

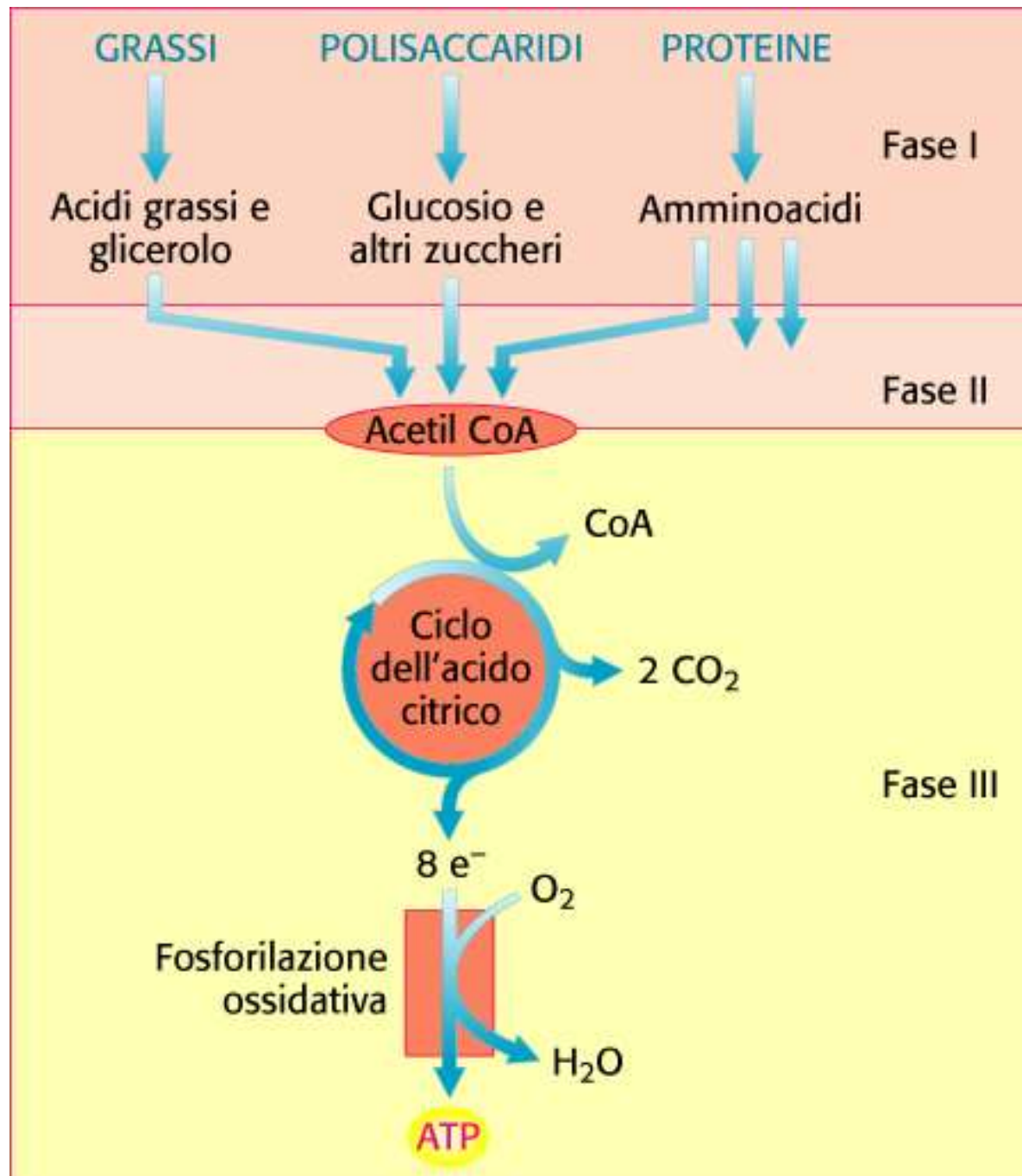
# **Ciclo di Krebs**

○

**Ciclo degli acidi Tricarbossilici**

○

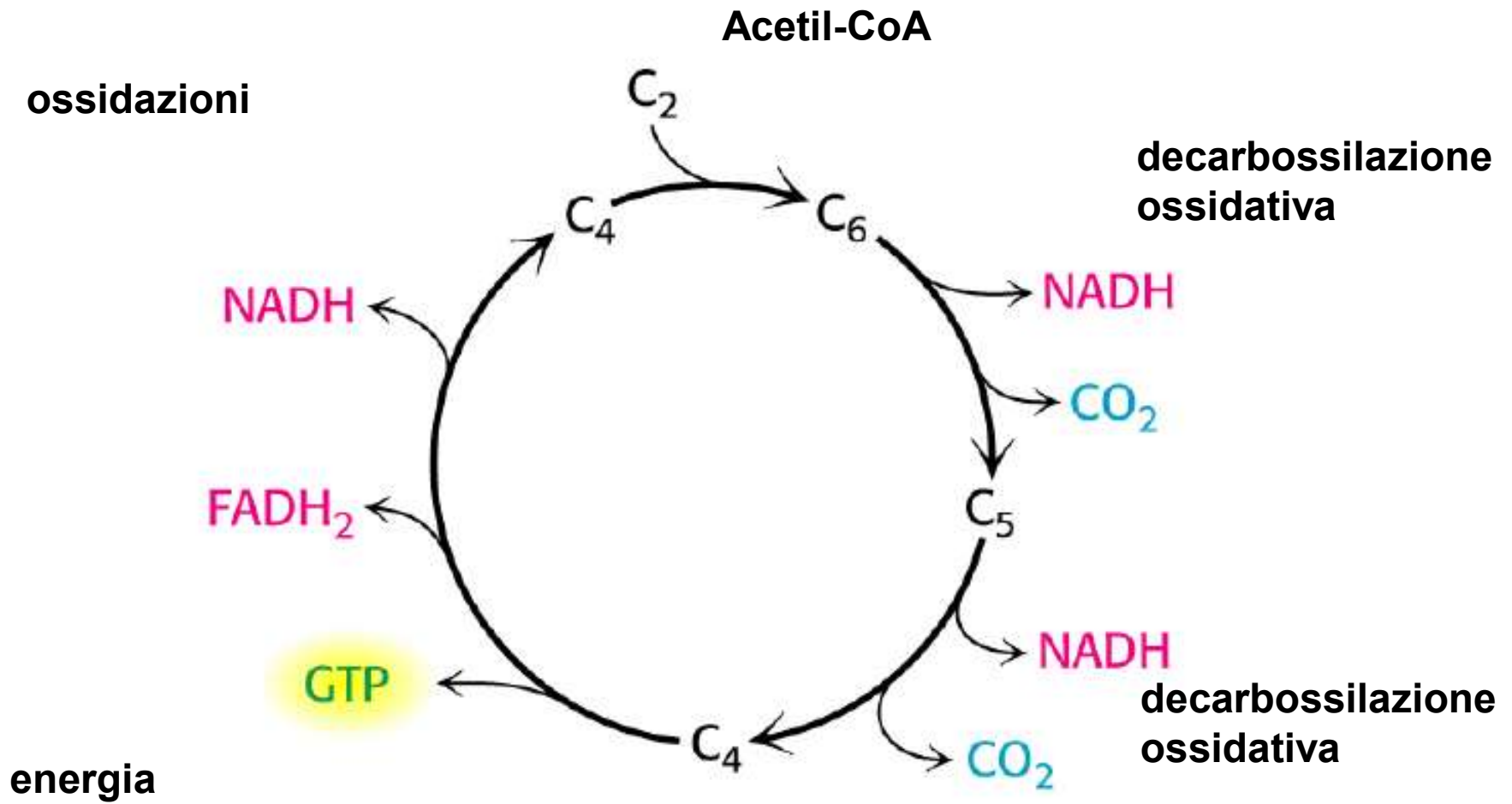
**Ciclo dell'acido Citrico**



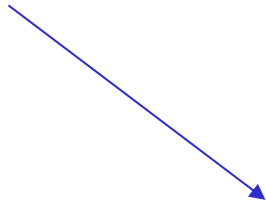
**Il Ciclo di Krebs è il punto di convergenza di tutte le vie CATABOLICHE**

