

METABOLISMO DEL GLICOGENO

STRUTTURA DEL GLICOGENO

(c) Glycogen

Highly branched glycogen molecule

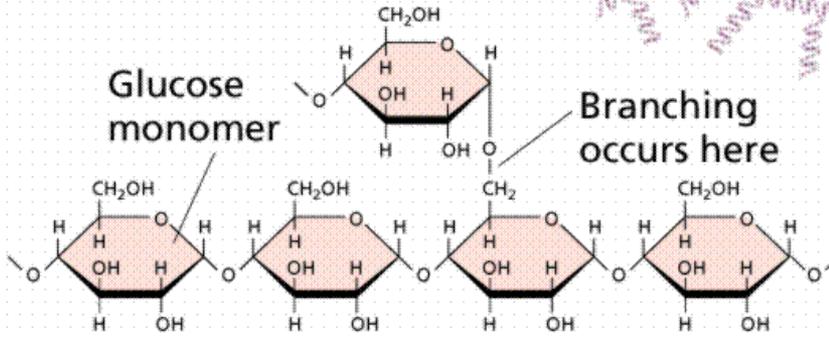
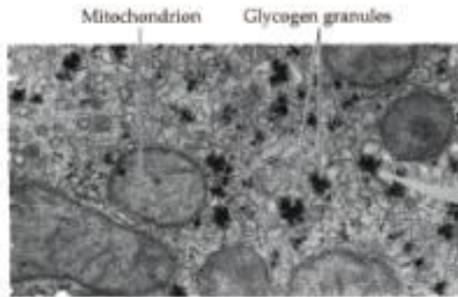
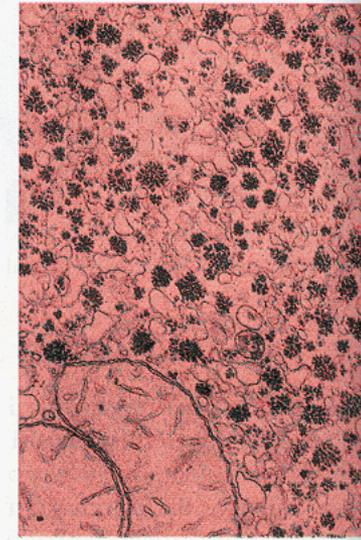
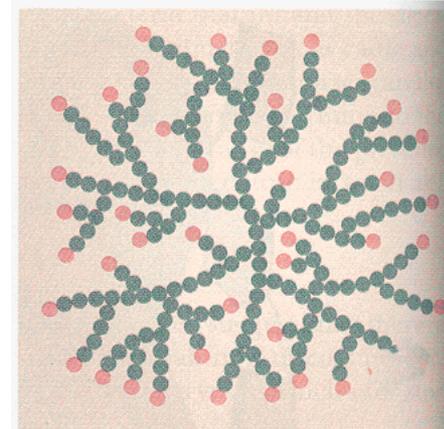


Figure 3.12 (3)



