

# METABOLISMO DEL GLICOGENO

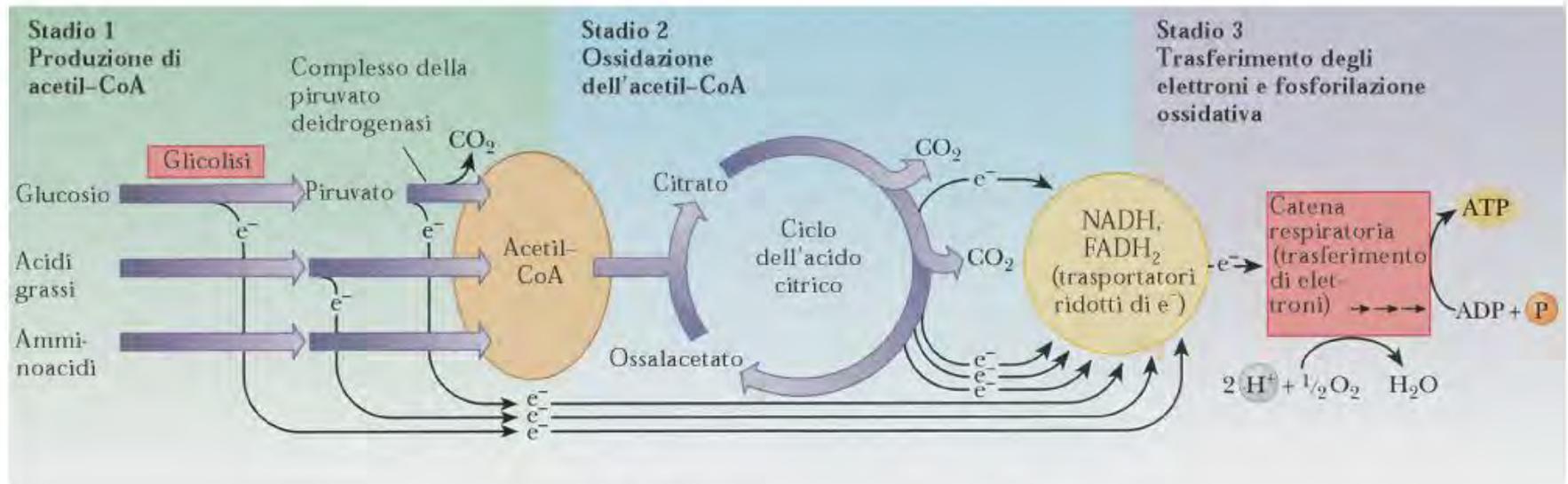
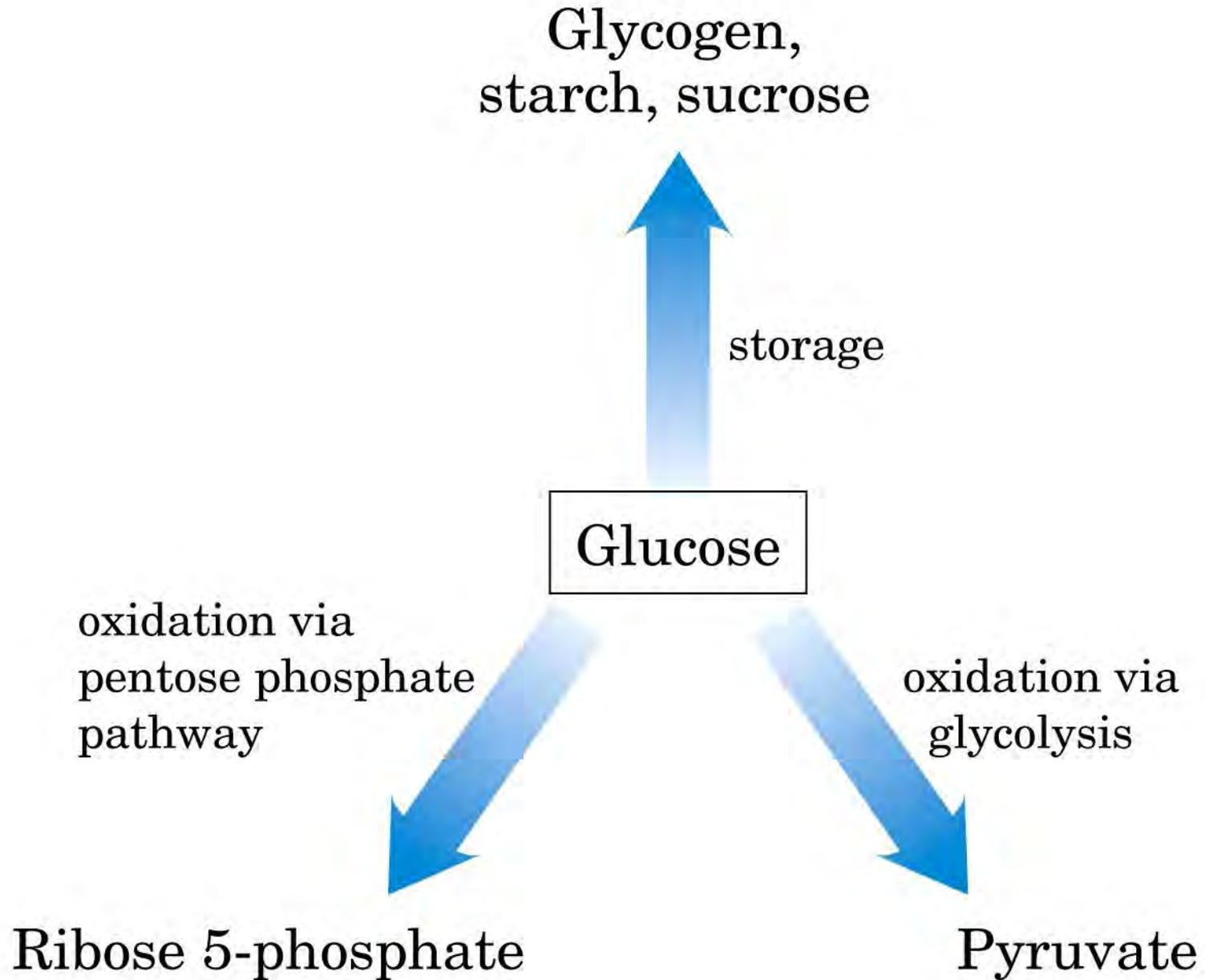
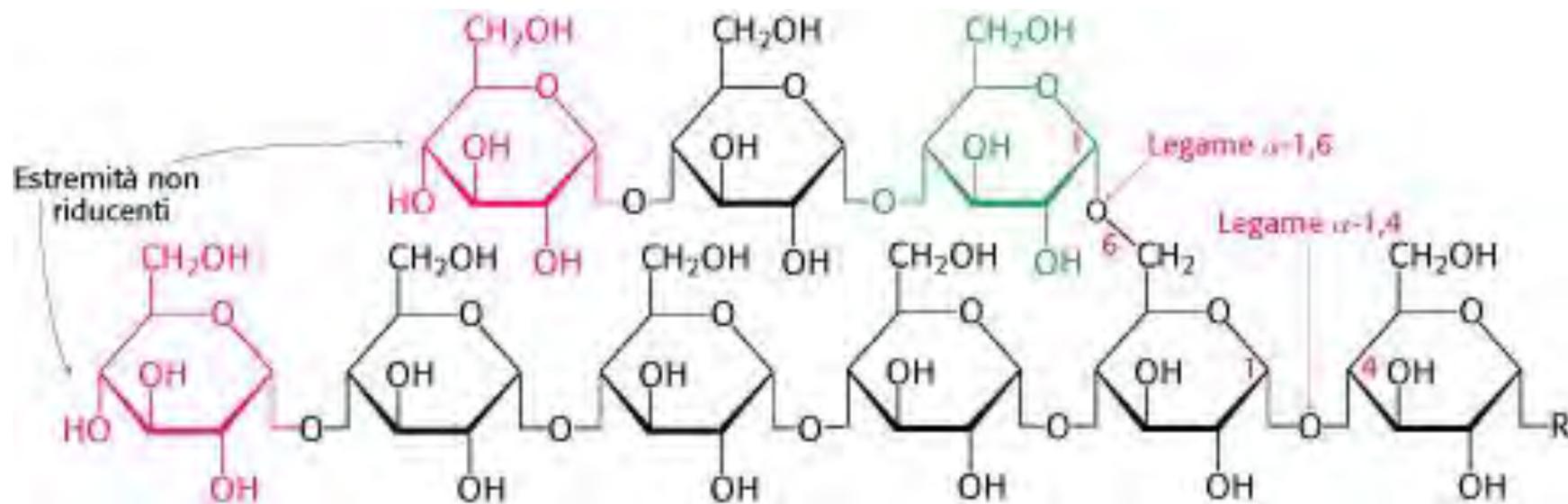


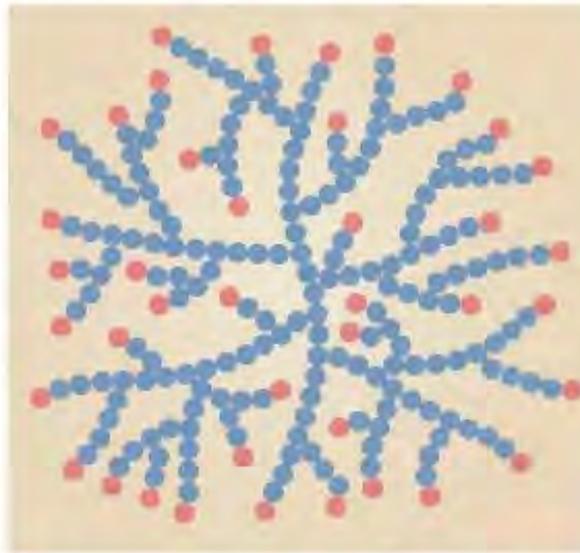
FIGURA 16.1

Il ciclo dell'acido citrico ha un ruolo centrale nel catabolismo. Gli amminoacidi, gli acidi grassi e il glucosio possono produrre tutti acetil-CoA nello stadio 1 del catabolismo. Nello stadio 2, l'acetil-CoA entra nel ciclo dell'acido citrico. Gli stadi 1 e 2 producono trasportatori di elettroni ridotti (qui mostrati come e<sup>-</sup>). Nello stadio 3, gli elettroni entrano nella catena di trasporto degli elettroni, che produce ATP.



