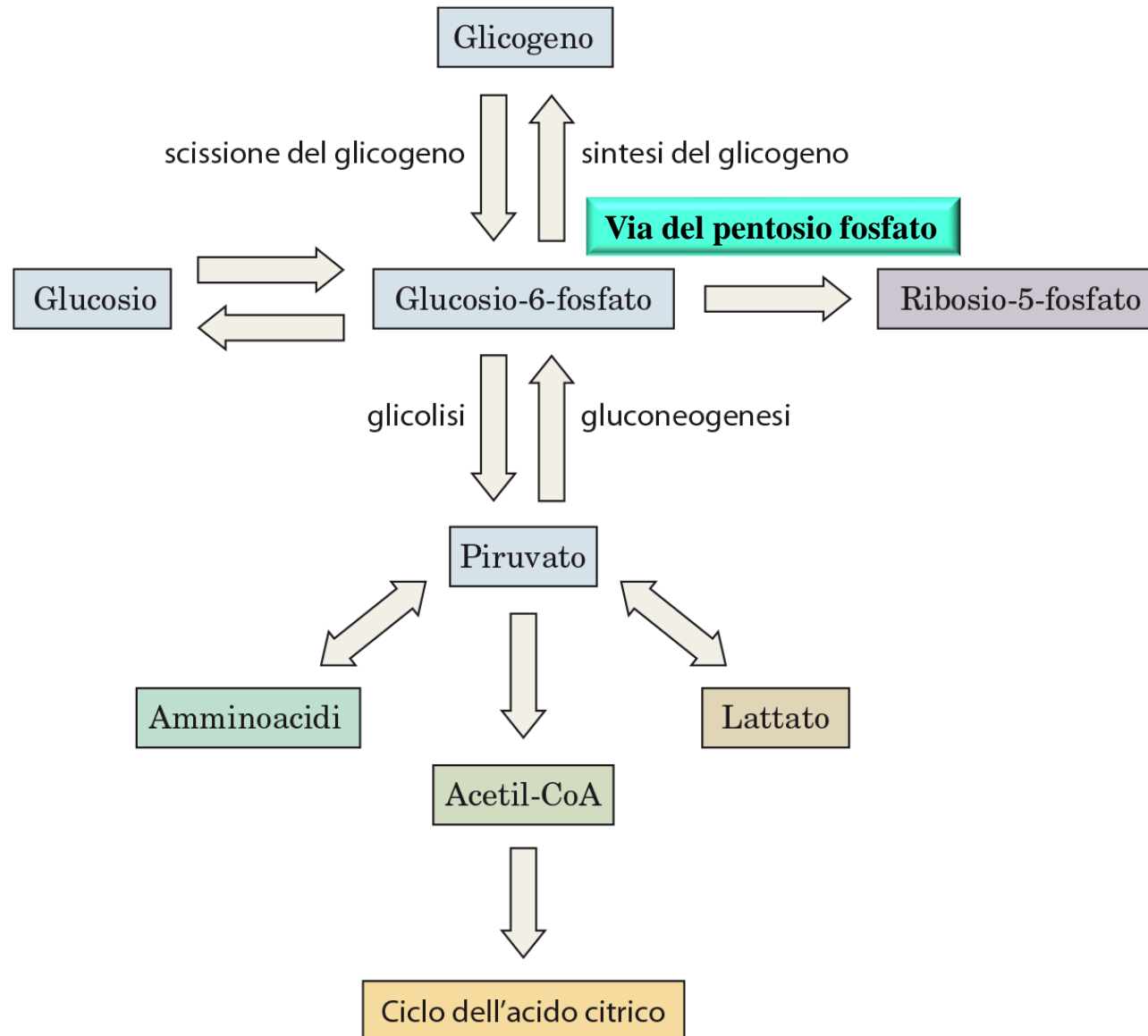


Ossidazione del Glucosio attraverso la via del Pentoso fosfato

Principali vie di utilizzo del Glucosio



VIA DEL PENTOSIO FOSFATO

È una via del catabolismo del glucosio che ha **2 funzioni principali:**

Produrre NADPH per le *biosintesi riduttive* e *difesa dallo stress ossidativo*

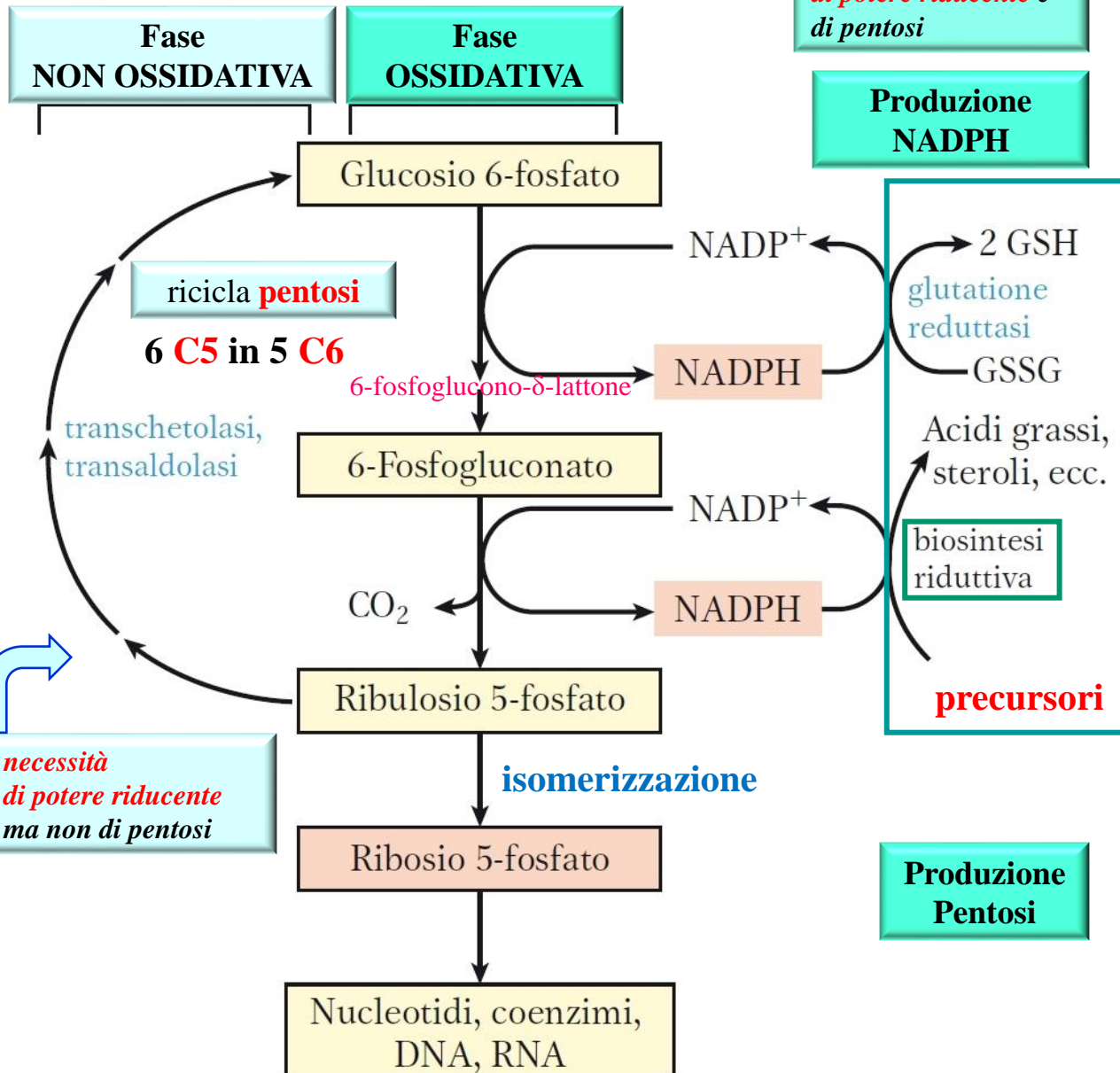
Produrre ribosio-5-fosfato per la *biosintesi dei nucleotidi*