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

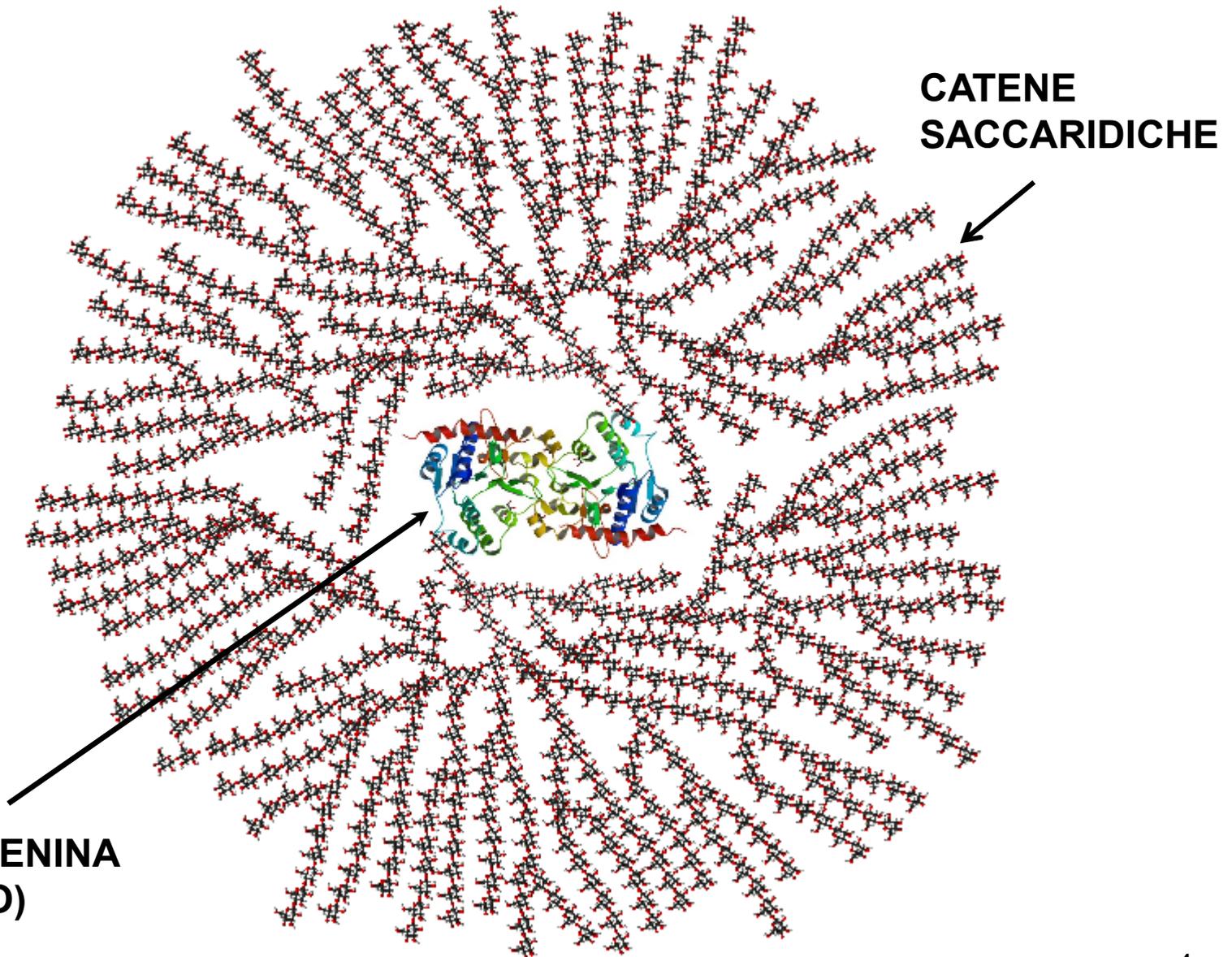
FEGATO: il glicogeno è connesso al controllo della glicemia, soprattutto fra un pasto e l'altro.