# STRUTTURA DEL GLICOGENO





Glicogeno

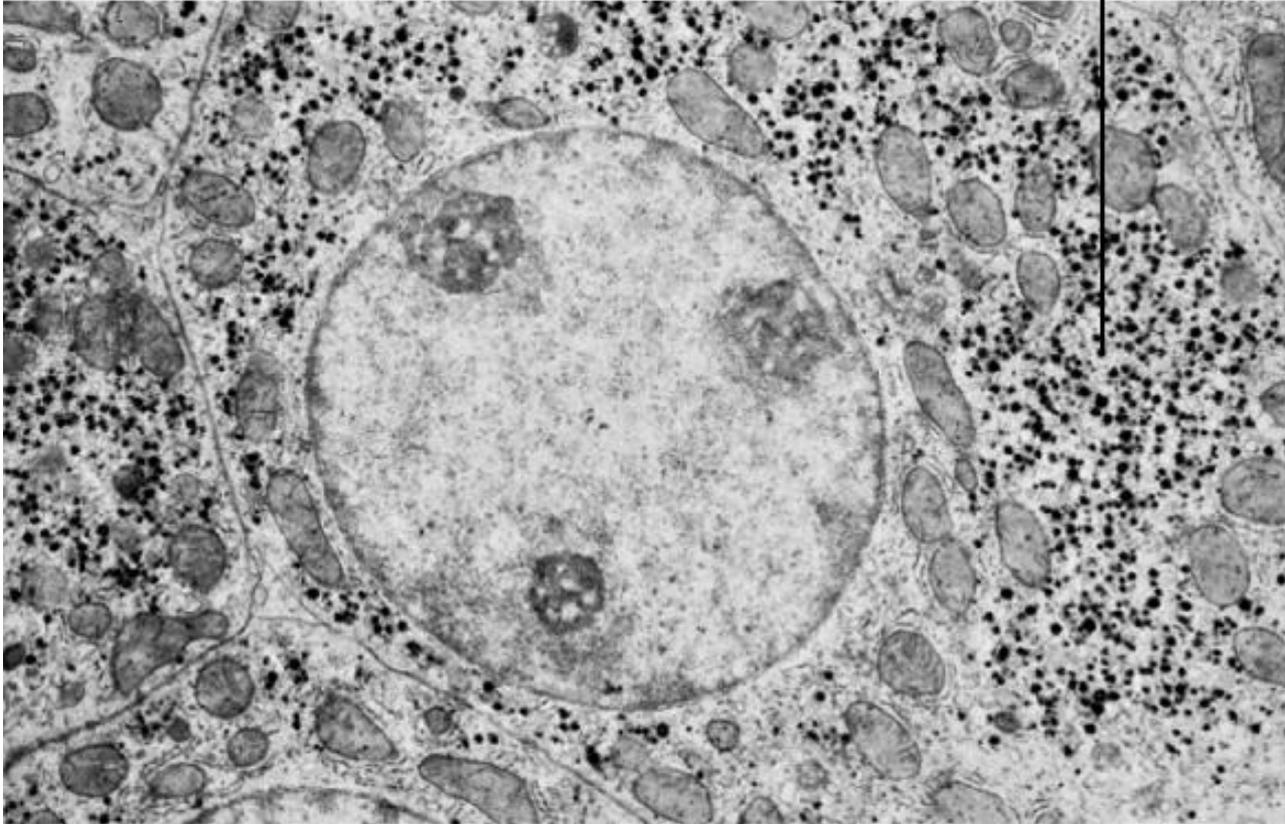
### FIGURA 15.1

La struttura altamente ramificata del glicogeno rende possibile il rilascio simultaneo di molti residui di glucosio, per soddisfare le richieste di energia. Ciò non sarebbe possibile con un polimero lineare.