# 8 reazioni consecutive

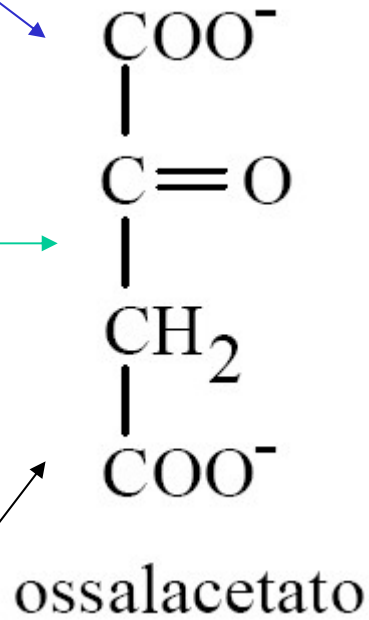
Flusso degli atomi di CARBONIO e degli ELETTRONI nel ciclo di Krebs



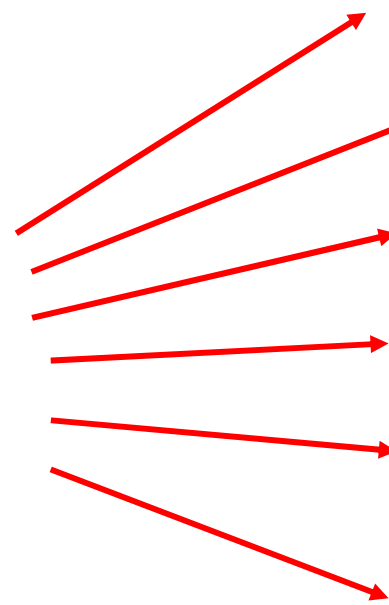
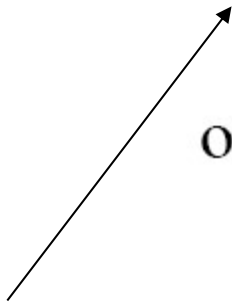
Amino acidi