È costituita da **2 fasi**:

Fase ossidativa: in cui si ***producono NADPH e ribulosio-5-fosfato***, che viene ***isomerizzato*** a ***ribosio-5-fosfato***

Fase non ossidativa: avviene in condizioni in cui c'è ***necessità di potere riducente (NADPH) ma non di pentosi***. *Questi ultimi vengono riciclati in intermedi glicolitici grazie a 3 enzimi: 2 transchetolasi e 1 transaldolasi*

Schema generale



Fase OSSIDATIVA

Il **NADPH** si forma nella fase ossidativa e viene utilizzato per **ridurre il glutazione** e per supportare le **reazioni della biosintesi riduttiva**

Viene inoltre prodotto il **Ribosio 5-fosfato** (precursore di nucleotidi e derivati)

Fase NON OSSIDATIVA

ricicla **6** molecole di **pentosio** in **5** di **glucosio 6-fosfato**, consentendo la **produzione continua di NADPH**

VIA DEL PENTOSIO FOSFATO

Il **NADPH** è uno dei **principali prodotti** del ciclo dei pentoso fosfati necessario per le **biosintesi riduttive** e per **contrastare** gli *effetti dei radicali liberi dell'ossigeno*

Nel citosol delle cellule:

- del tessuto adiposo

sintesi degli acidi grassi

- del fegato

sintesi degli acidi grassi e del colesterolo

- della ghiandola mammaria

sintesi degli acidi grassi

- degli eritrociti

mantenimento del glutathione ridotto

- della ghiandola surrenale

sintesi degli steroidi

- delle ovaie

sintesi degli steroidi

- dei testicoli

sintesi degli steroidi

I **tessuti** in **rapida crescita** e i tessuti attivamente coinvolti nella **biosintesi** di:

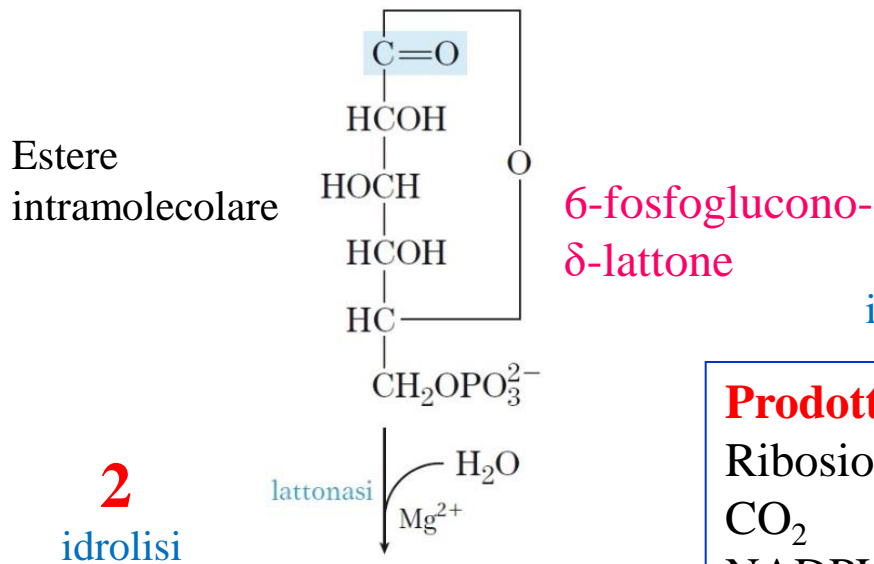
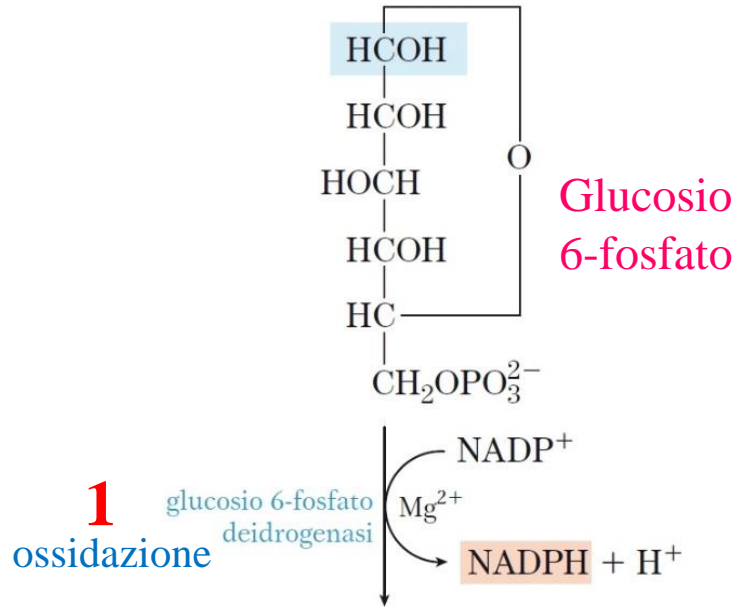
-acidi grassi