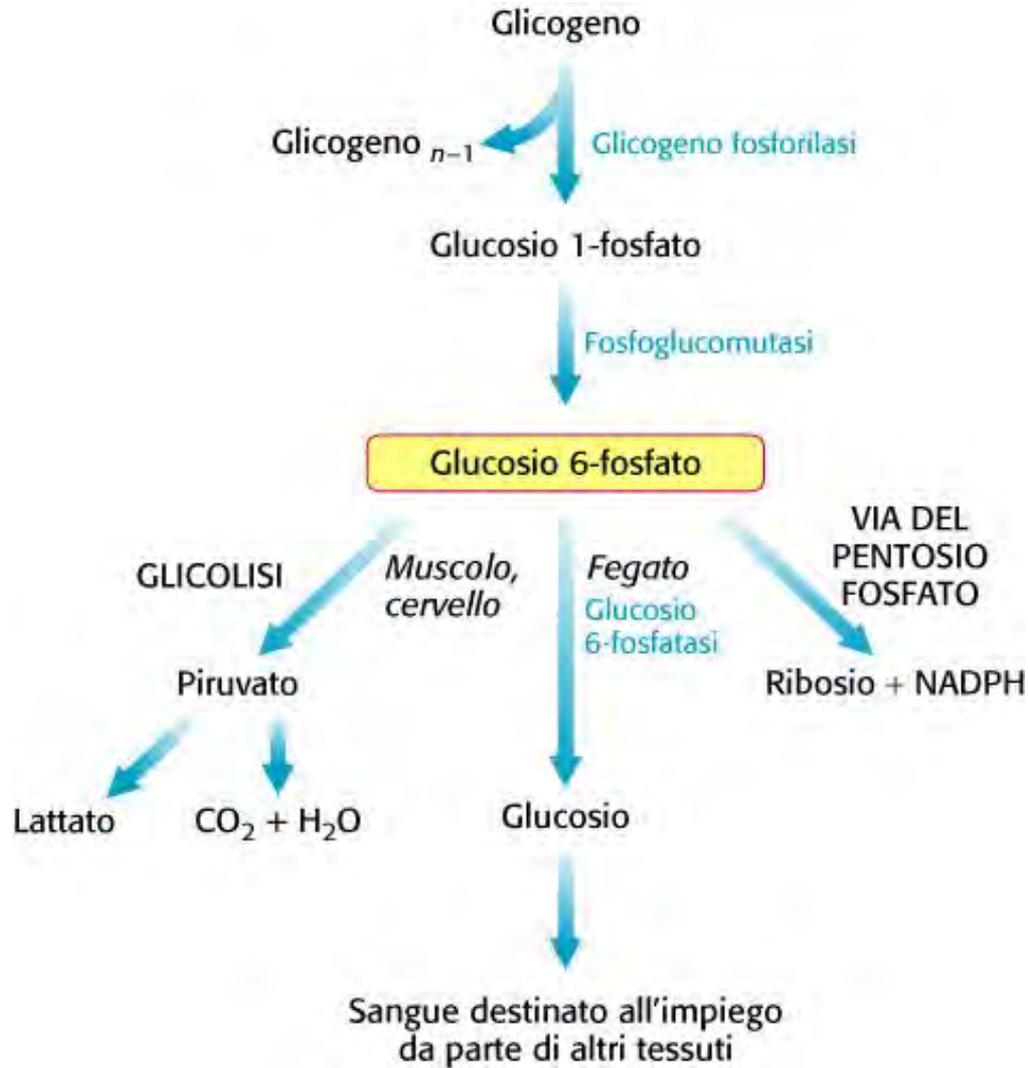


**Campbell - Farrell**  
**Biochimica**  
**EdISES**

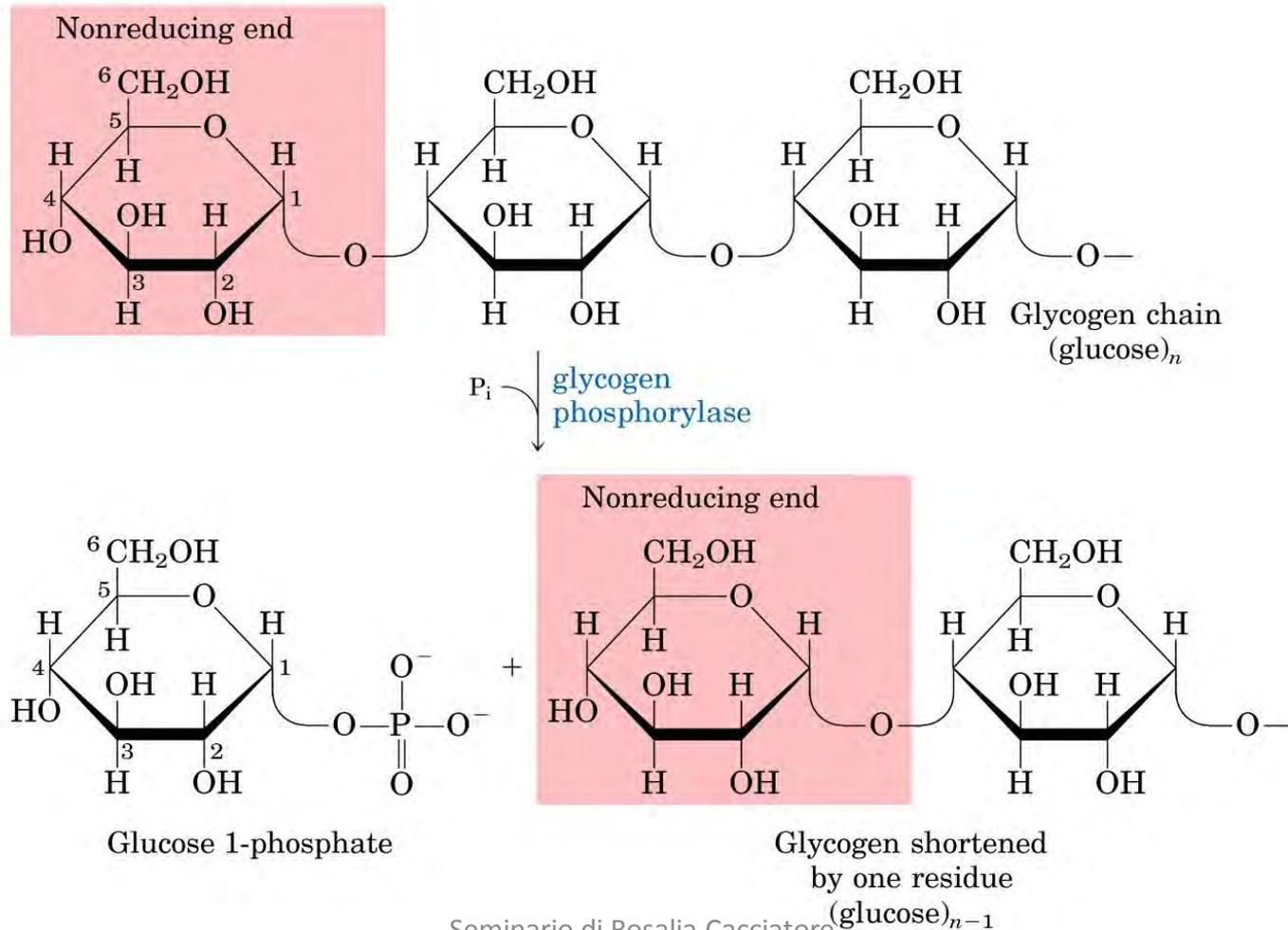
## Granuli di glicogeno



# DEGRADAZIONE DEL GLICOGENO

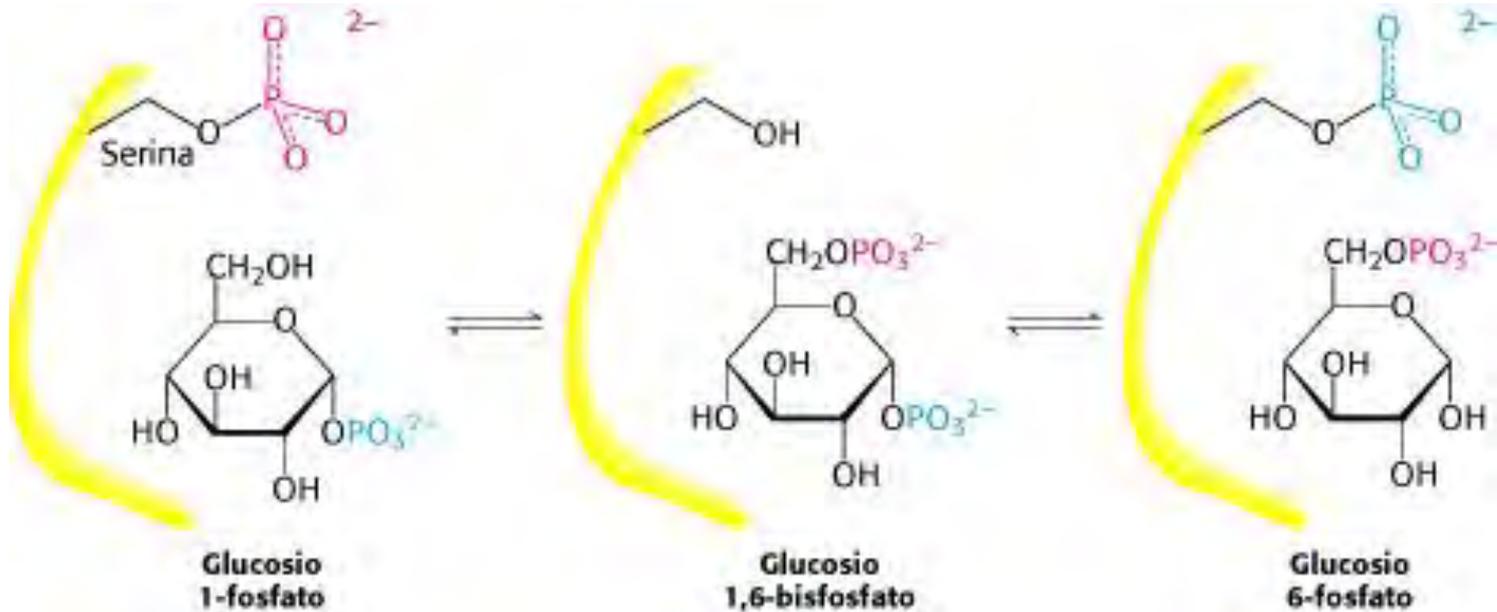


# GLICOGENO FOSFORILASI



# FOSFOGLUCOMUTASI

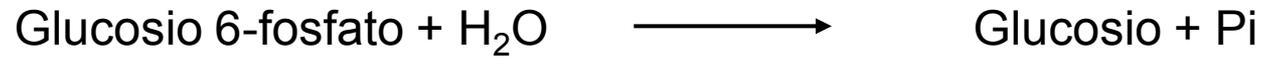
Glucosio 1-fosfato  $\longrightarrow$  Glucosio 6-fosfato