Piruvato



Malato



Ciclo di Krebs

Gluconeogenesi

Sintesi dell'urea

Sintesi degli Acidi Grassi

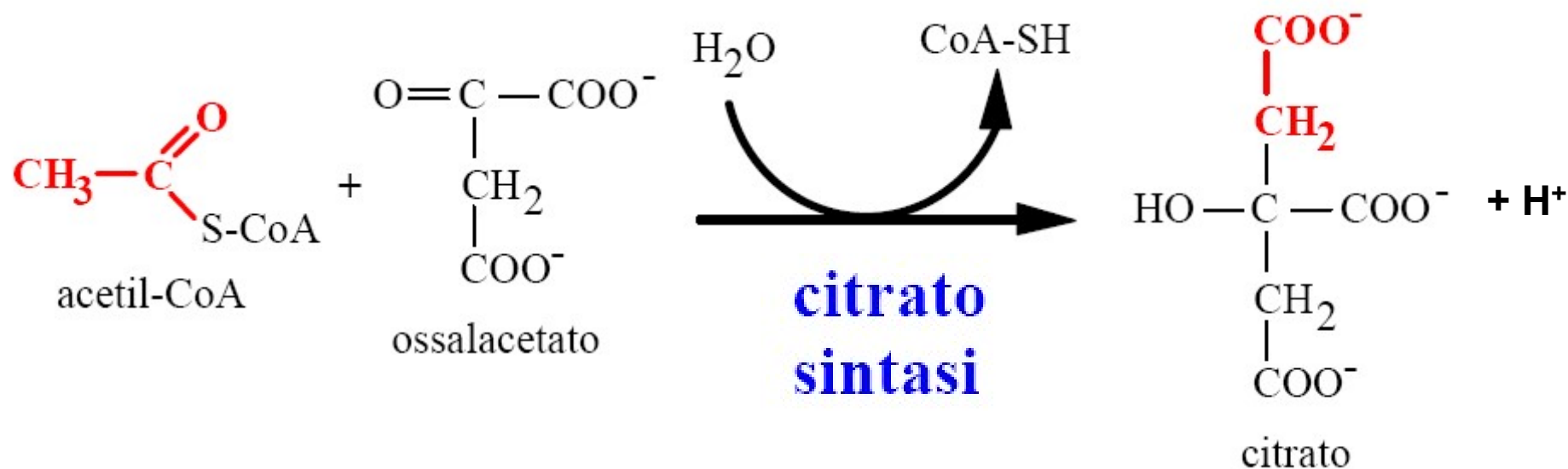
Sintesi degli amino acidi

Sintesi del glicosilato

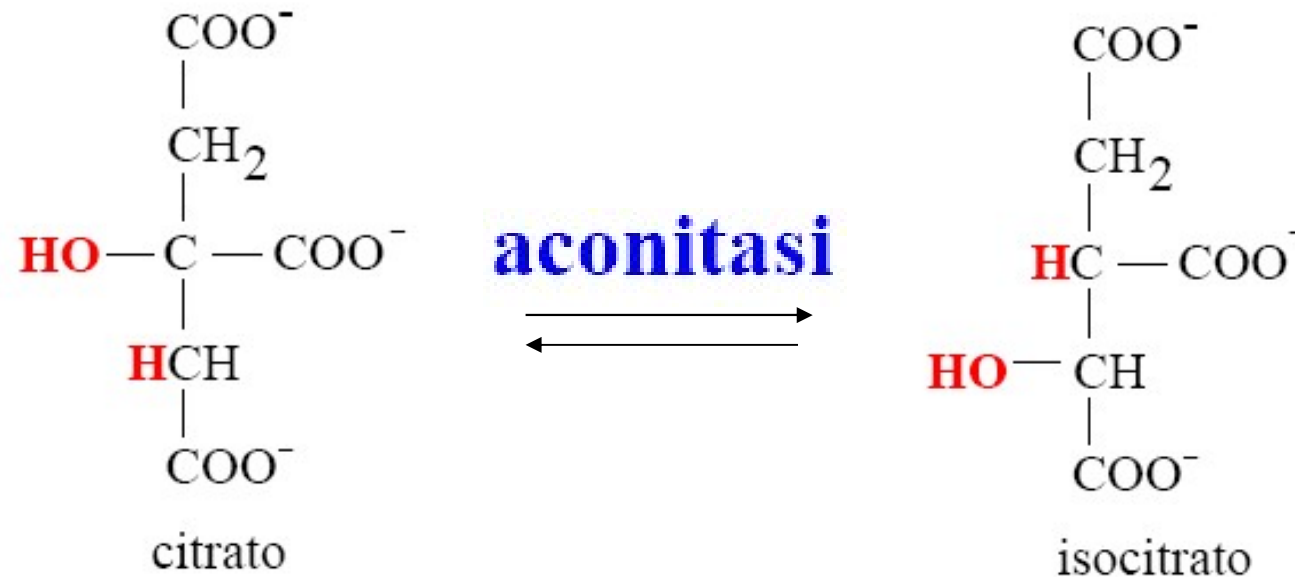
NB: assenza di trasportatori mitocondriali