-colesterolo

-ormoni steroidei

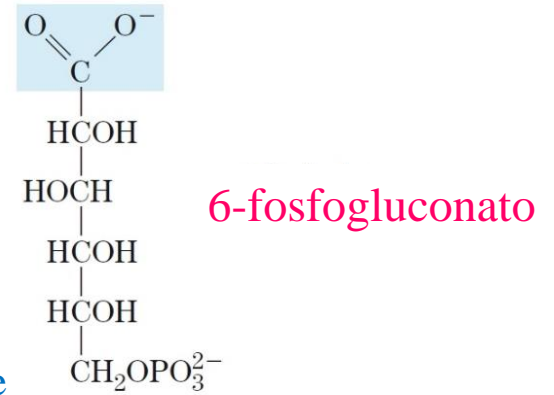
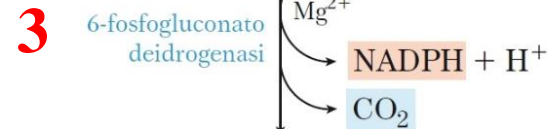
utilizzano più glucosio 6-fosfato attraverso la via del pentosio fosfato

Fase ossidativa



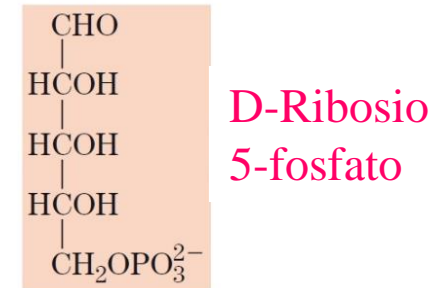
Prodotti finali
 Ribosio 5-fosfato
 CO₂
 NADPH

3 **Decarbossilazione ossidativa**



4 **isomerizzazione**

fosfopentosio isomerasi

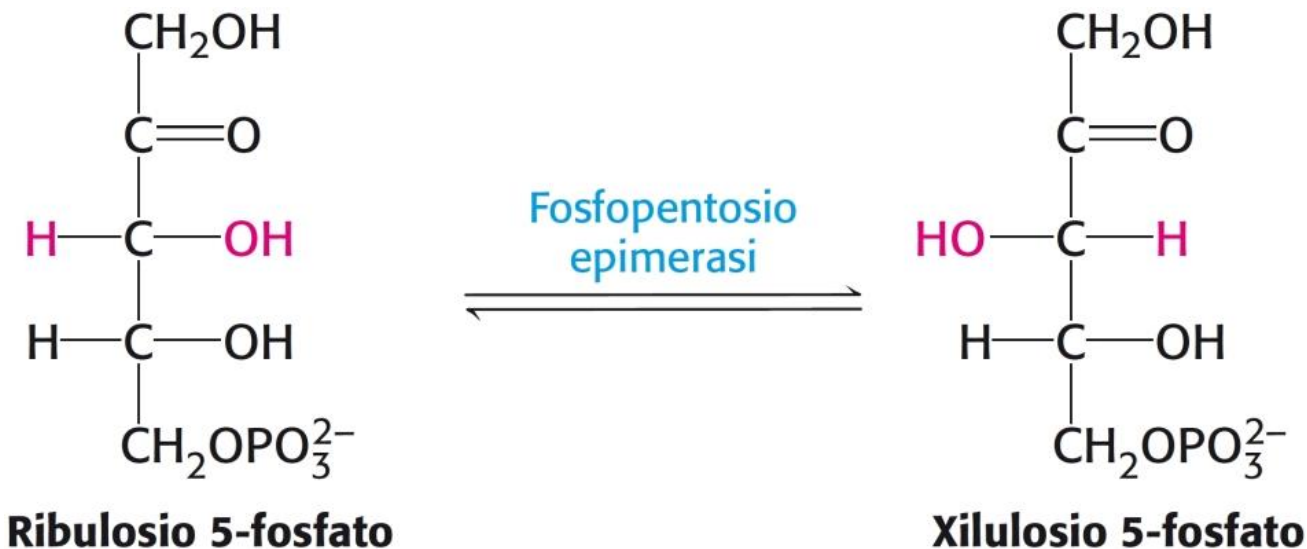


La fase non ossidativa ricicla i pentosi fosfato in glucosio 6-fosfato

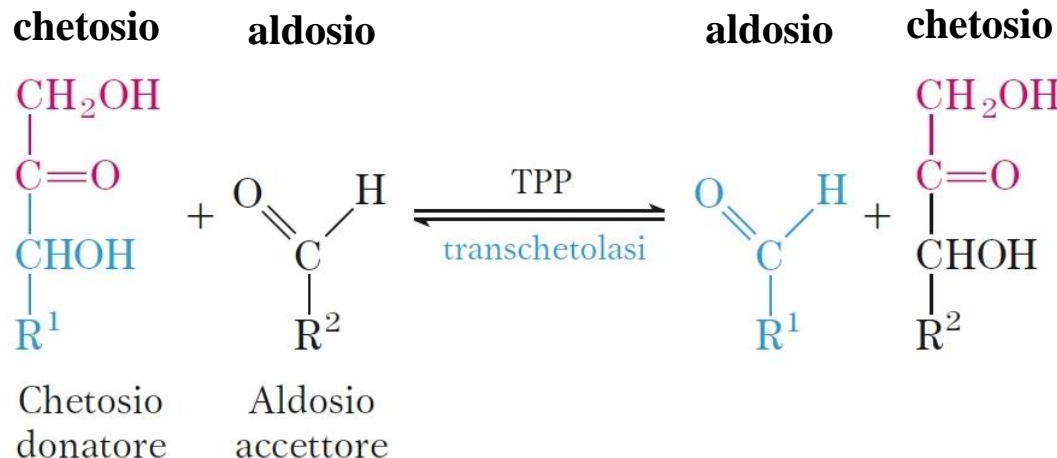
Nei tessuti che **richiedono NADPH**, il **pentosio fosfato** prodotto nella fase ossidativa della via viene **riciclato** in **glucosio 6-fosfato**