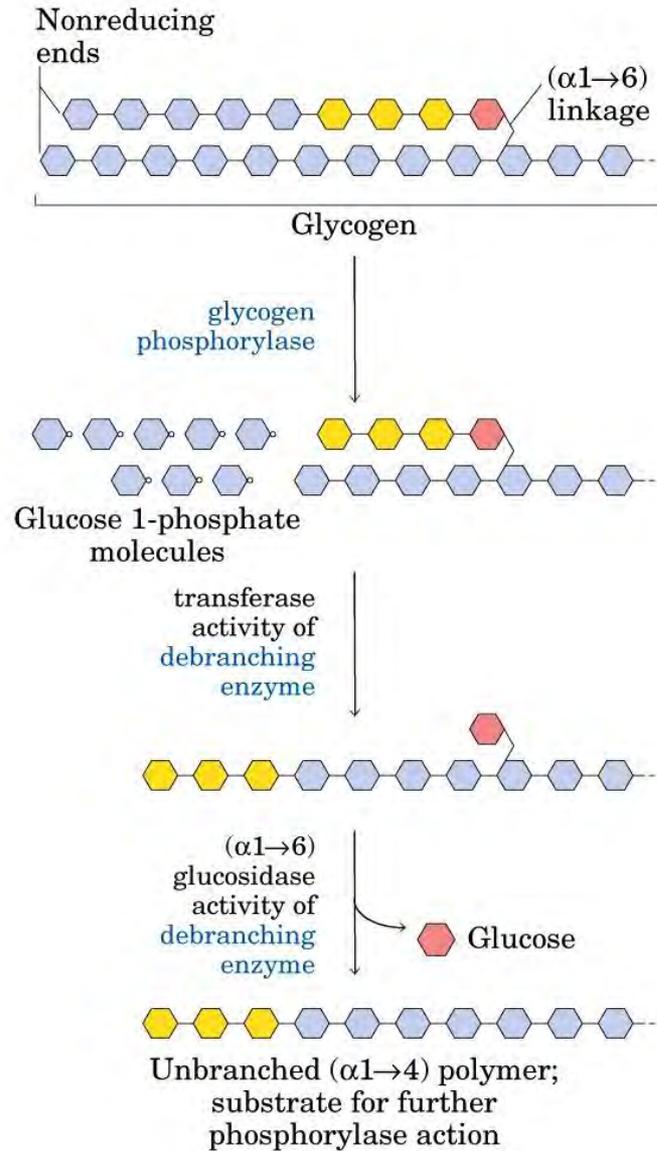
# IL FEGATO

contiene la

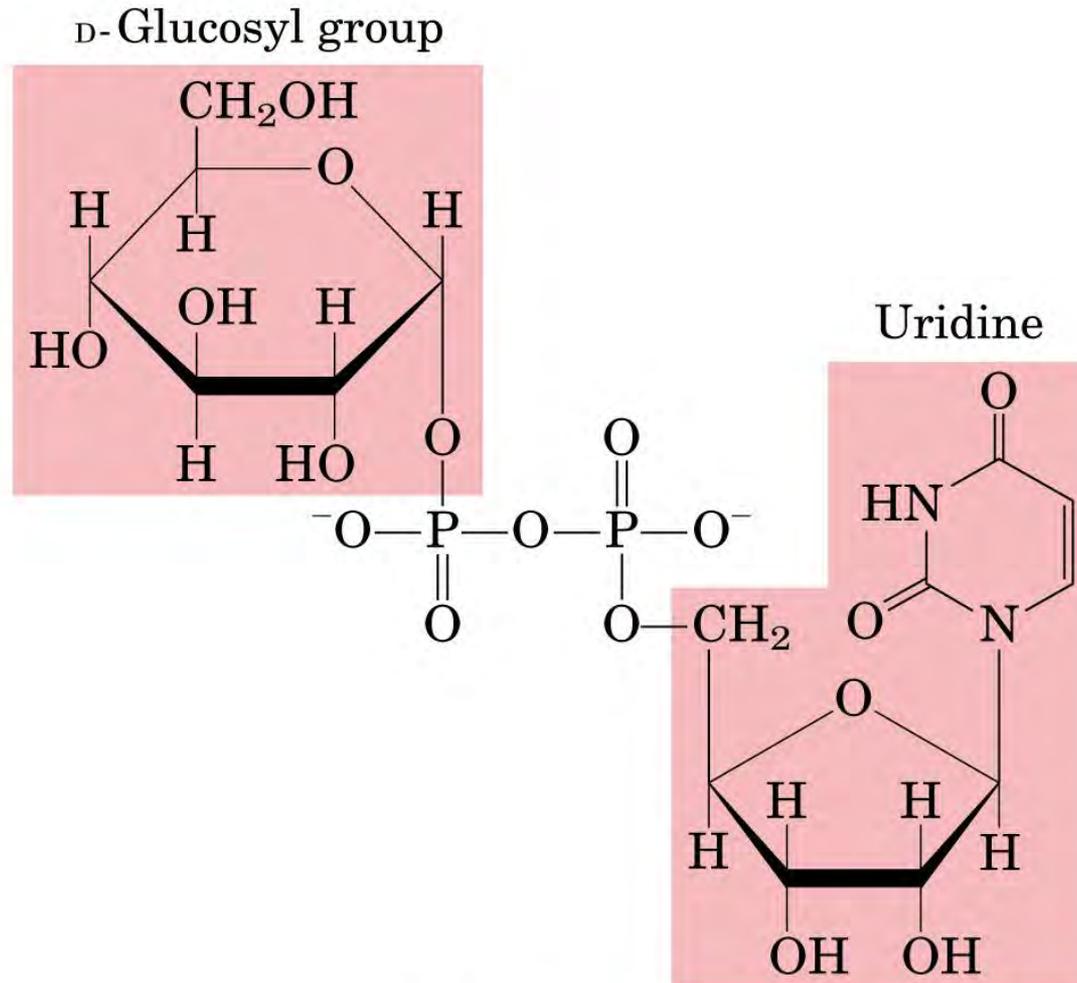
## GLUCOSIO 6-FOSFATASI



# ENZIMA DERAMIFICANTE

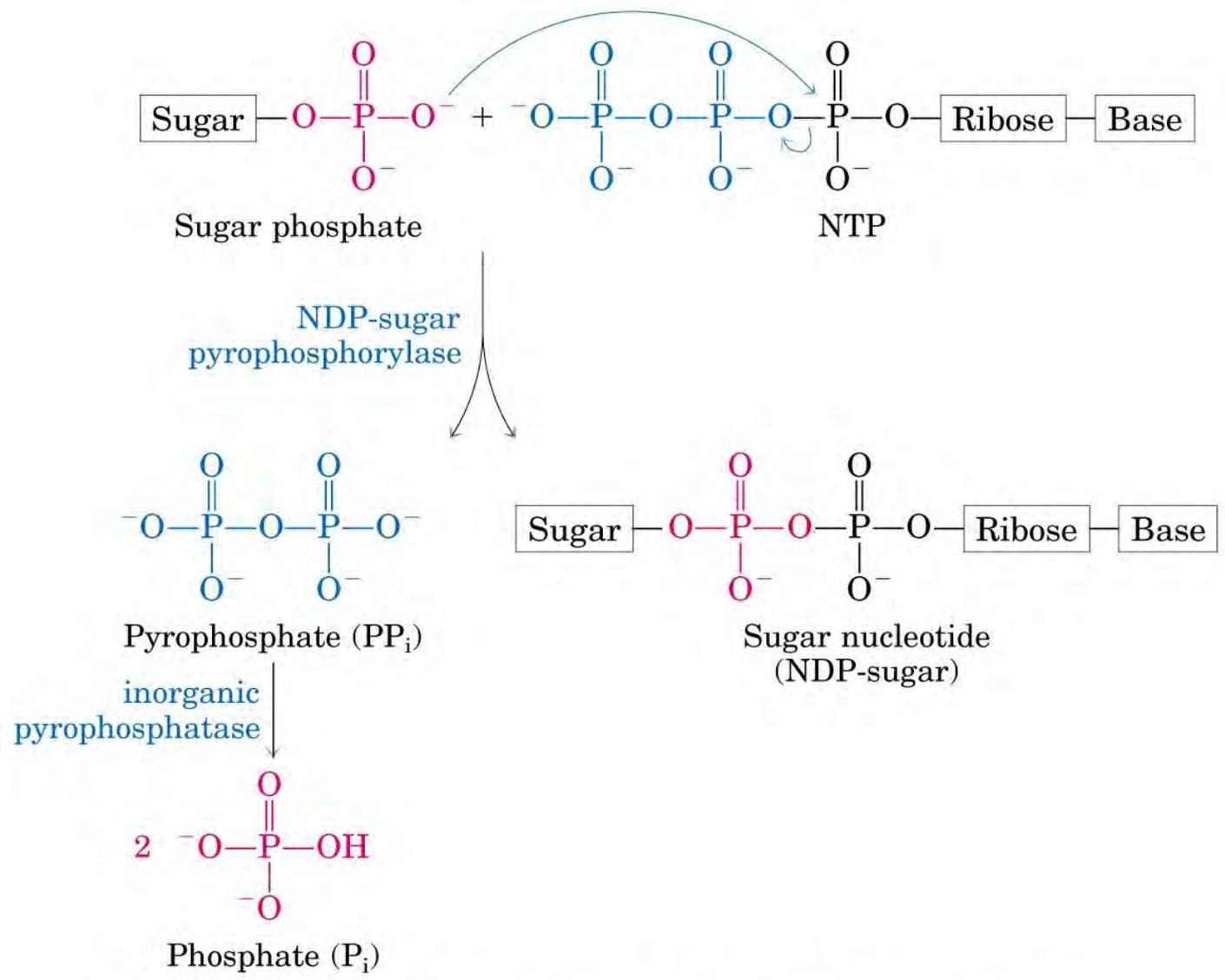


# SINTESI DEL GLICOGENO: il precursore è l'UDP-glucosio

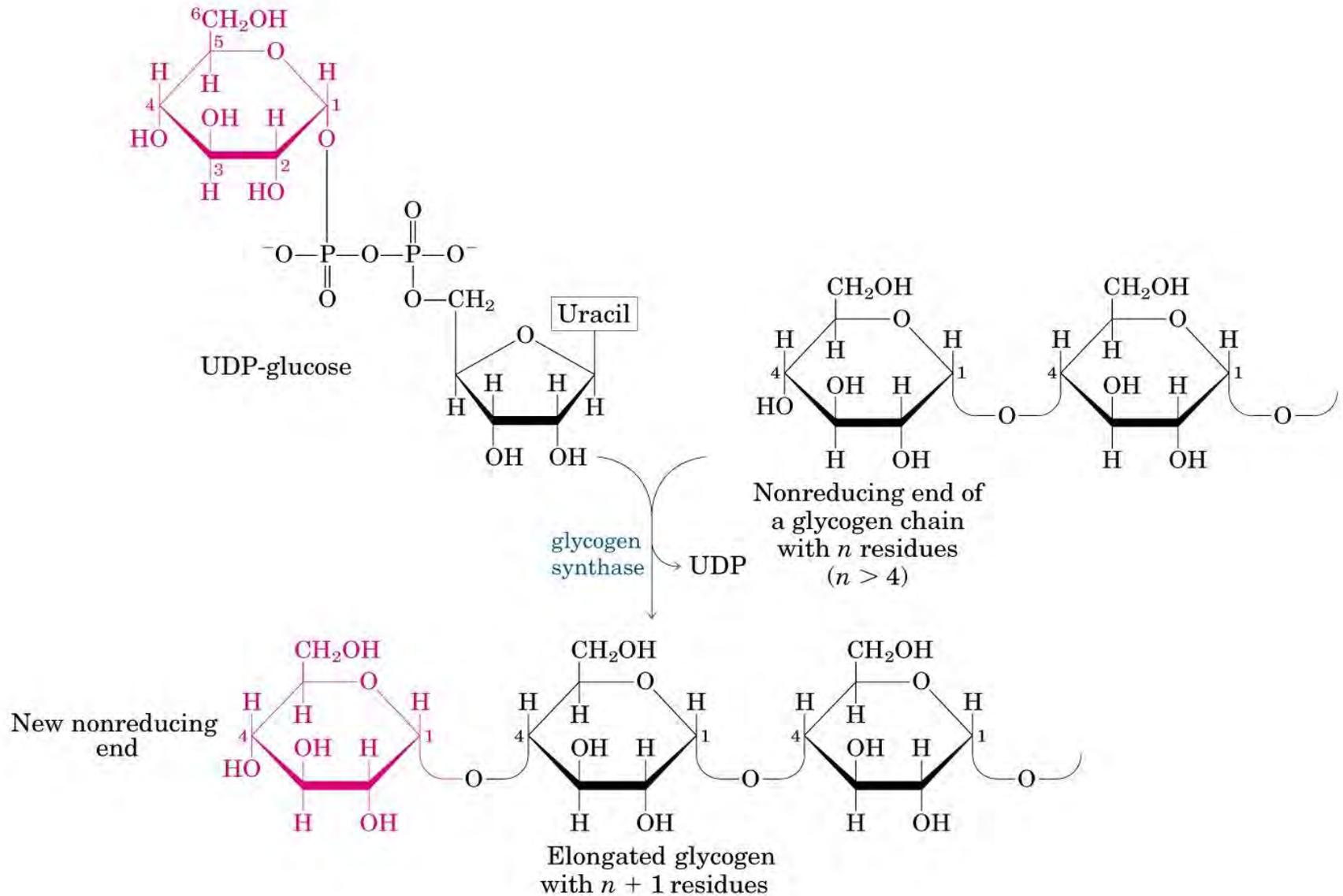


**UDP-glucose**

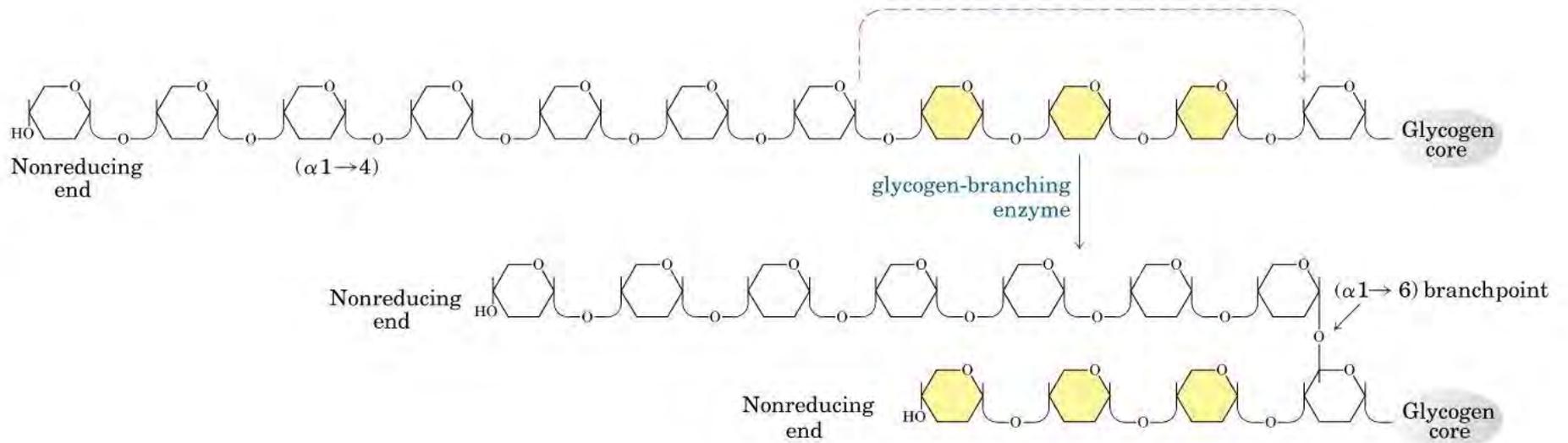
# Sintesi di un nucleotide difosfato-zucchero (es. Uridil difosfato-glucosio, UDP-glucosio)