MUSCOLO: fonte energetica per la contrazione muscolare

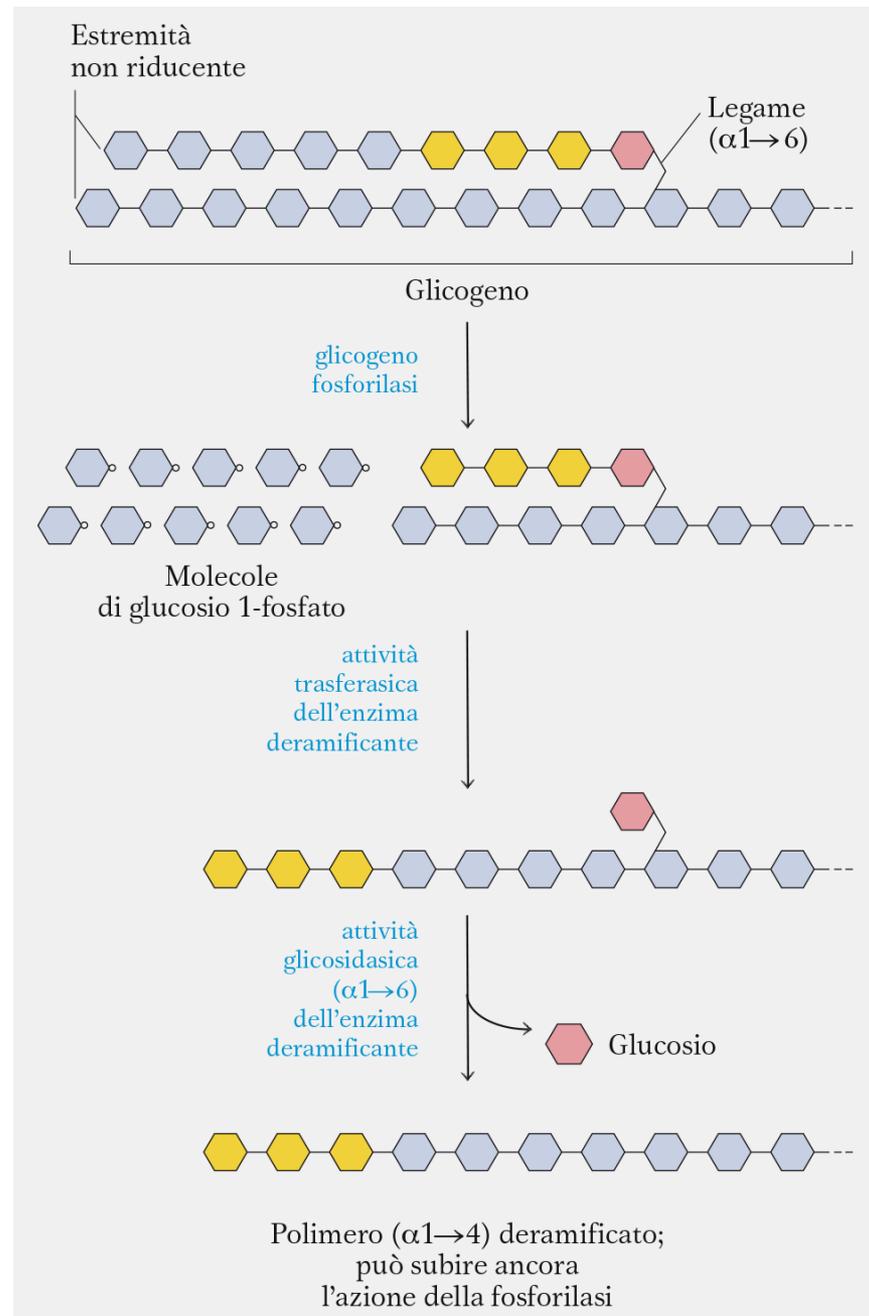
Il metabolismo del glicogeno è sotto controllo ormonale: **INSULINA** inibisce la glicogenolisi e promuove la glicogenosintesi, **ADRENALINA** e **GLUCAGONE** agiscono in modo contrario.

STRUTTURA DEL GLICOGENO

presente nelle cellule sotto forma di granuli con associati gli enzimi per la sua sintesi e demolizione. Non viene mai completamente demolito anche in condizioni di digiuno protratto. E' necessaria la presenza di un nucleo di questo polisaccaride perché le unità di glucosio vi possano essere legate nel processo di biosintesi.