Le reazioni della fase non ossidativa rappresentano un mezzo per la **conversione di esosio fosfato in pentosio fosfato**

Il ribulosio 5-fosfato viene epimerizzato in Xilulosio 5-fosfato



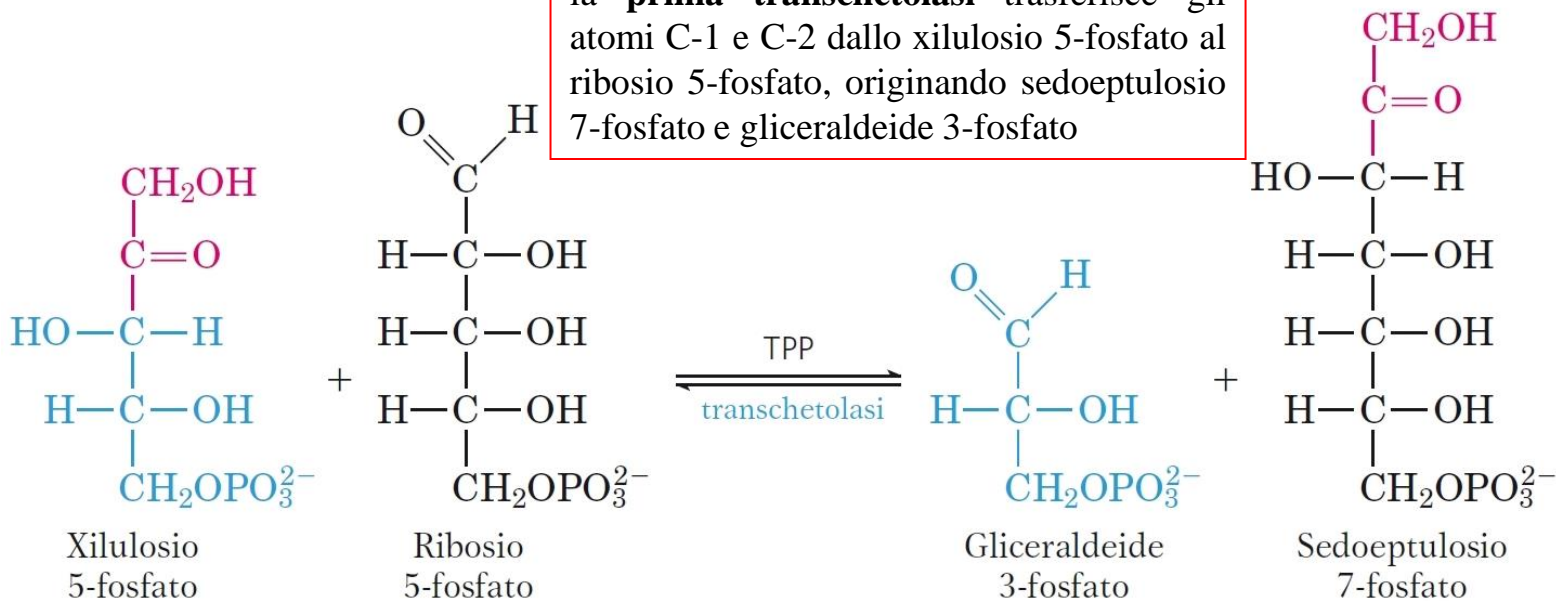
La prima reazione catalizzata dalla transchetolasi



Transchetolasi

catalizzano il trasferimento di un **frammento a 2 atomi di Carbonio** da un **chetoso donatore** a un **aldoso accettore**

la **prima transchetolasi** trasferisce gli atomi C-1 e C-2 dallo xilulosio 5-fosfato al ribosio 5-fosfato, originando sedoeptulosio 7-fosfato e gliceraldeide 3-fosfato