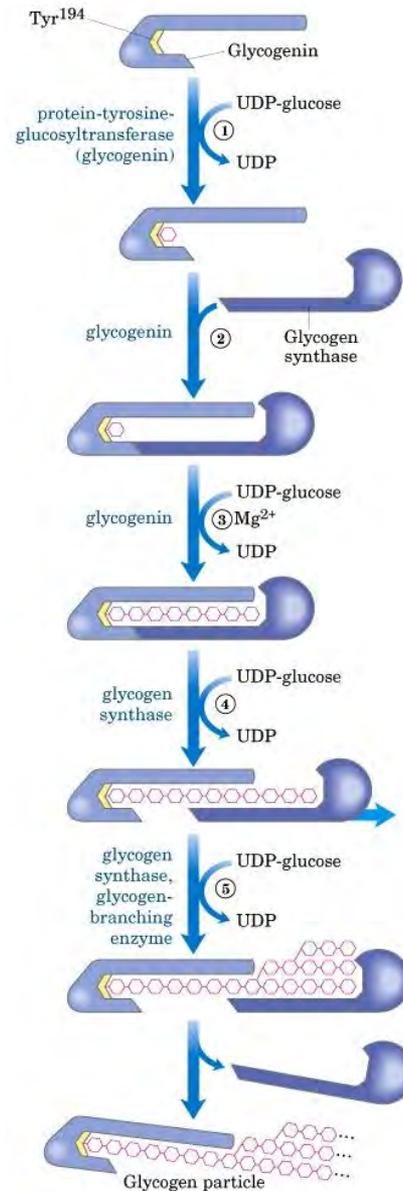
# La reazione della GLICOGENO SINTASI



# L'ENZIMA RAMIFICANTE

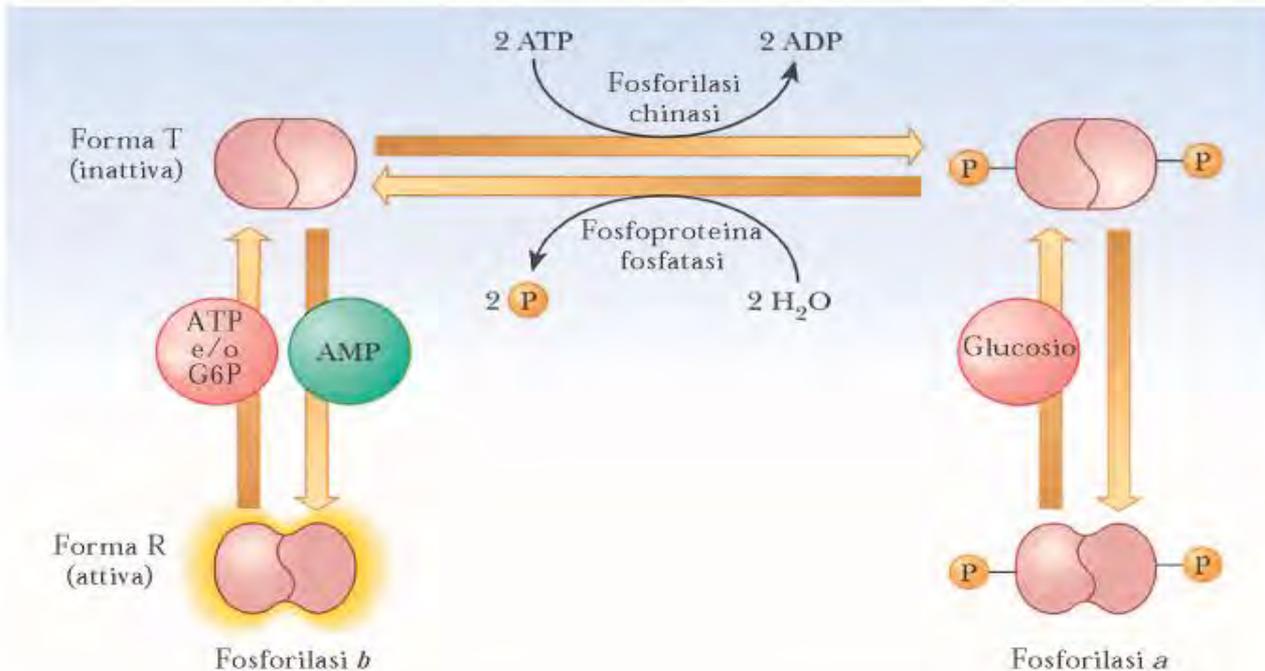


# LA GLICOGENINA



# REGOLAZIONE DEL METABOLISMO DEL GLICOGENO

# REGOLAZIONE DELLA GLICOGENO FOSFORILASI



**FIGURA 15.5**

L'attività della glicogeno fosforilasi è soggetta a controllo allosterico e a modificazioni covalenti. La fosforilazione della forma *b* dell'enzima lo converte nella forma *a*. Solo la forma T è soggetta a modificazioni covalenti. Le forme *a* e *b* rispondono a diversi effettori allosterici (vedi il testo).

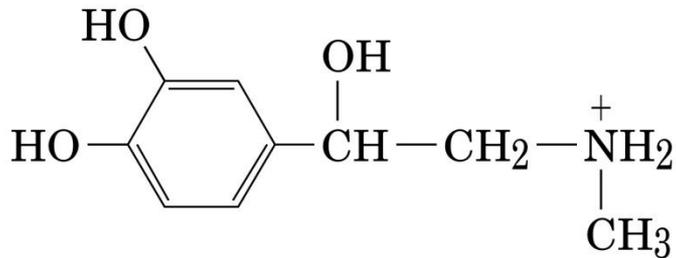
# DUE DIVERSI ORMONI CONTROLLANO IL METABOLISMO DEL GLICOGENO

-L'adrenalina (epinefrina), prodotta dalla porzione midollare del surrene in condizioni di stress o di allarme, agisce principalmente sul muscolo.

Stimola la degradazione del glicogeno e quindi fornisce il muscolo di combustibile

-Il glucagone, prodotto dalle cellule alfa del pancreas endocrino in condizioni di digiuno, agisce principalmente sul fegato.

Stimola la degradazione del glicogeno e quindi produce glucosio da immettere in circolo ad uso dei tessuti extraepatici



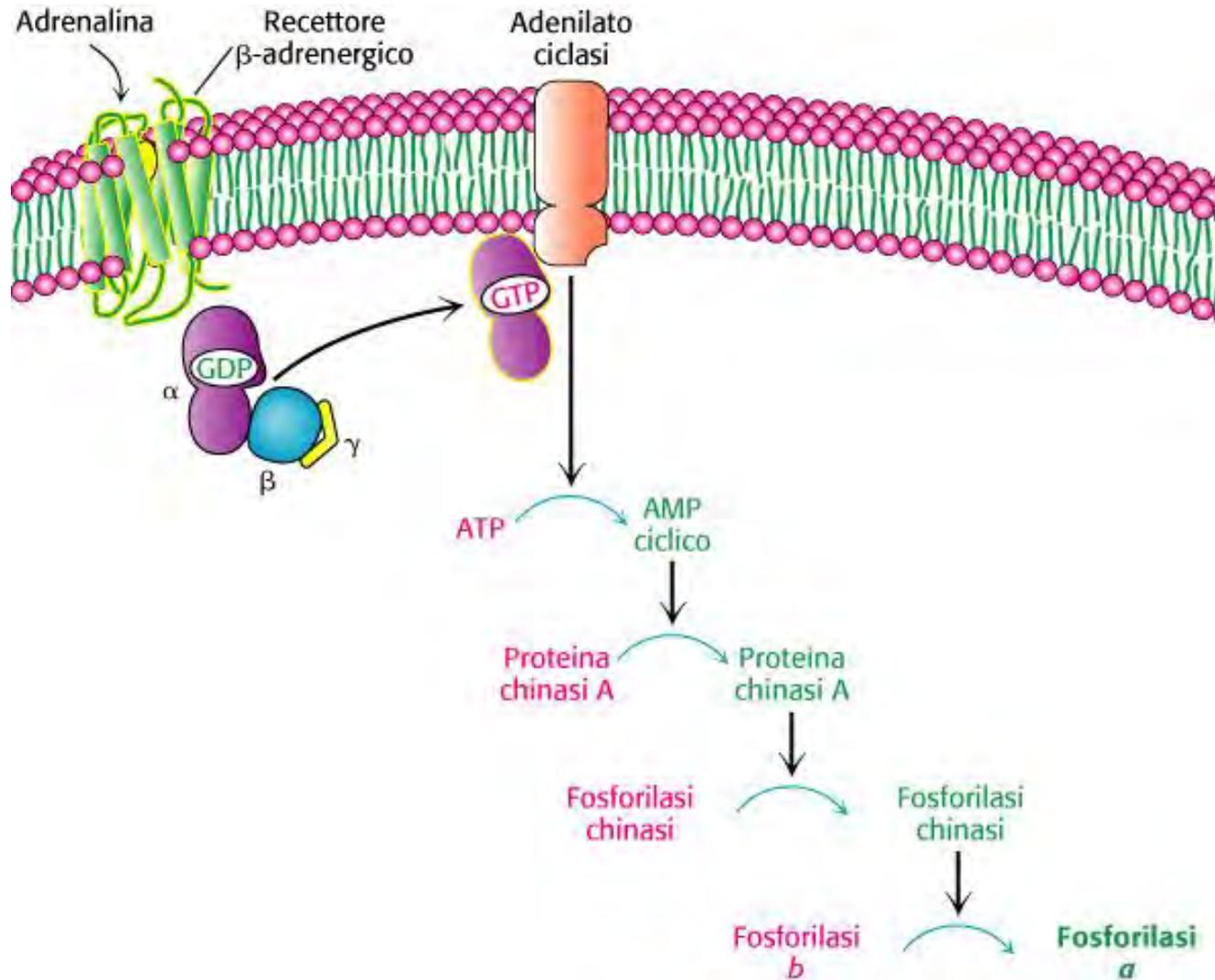
Epinephrine



Glucagone

**ENTRAMBI GLI ORMONI AGISCONO COVERTENDO LA GLICOGENO FOSFORILASI b IN GLICOGENO FOSFORILASI a MEDIANTE LA SUA FOSFORILAZIONE**

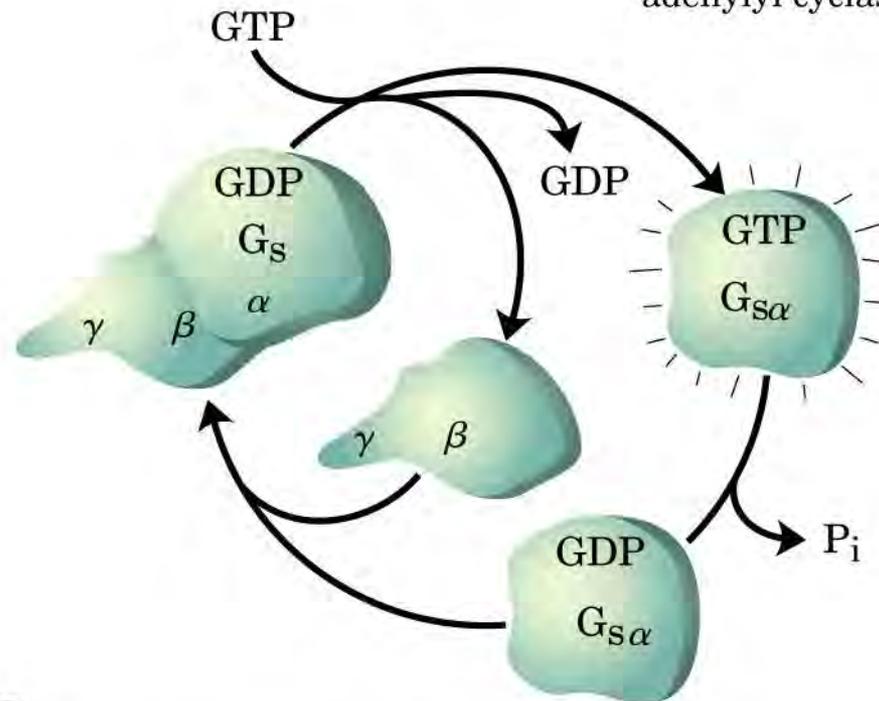
# REGOLAZIONE DELLA GLICOGENO FOSFORILASI



①  $G_S$  with GDP bound is turned off; it cannot activate adenylyl cyclase.

② Contact of  $G_S$  with hormone-receptor complex causes displacement of bound GDP by GTP.

③  $G_S$  with GTP bound dissociates into  $\alpha$  and  $\beta\gamma$  subunits.  $G_{S\alpha}$ -GTP is turned on; it can activate adenylyl cyclase.