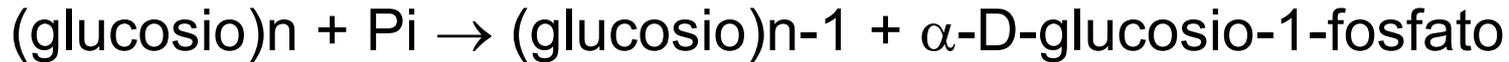


DEGRADAZIONE DEL GLICOGENO

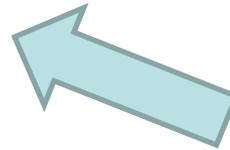


DEGRADAZIONE DEL GLICOGENO

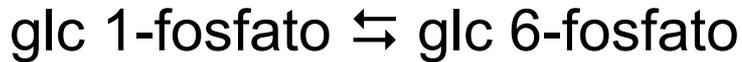
degradazione delle ramificazioni esterne:



glicogeno fosforilasi



**ENZIMA
REGOLATO**



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

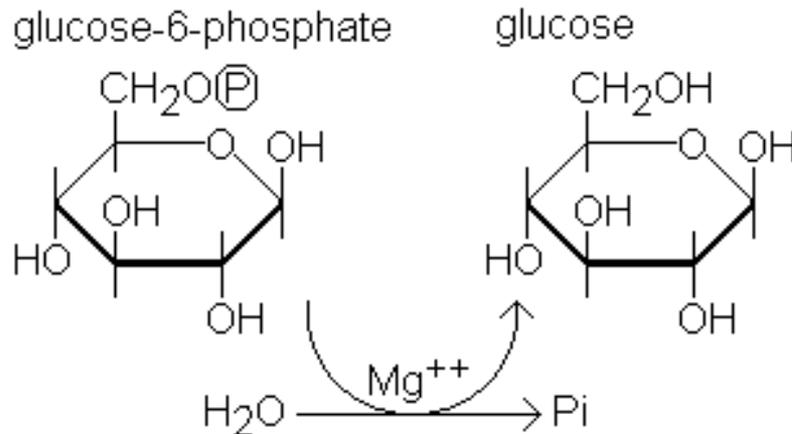
Nel muscolo scheletrico:

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

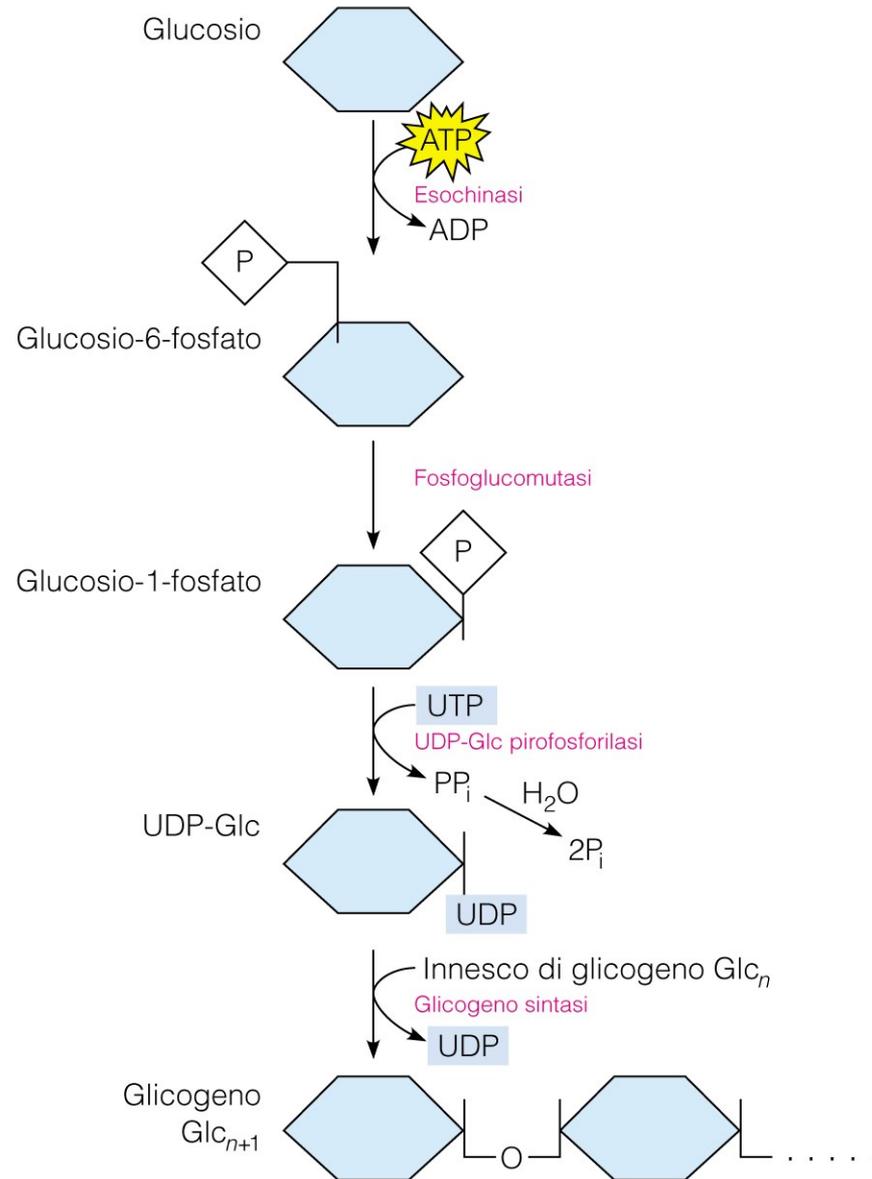
Nel fegato:

Glucosio-6-fosfatasi interviene nell'omeostasi del glucosio.

L'enzima catalizza l'idrolisi del gruppo fosfato dal glucosio 6 fosfato con formazione di Glc libero che esce dall'epatocita e va in circolo.

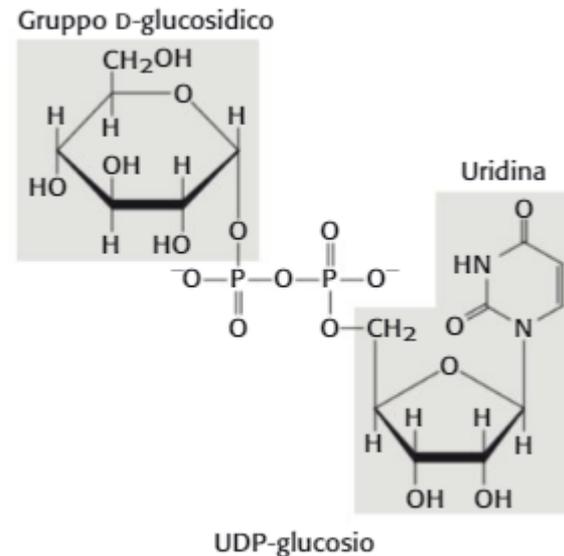
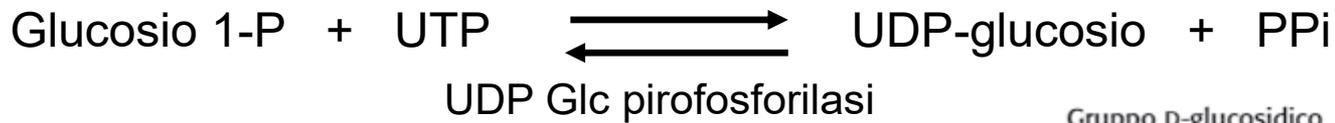
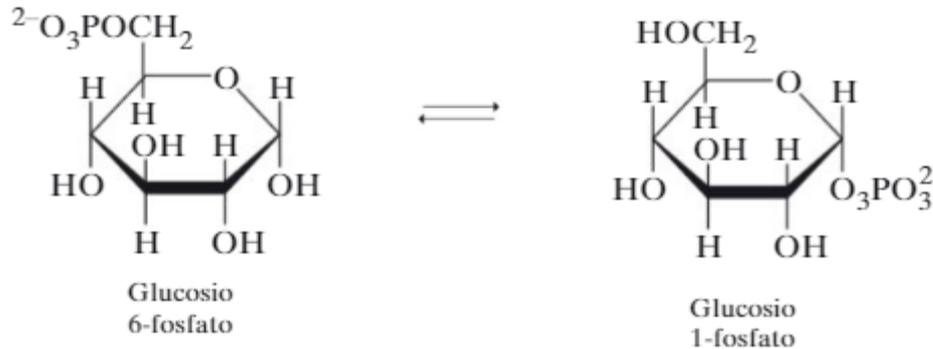