C5

C5

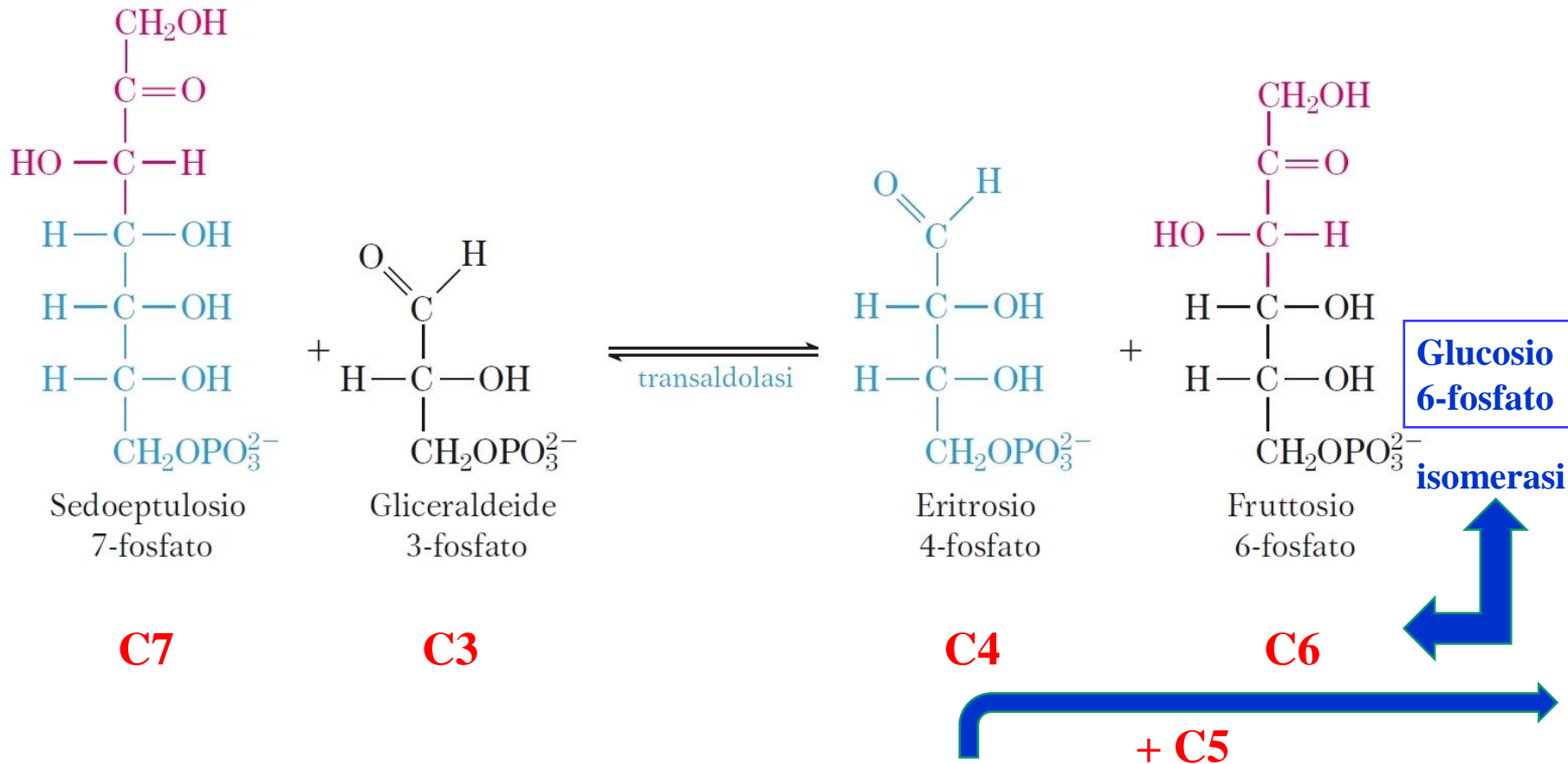
C3

C7

La reazione catalizzata dalla transaldolasi

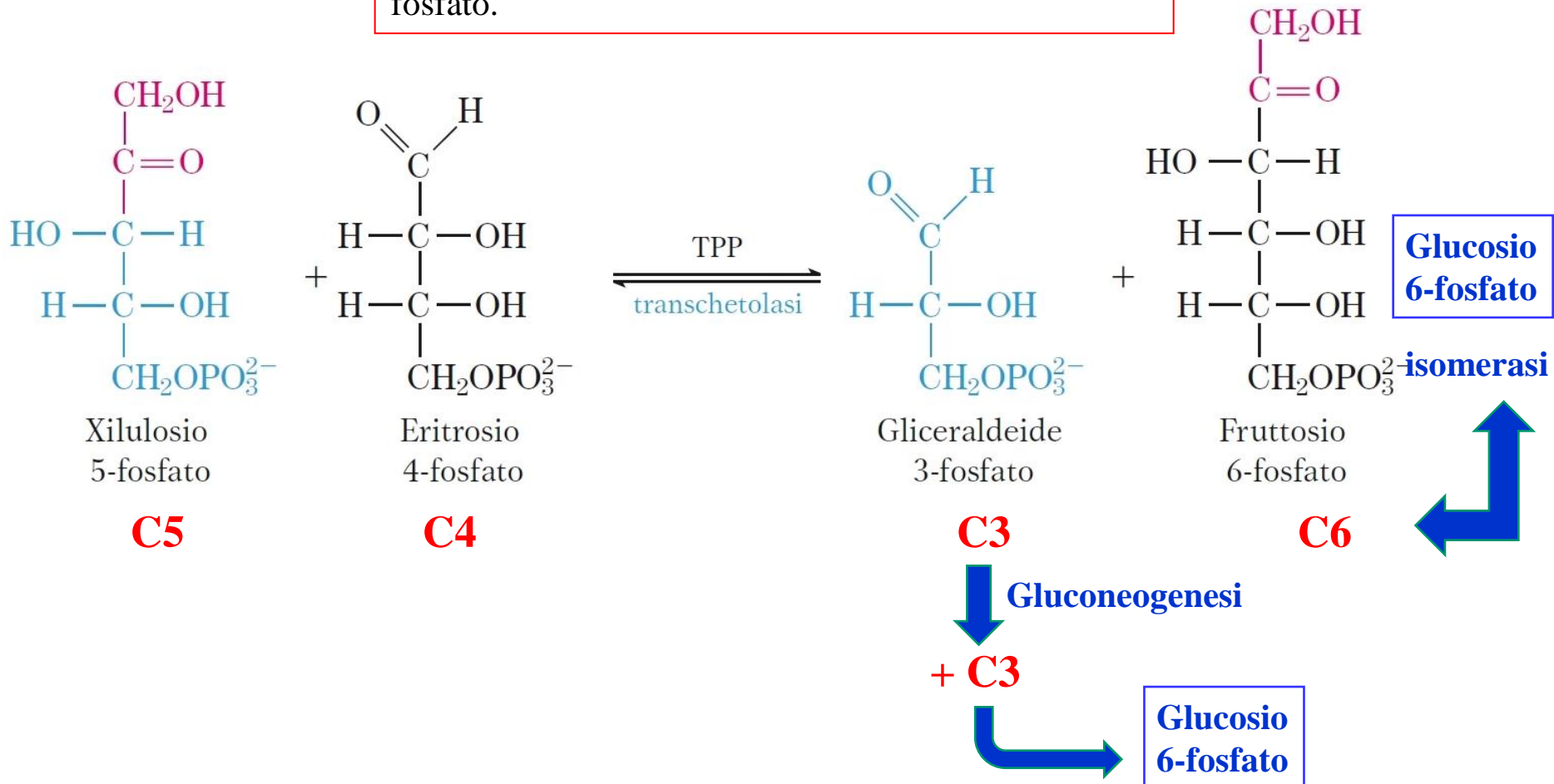
Transaldolasi

Rimuove un **frammento a 3 atomi di C** dal sedoeptuloso 7-fosfato e lo trasferisce alla gliceraldeide 3-fosfato