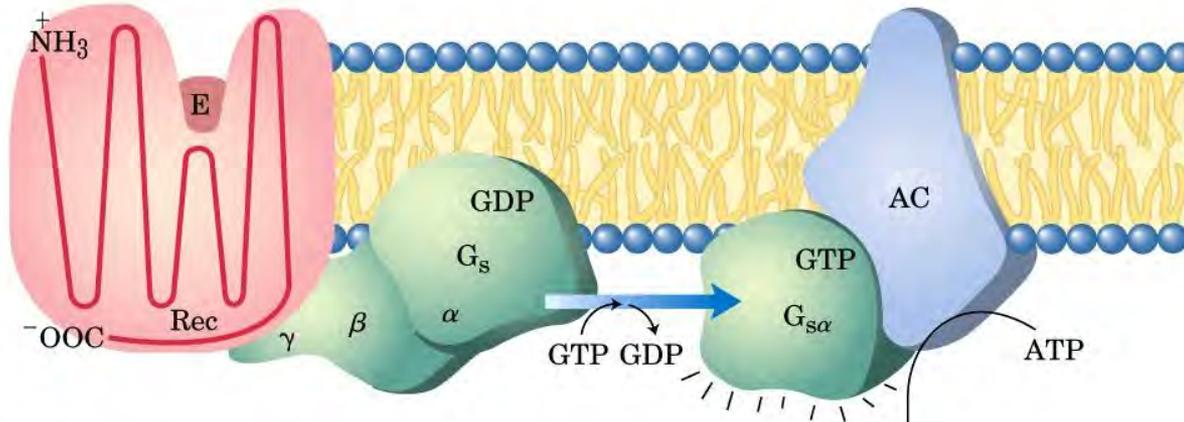


④ GTP bound to  $G_{S\alpha}$  is hydrolyzed by the protein's intrinsic GTPase;  $G_{S\alpha}$  thereby turns itself off. The inactive  $\alpha$  subunit reassociates with the  $\beta$ ,  $\gamma$  subunits.

# RECETTORE PER L'ADRENALINA, PROTEINE G, ED ADENILATO CICLASI

①

Epinephrine binds to its specific receptor.



②

The occupied receptor causes replacement of the GDP bound to G<sub>s</sub> by GTP, activating G<sub>s</sub>.

③

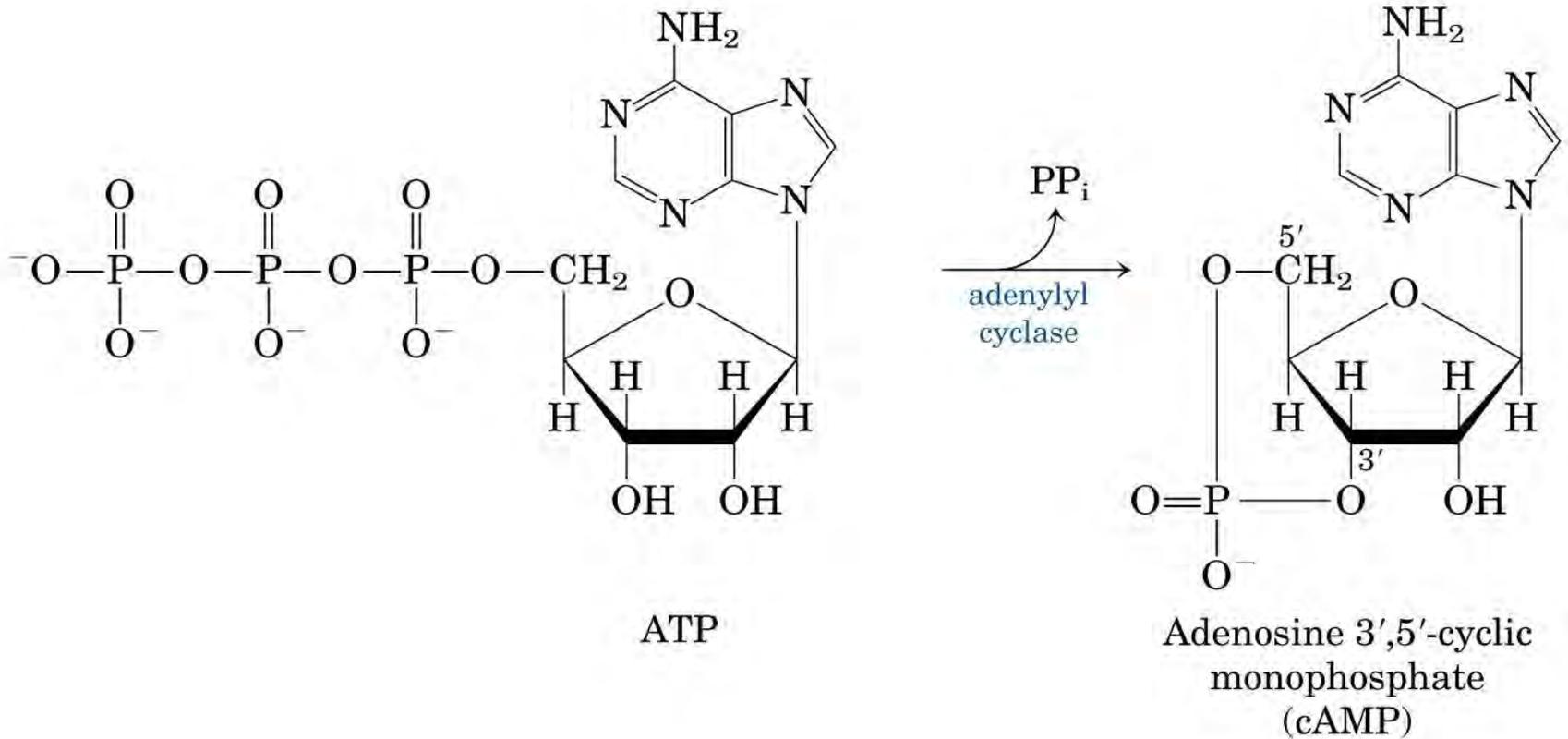
G<sub>s</sub> (α subunit) moves to adenylyl cyclase and activates it.

④

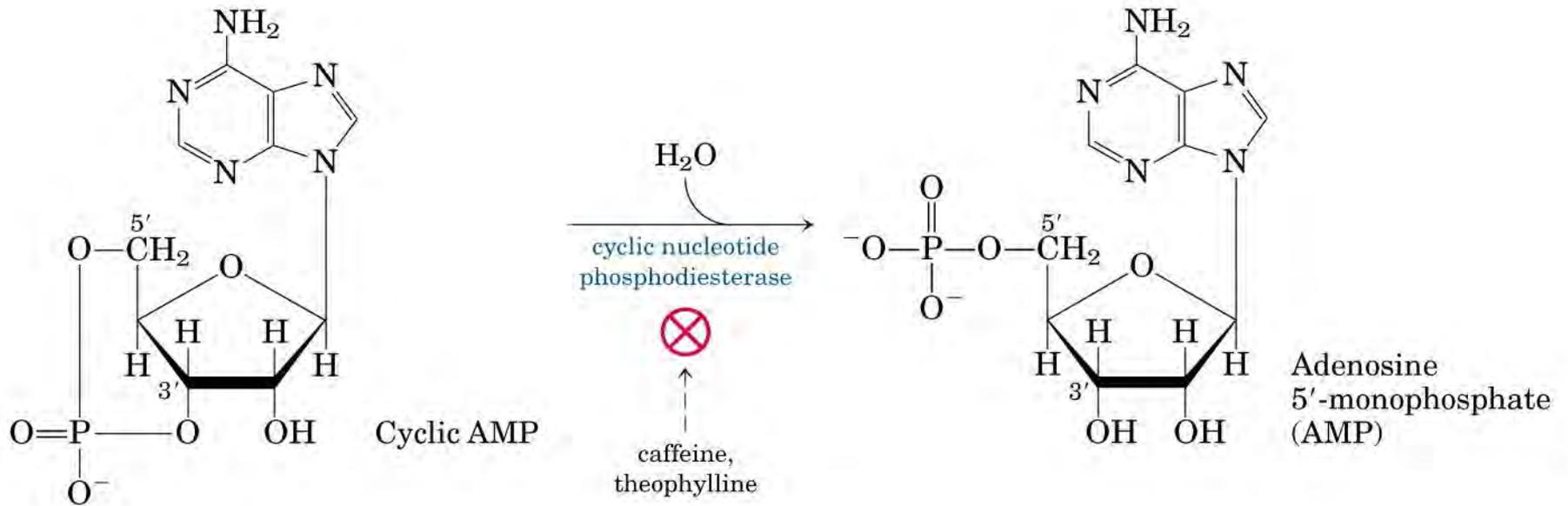
Adenylyl cyclase catalyzes the formation of cAMP.

cAMP

# AMP CICLICO (cAMP) sintesi



# AMP CICLICO (cAMP) degradazione

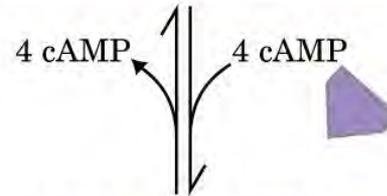
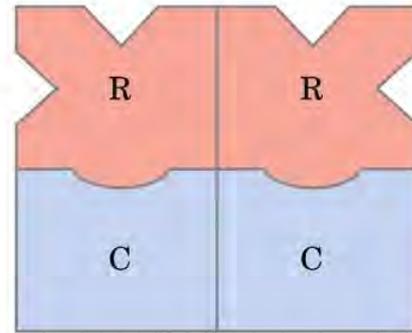


# Il cAMP attiva la protein chinasi cAMP-dipendente (PKA)

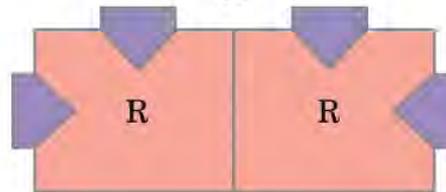
## Inactive PKA

Regulatory subunits:  
empty cAMP sites

Catalytic subunits:  
substrate-binding  
sites blocked by  
autoinhibitory  
domains of R subunits



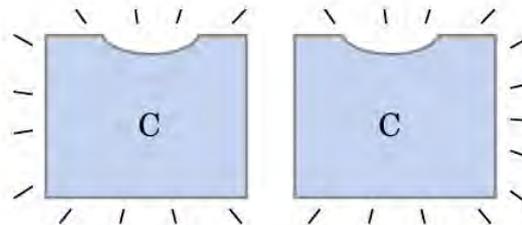
Regulatory subunits:  
autoinhibitory  
domains buried