BIOSINTESI DEL GLICOGENO

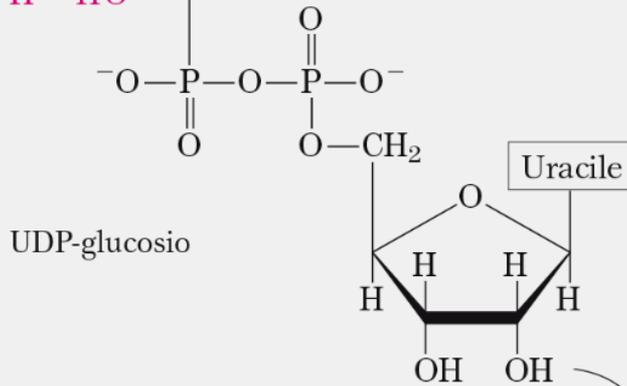
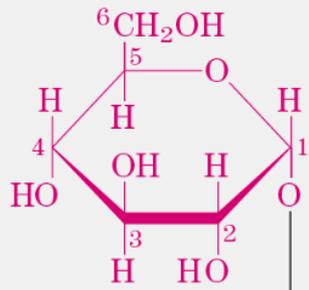


FORMAZIONE DI UDP-GLUCOSIO

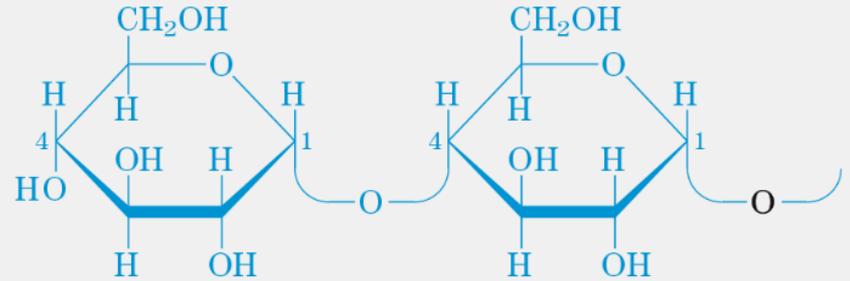
fosfoglucomutasi



BIOSINTESI DEL GLICOGENO



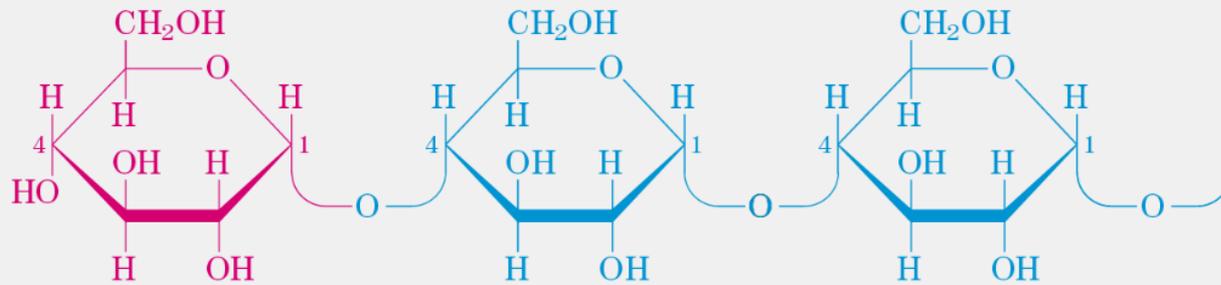
UDP-glucosio



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

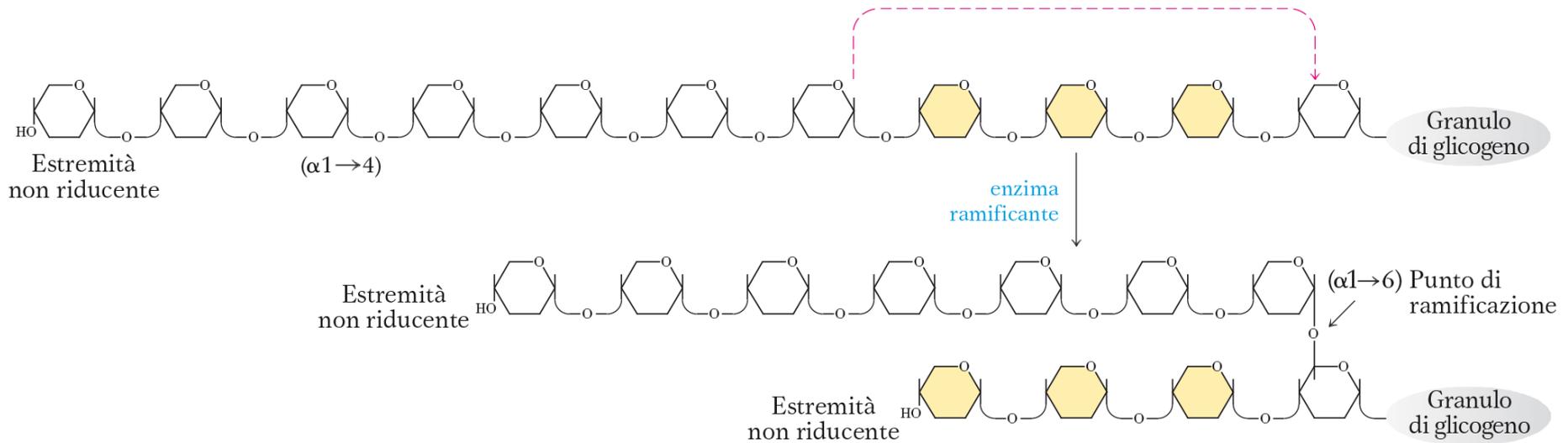
glicogeno sintasi
↓
UDP

Nuova estremità non riducente

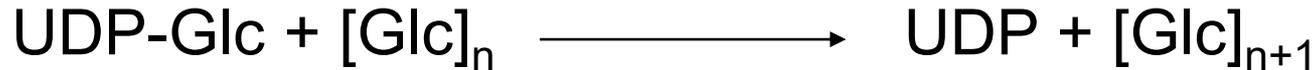


Glicogeno allungato con $n + 1$ residui

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



BIOSINTESI GLICOGENO



La **glicogeno sintasi** (**ENZIMA REGOLATO**) 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.

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 attiva la glicogeno sintasi.