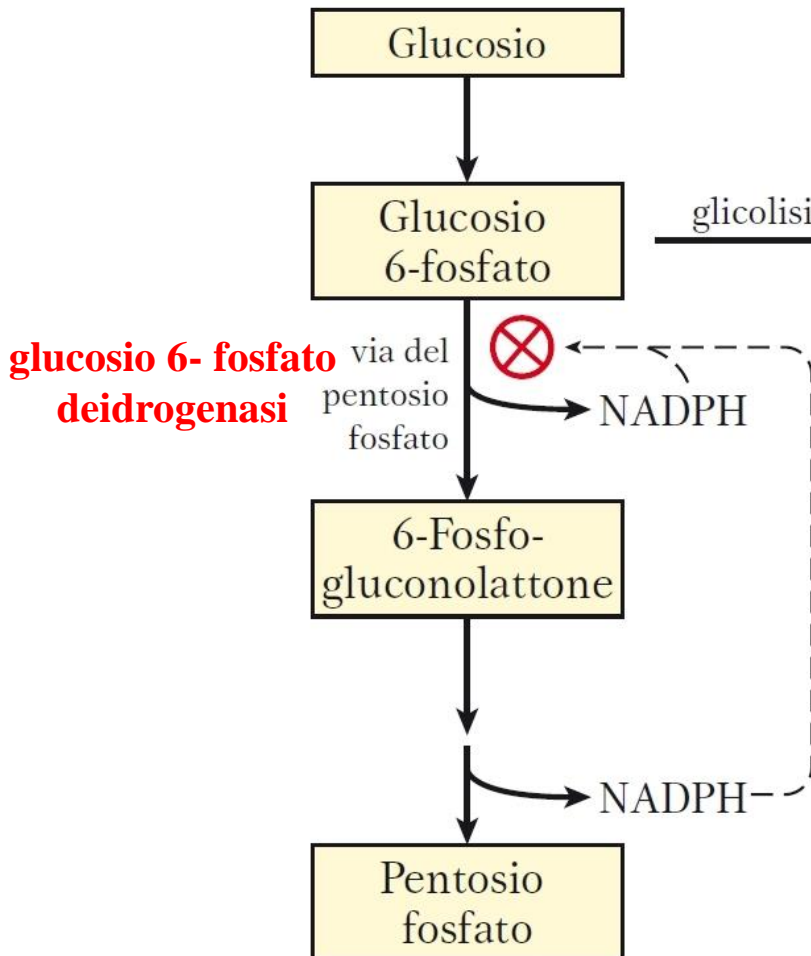
La seconda reazione catalizzata dalla transchetolasi

La **seconda transchetolasi** a partire da da una molecola di eritrosio 4-fosfato e una nuova molecola di xilulosio 5-fosfato dà origine a una seconda molecola di fruttosio 6-fosfato e gliceraldeide 3-fosfato.



Il glucosio 6-fosfato è ripartito tra glicolisi e via del pentosio fosfato

Il destino del glucosio 6-fosfato dipende dalla concentrazione citosolica di **NADP⁺** che a sua volta dipende dalla **velocità delle Biosintesi riduttive**



L'enzima chiave che regola la via del pentosio fosfato è la **glucosio 6- fosfato deidrogenasi**, primo enzima della via.

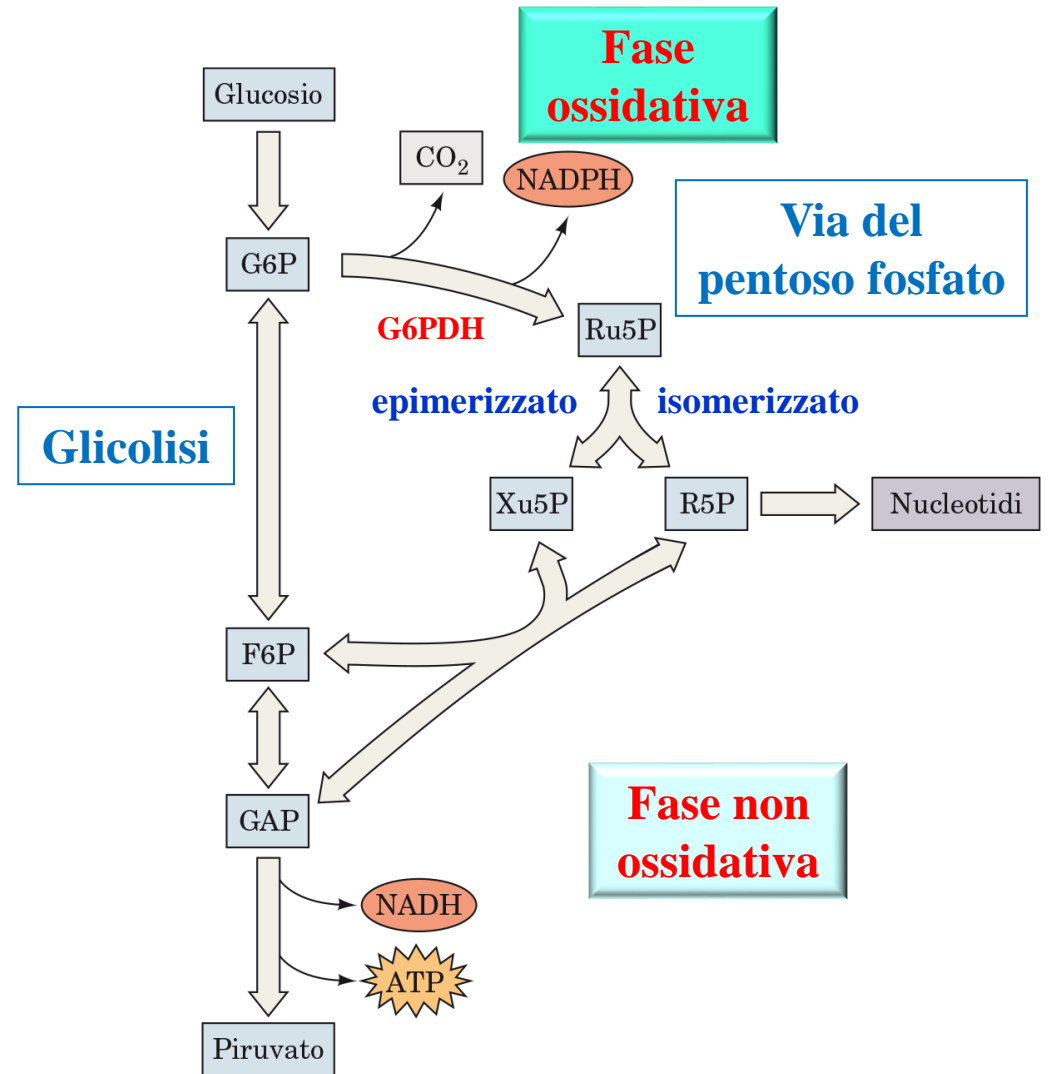
Alte concentrazioni intracellulari di **NADPH** inibiscono l'enzima, con l'effetto di rendere disponibile alla glicolisi una maggiore quantità di glucosio 6-fosfato

