA E STRUTTURA DELLA PARTICELLA DI GLICOGENO

REGOLAZIONE DELLA GLICOGENO FOSFORILASI

È regolata da:

- 1. effettori allosterici** che segnalano lo stato energetico cellulare;
- 2. fosforilazione reversibile** che risponde all'azione di insulina, glucagone, adrenalina. (enzima fosforilato è più attivo)

Fegato: lo scopo finale della glicogenolisi è il mantenimento della concentrazione di glucosio ematica entro i valori normali.

Muscolo: lo scopo finale della glicogenolisi è la produzione di ATP.

REGOLAZIONE DELLA GLICOGENO SINTASI

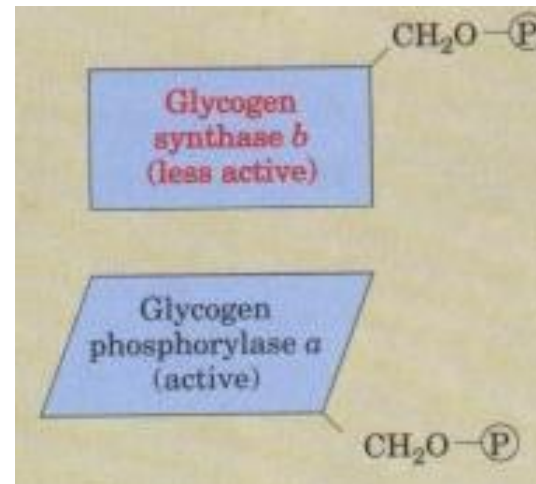
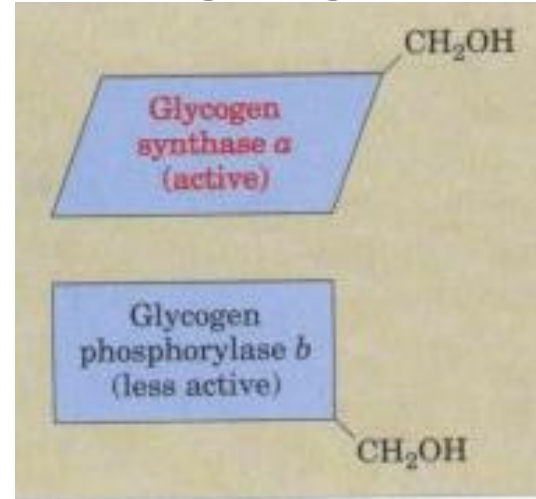
È regolata da modificazioni covalenti mediante fosforilazione e defosforilazione, ma in modo opposto rispetto alla glicogeno fosforilasi.

Glucagone e adrenalina attivano la glicogeno fosforilasi e inibiscono la glicogeno sintasi.

L'insulina promuove la forma attiva della glicogeno sintasi.

L'adrenalina ha un'azione sinergica a quella del glucagone, MA agisce con maggior potenza e in tempi più brevi sul tessuto muscolare ed adiposo, NON agisce su quello epatico.

Favorita la sintesi del glicogeno



Favorita la degradazione del glicogeno

Fosforilazione e defosforilazione sono reazioni catalizzate da enzimi e sotto controllo ormonale

PP1 = fosfoproteina fosfatasi

GSK3 = glicogeno sintasi chinasi 3