# I reazione: Condensazione di Acetil-CoA e Ossalacetato

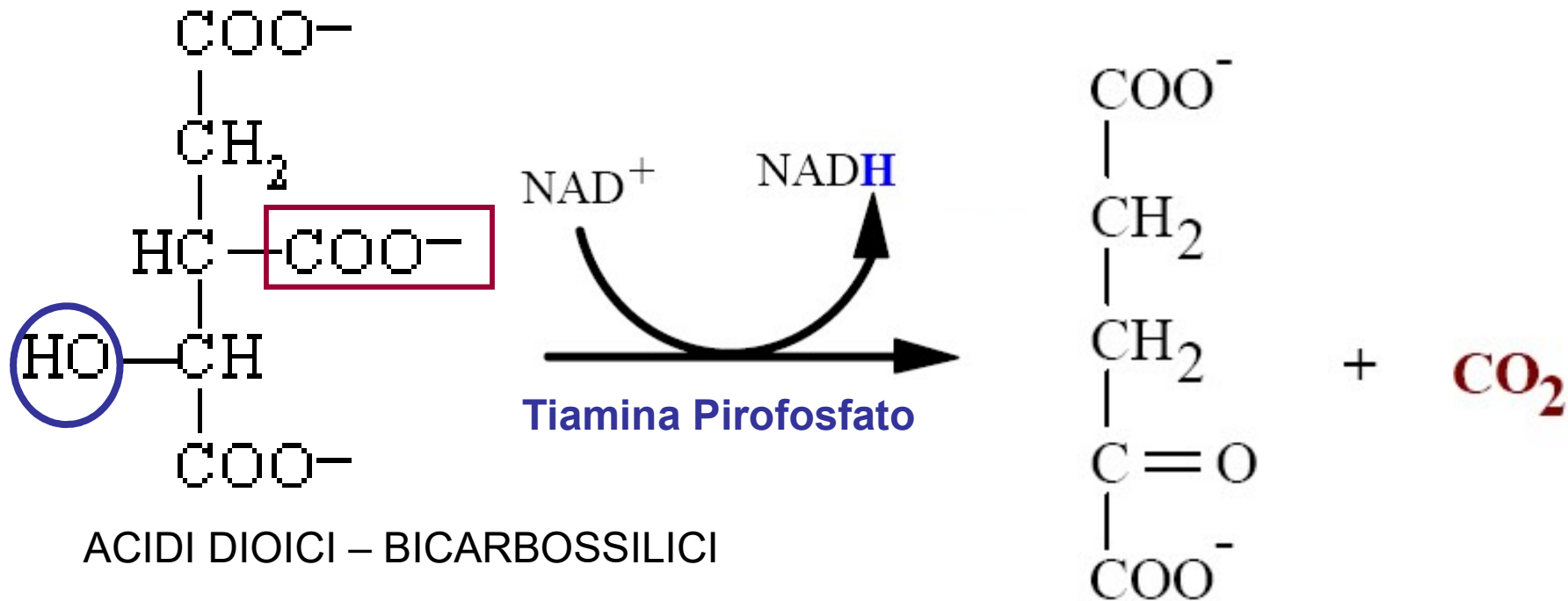
☞ FORMAZIONE del CITRATO



## Il reazione: Isomerizzazione del **cittrato** a **isocitrato**



### III reazione: decarbossilazione ossidativa dell'isocitrato ↳ formazione di $\alpha$ -chetoglutarato



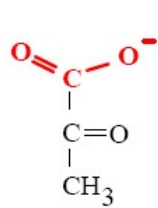
ACIDI DIOICI – BICARBOSSILICI

- HOOC-COOH Acido ossalico
- HOOC-CH<sub>2</sub>-COOH Acido malonico
- HOOC-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH Acido succinico
- HOOC-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH Acido glutarico
- HOOC-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH Acido adipico