Tutti gli **enzimi** della via del pentosio fosfato sono presenti nel **citosol** come quelli della **glicolisi** e la maggior parte di quelli della **gluconeogenesi**

Le *tre vie sono interconnesse* dalla **condivisione** di diversi **intermedi** ed **enzimi**

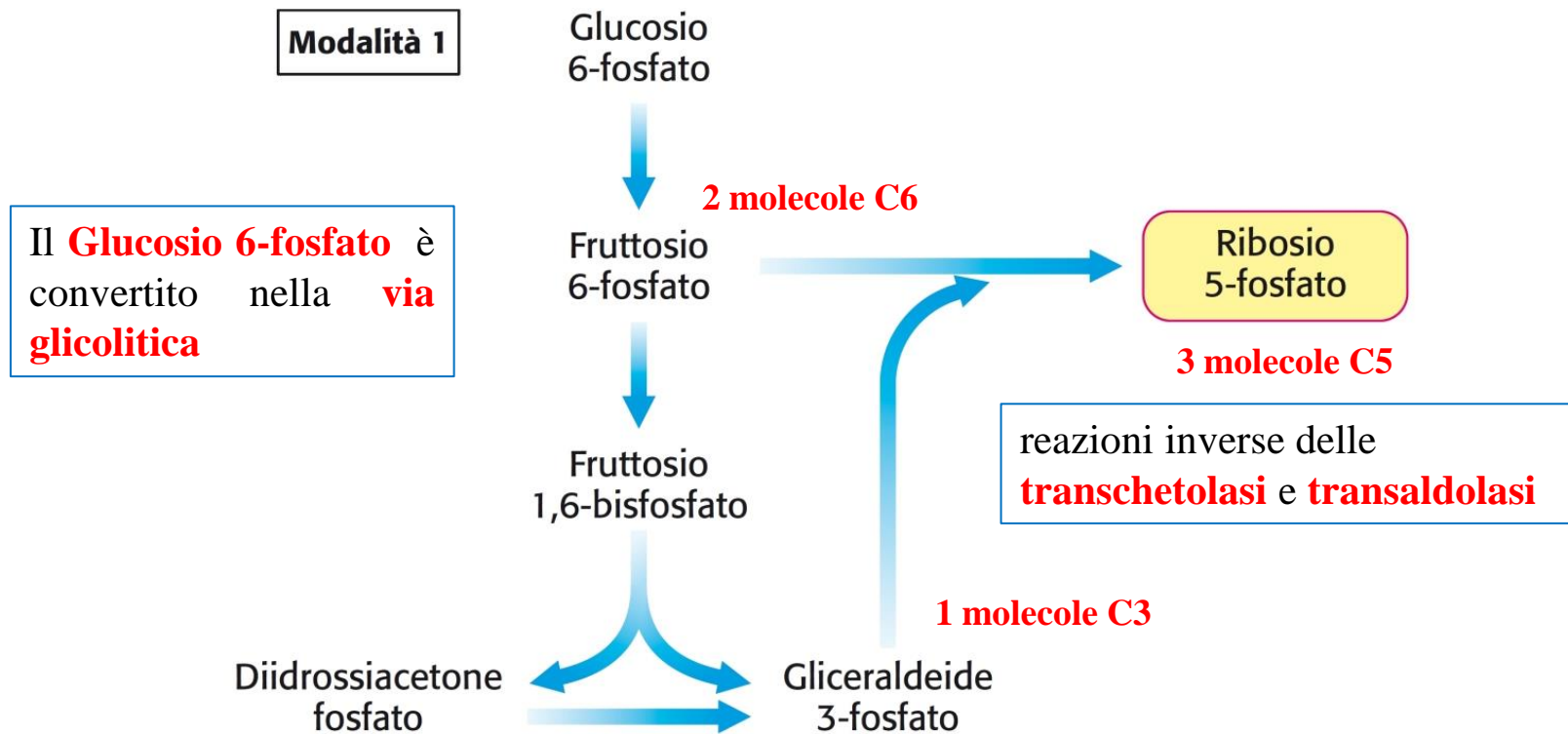
Il flusso del glucosio 6-fosfato dipende dal fabbisogno di NADPH

L'eccesso di R5P viene trasformato in intermedi glicolitici tramite una sequenza di reazioni che possono operare anche in direzione inversa per produrre, se necessario, ulteriore R5P