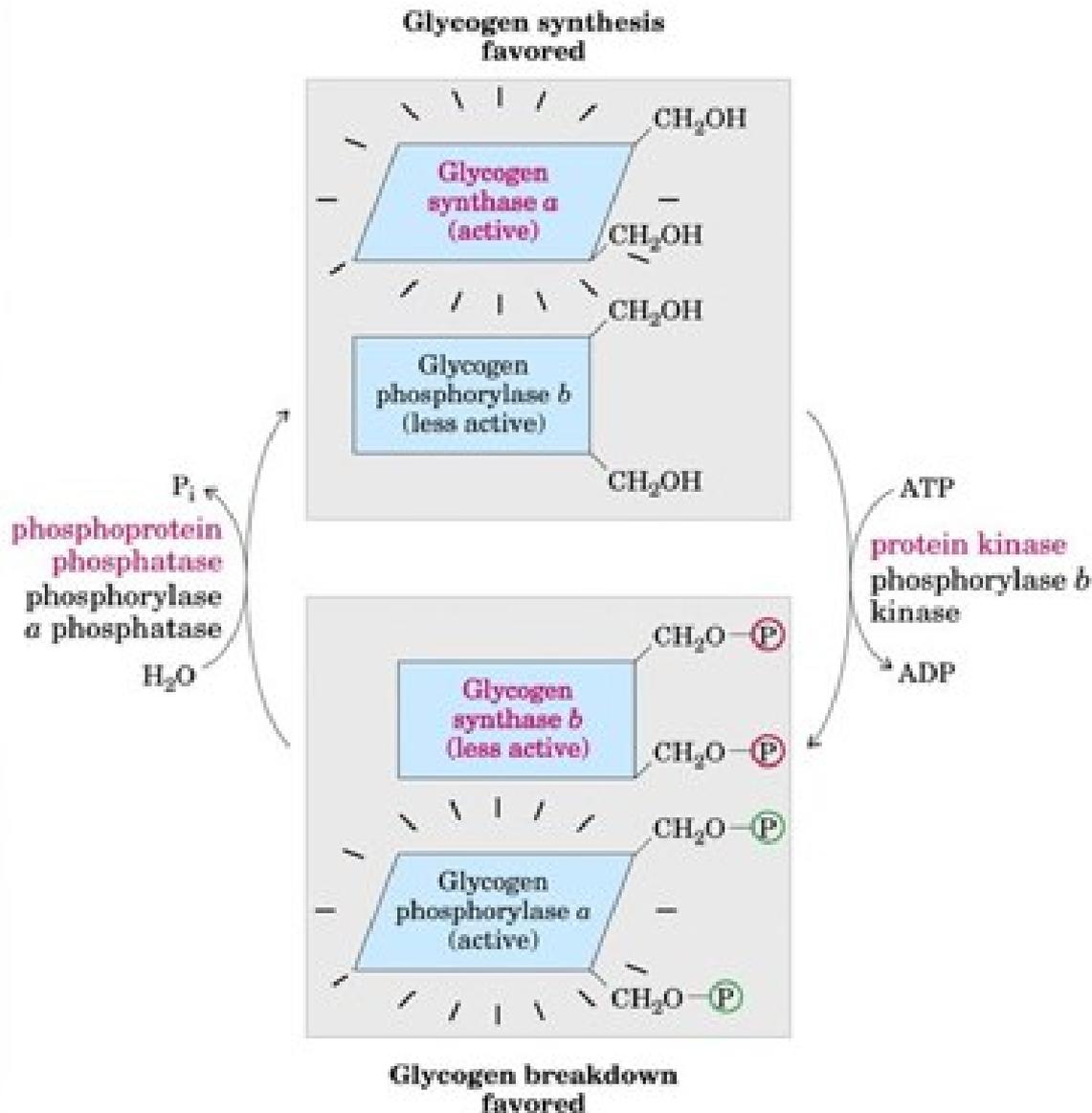
L'adrenalina ha un'azione sinergica a quella del glucagone, MA agisce con maggior potenza e in tempi più brevi

Controllo mediante modificazione covalente della glicogeno fosforilasi e della glicogeno sintasi

La glicogeno sintasi e la glicogeno fosforilasi sono due enzimi separati che possono esistere in due forme: forma **(a) attiva** e forma **(b) inattiva**

La **glicogeno sintasi** è nella forma **attiva (a)** quando **defosforilata**; la **glicogeno fosforilasi** risulta **attiva (a)** quando **fosforilata**

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



REGOLAZIONE DELLA GLICEMIA