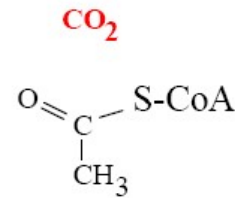
**$\alpha$ -chetoglutarato**

# IV reazione: decarbossilazione ossidativa dell' $\alpha$ -chetoglutarato

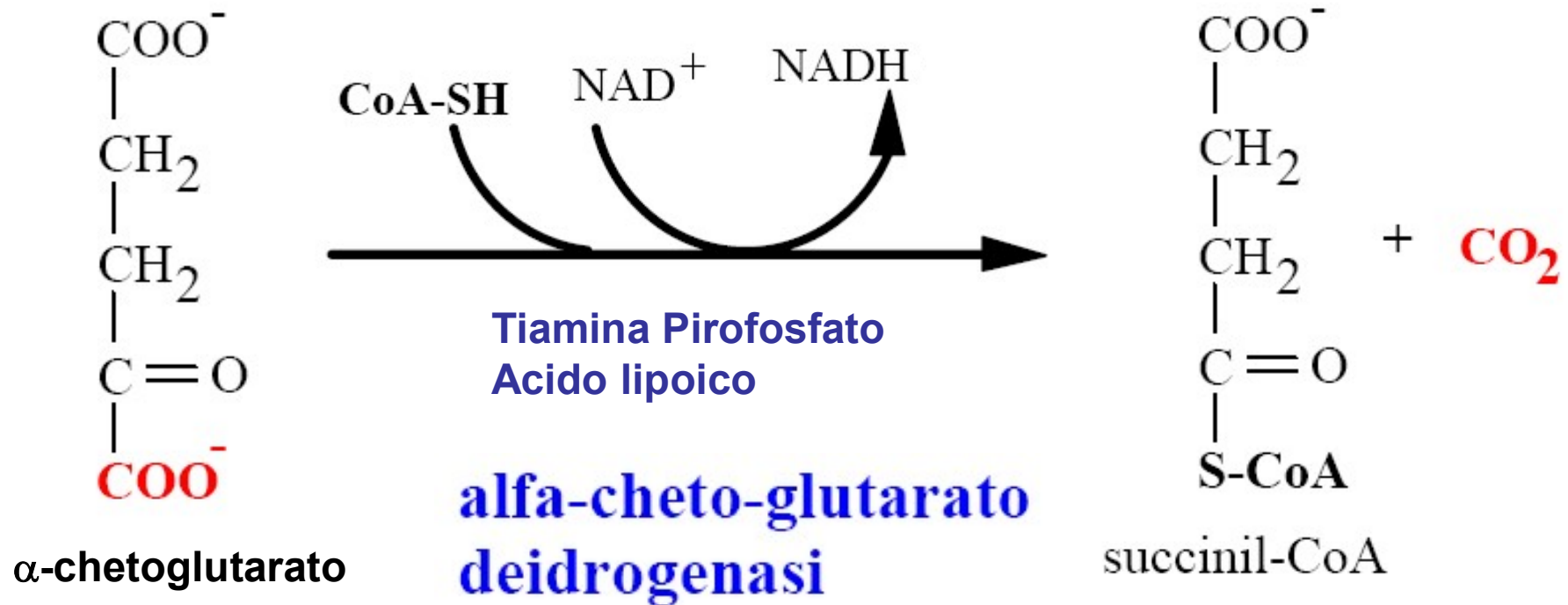
☞ formazione di Succinil CoA



piruvato