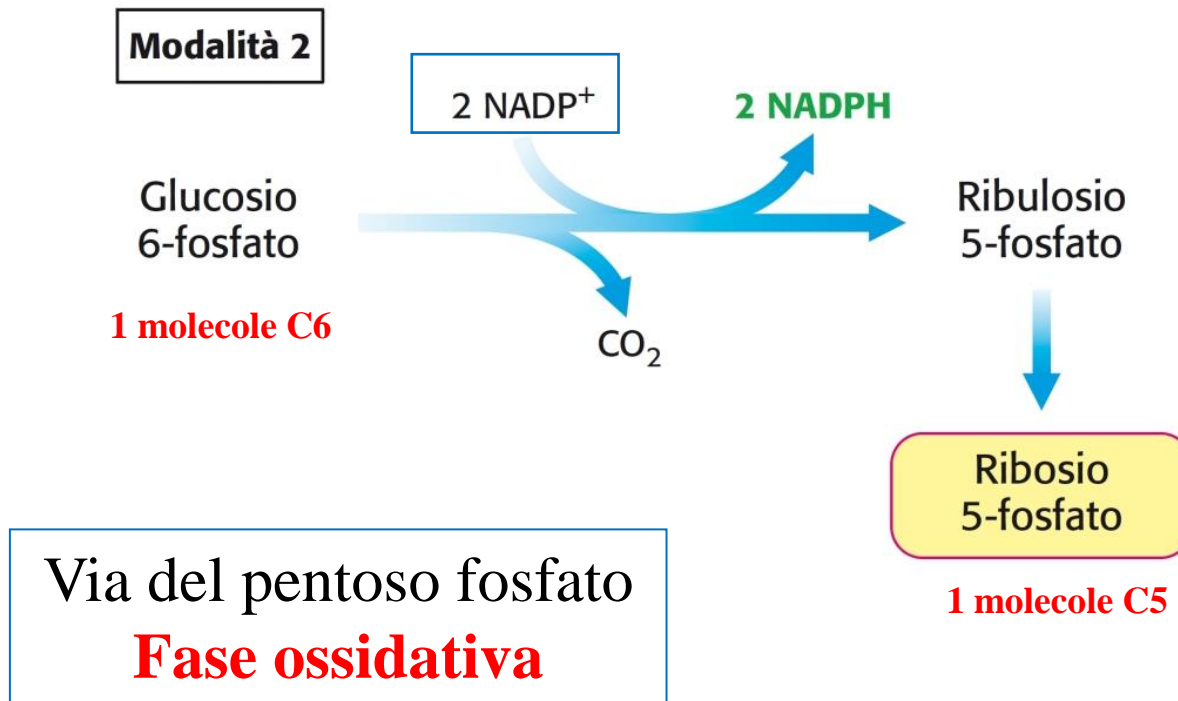


Il flusso del glucosio 6-fosfato dipende dal fabbisogno di NADPH

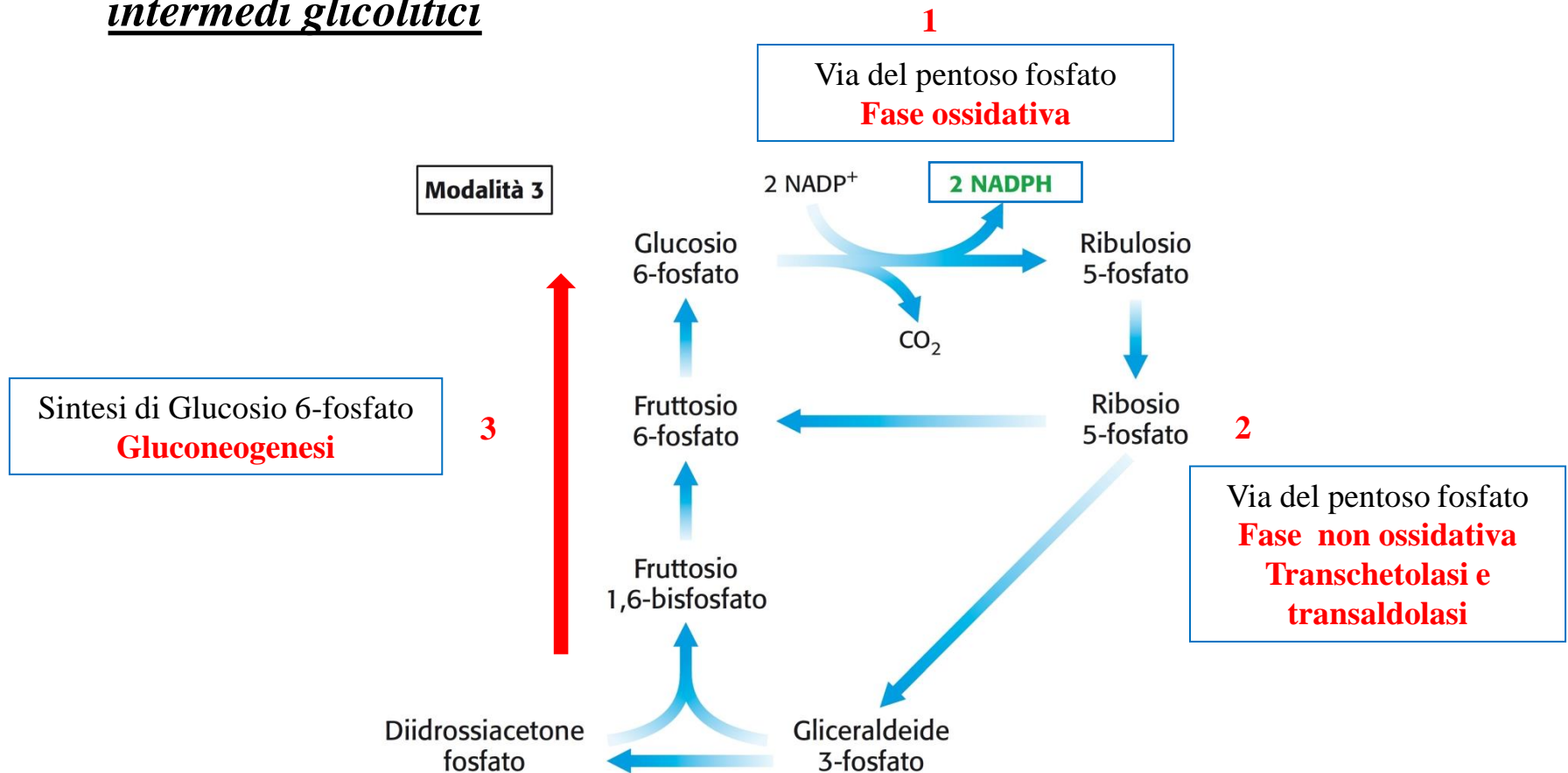
Quando la **richiesta di Ru5P** prevale su quella di **NADPH** (es. cellule in attiva duplicazione), il Ru5P può essere sintetizzato dagli intermedi glicolitici mediante le reazioni inverse delle transchetolasi e transaldolasi



Quando la **richiesta di Ru5P** equivale a quella di **NADPH**



Quando la **richiesta di NADPH** prevale su quella di **Ru5P** le *transchetolasi* e la *transaldolasi* convertono l'eccesso di **Ru5P** in intermedi glicolitici



Il Tessuto adiposo richiede alti livelli di NADPH per la sintesi degli acidi grassi

Sono richiesti **NADPH e ATP**

1

Via del pentoso fosfato
Fase ossidativa

Modalità 4

2 NADP⁺

2 NADPH

Glucosio
6-fosfato

Ribuloso
5-fosfato

CO₂

Fruttosio
6-fosfato

Ribosio
5-fosfato

2

Il Fruttosio 6-fosfato
Viene ossidato nella
Glicolisi

3

Via del pentoso fosfato
Fase non ossidativa
**Transchetolasi e
transaldolasi**

Fruttosio
1,6-bisfosfato

Diidrossiacetone
fosfato

Gliceraldeide
3-fosfato

2 ATP

Piruvato