+

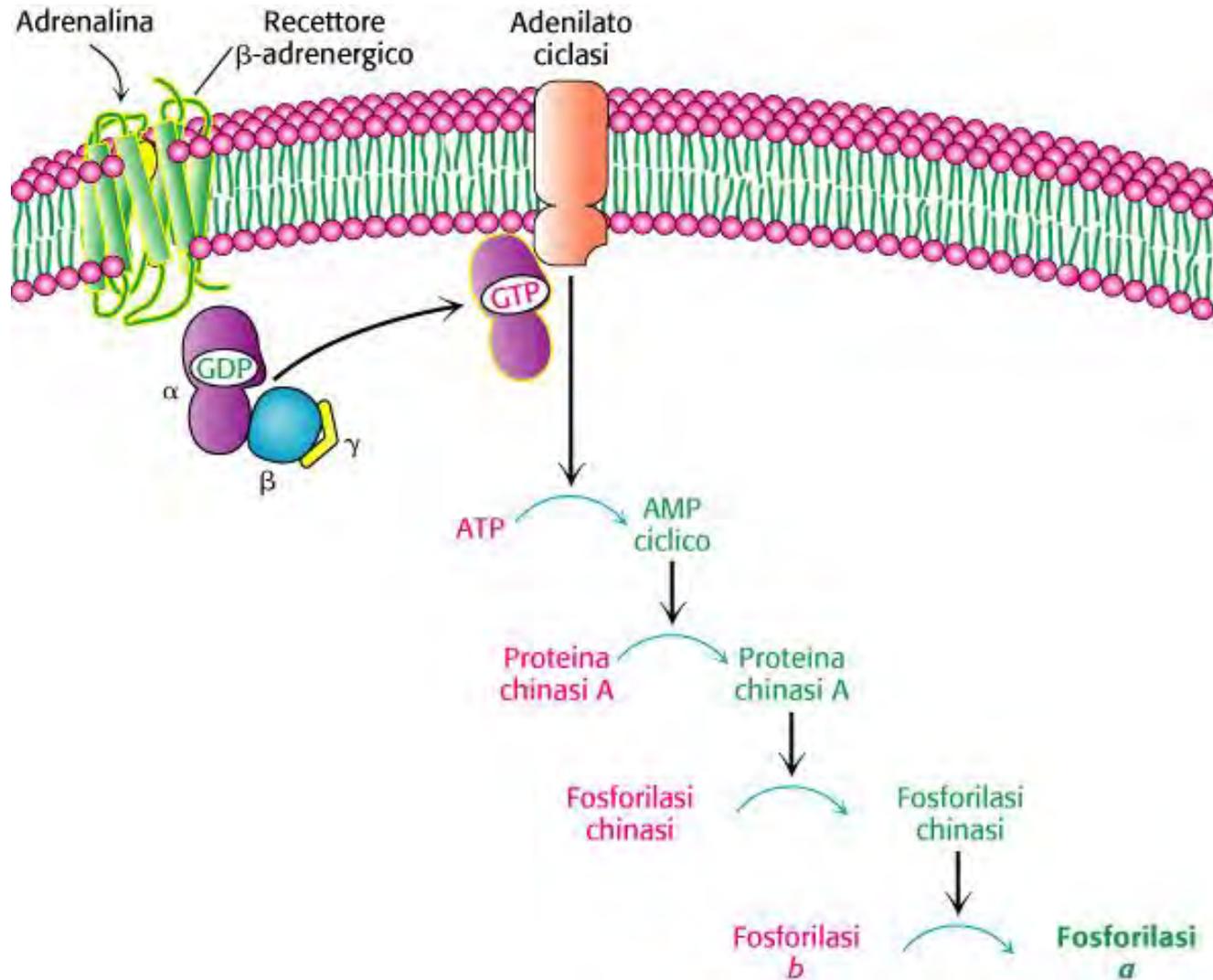
## Active PKA

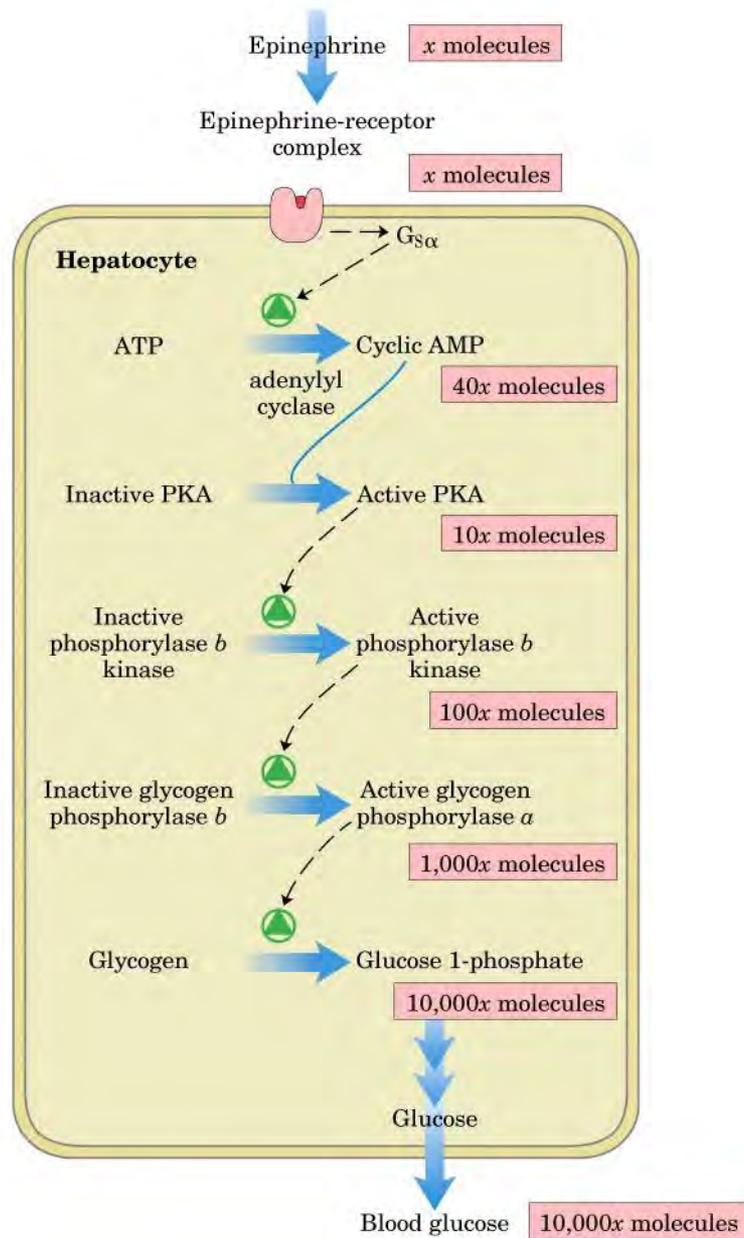
Catalytic subunits:  
open substrate-  
binding sites



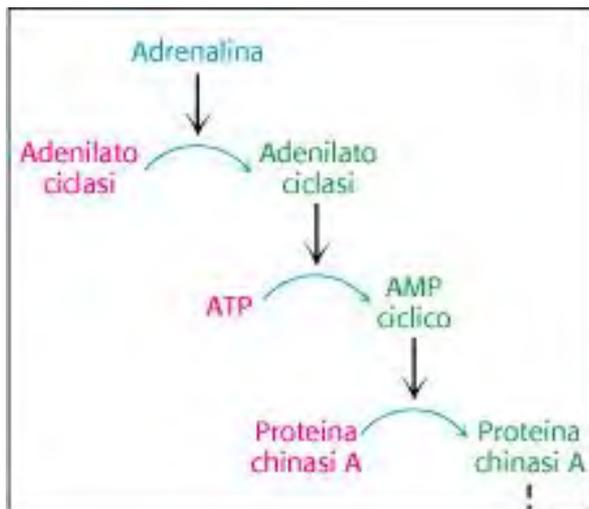
(a)

# REGOLAZIONE DELLA GLICOGENO FOSFORILASI





# REGOLAZIONE CONCERTATA DELLA GLICOGENO FOSFORILASI E GLICOGENO SINTASI TRAMITE IL cAMP

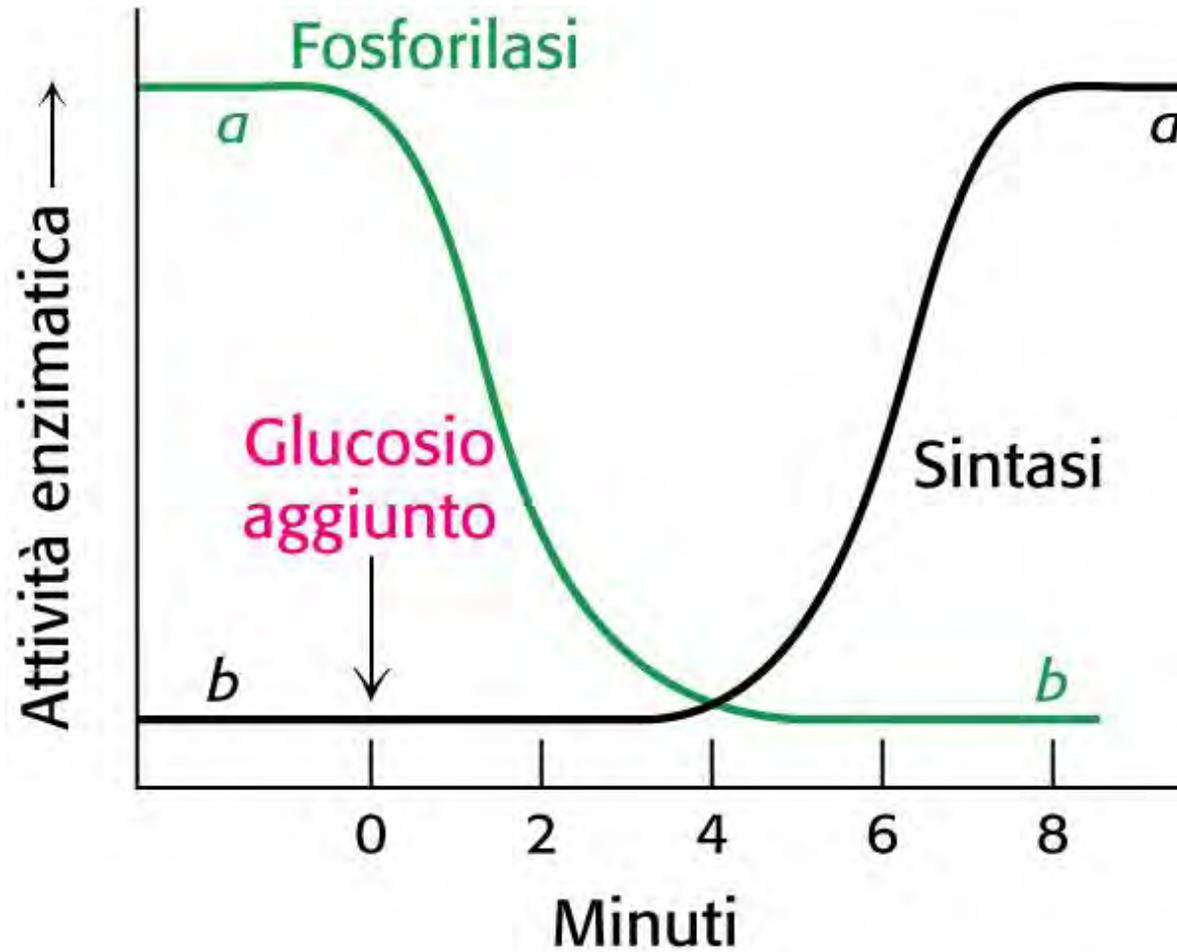


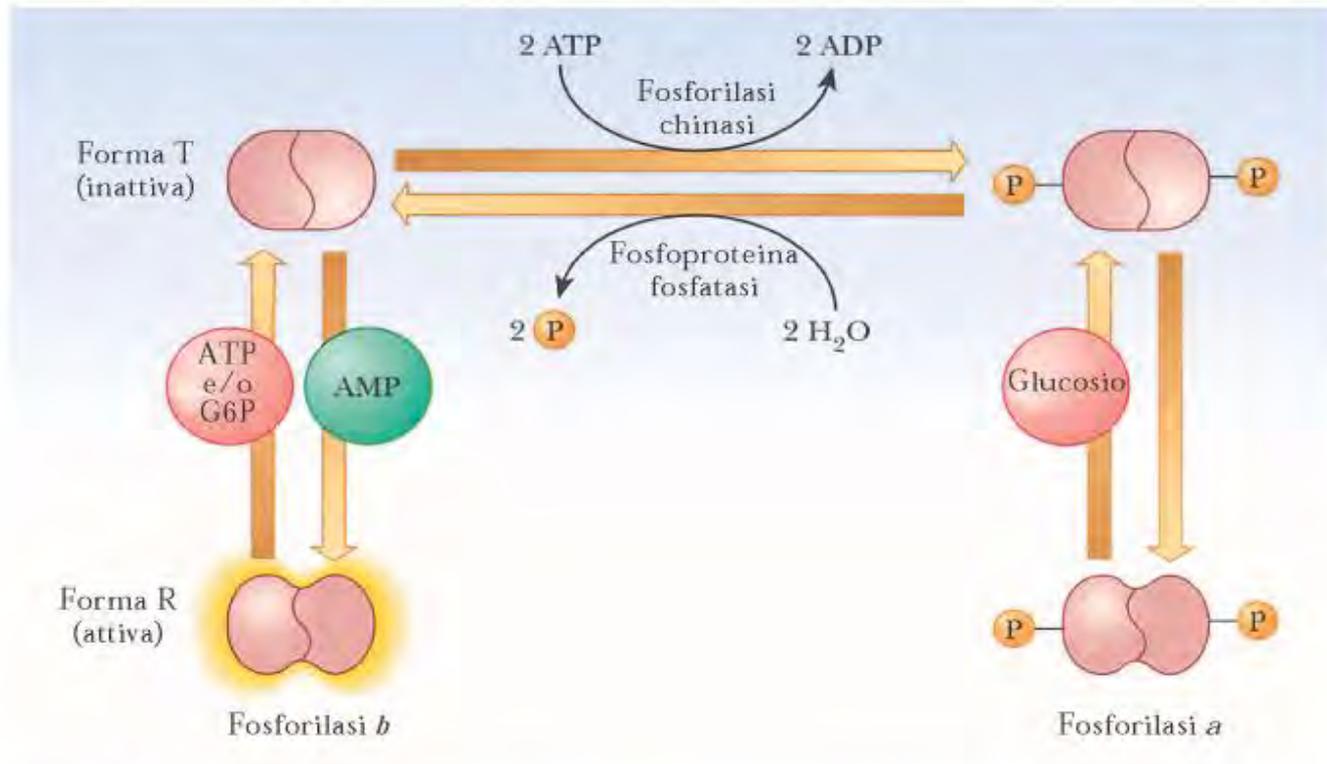
(A)



(B)

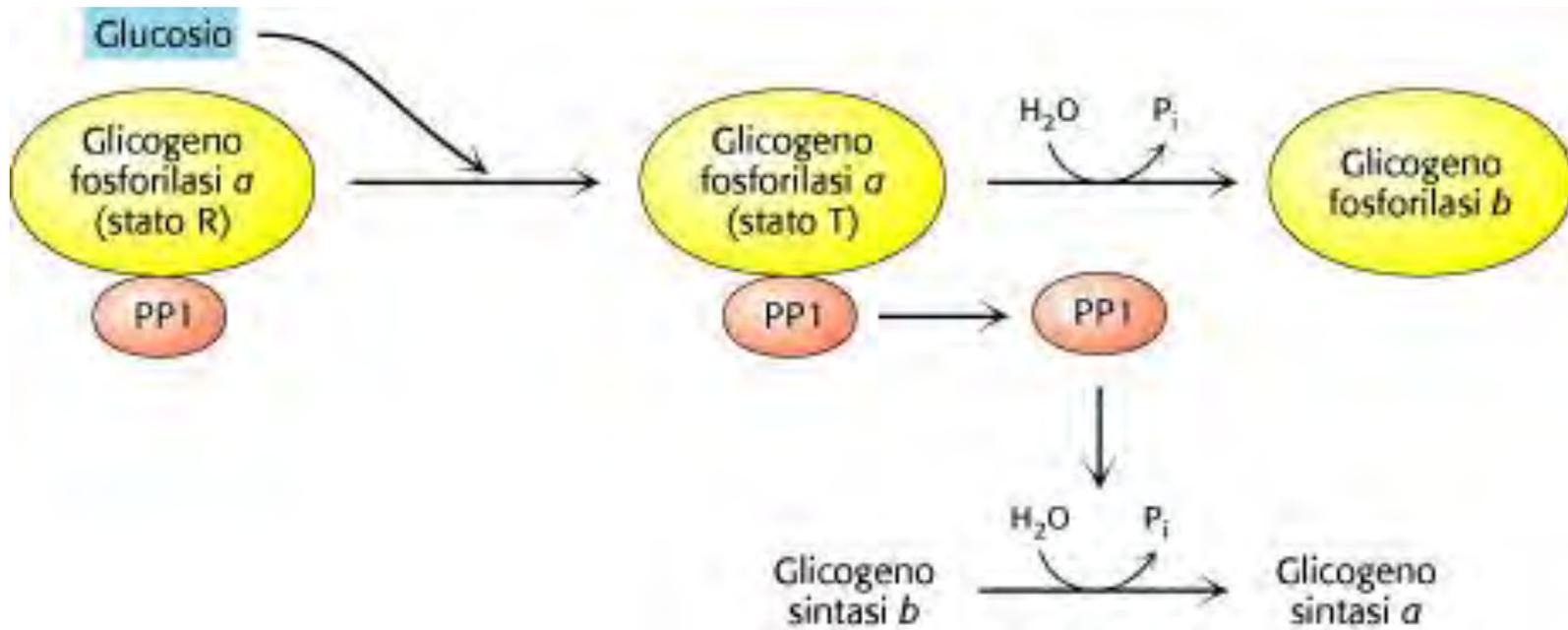


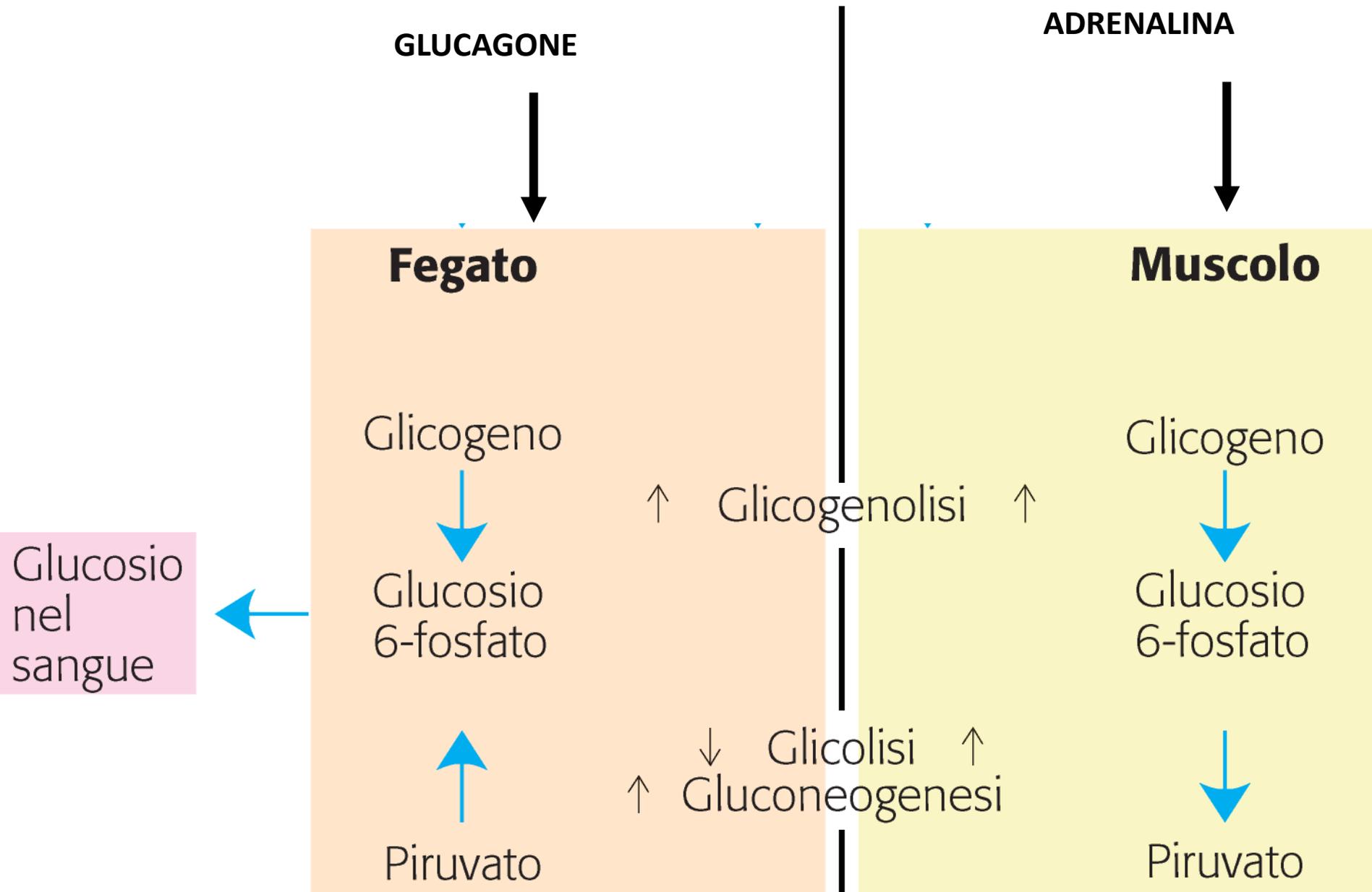




**FIGURA 15.5**

L'attività della glicogeno fosforilasi è soggetta a controllo allosterico e a modificazioni covalenti. La fosforilazione della forma *b* dell'enzima lo converte nella forma *a*. Solo la forma T è soggetta a modificazioni covalenti. Le forme *a* e *b* rispondono a diversi effettori allosterici (vedi il testo).





Glycogen,  
starch, sucrose

storage

Glucose

oxidation via  
pentose phosphate  
pathway

oxidation via  
glycolysis

Ribose 5-phosphate

Pyruvate