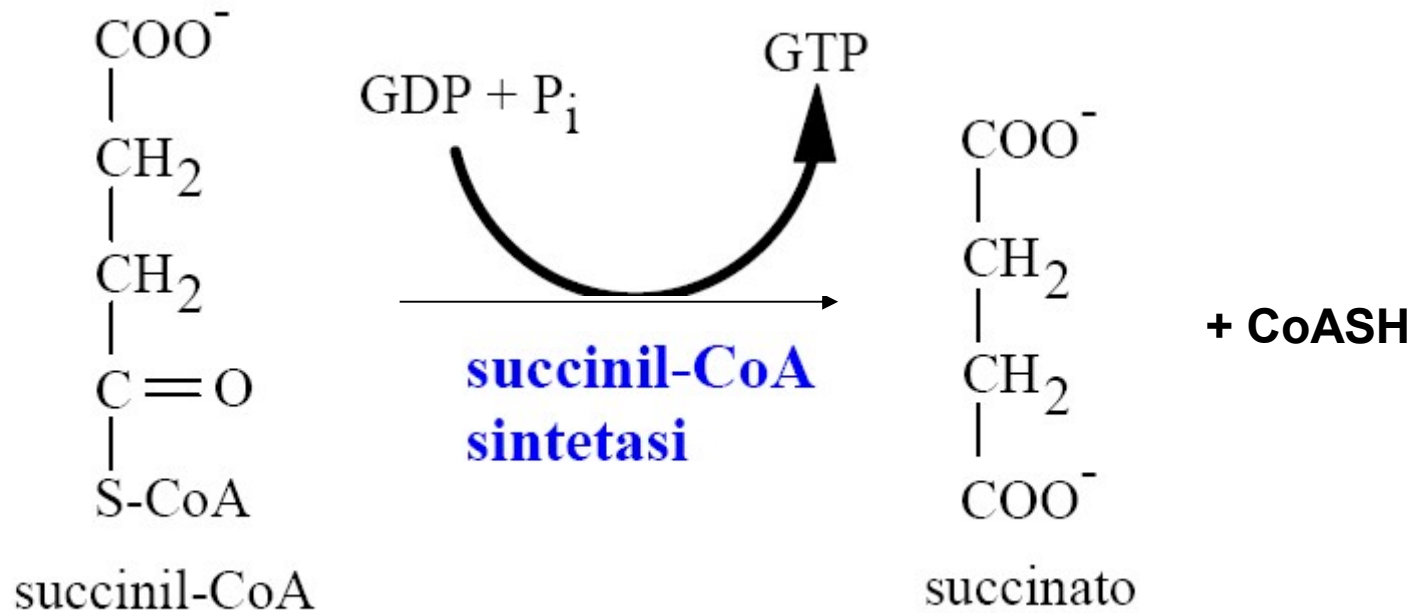


acetilcoenzima A

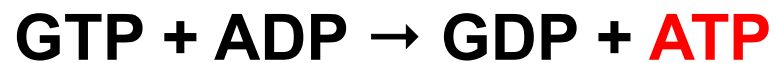




## V reazione: idrolisi del Succinil CoA

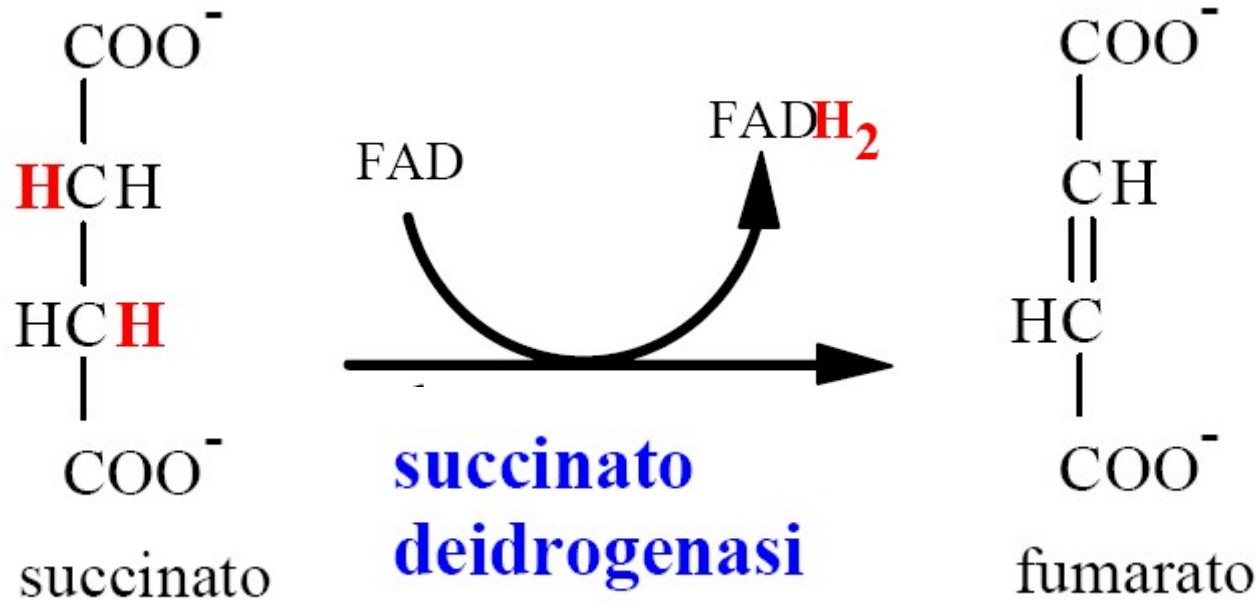


**Fosforilazione a livello del substrato**



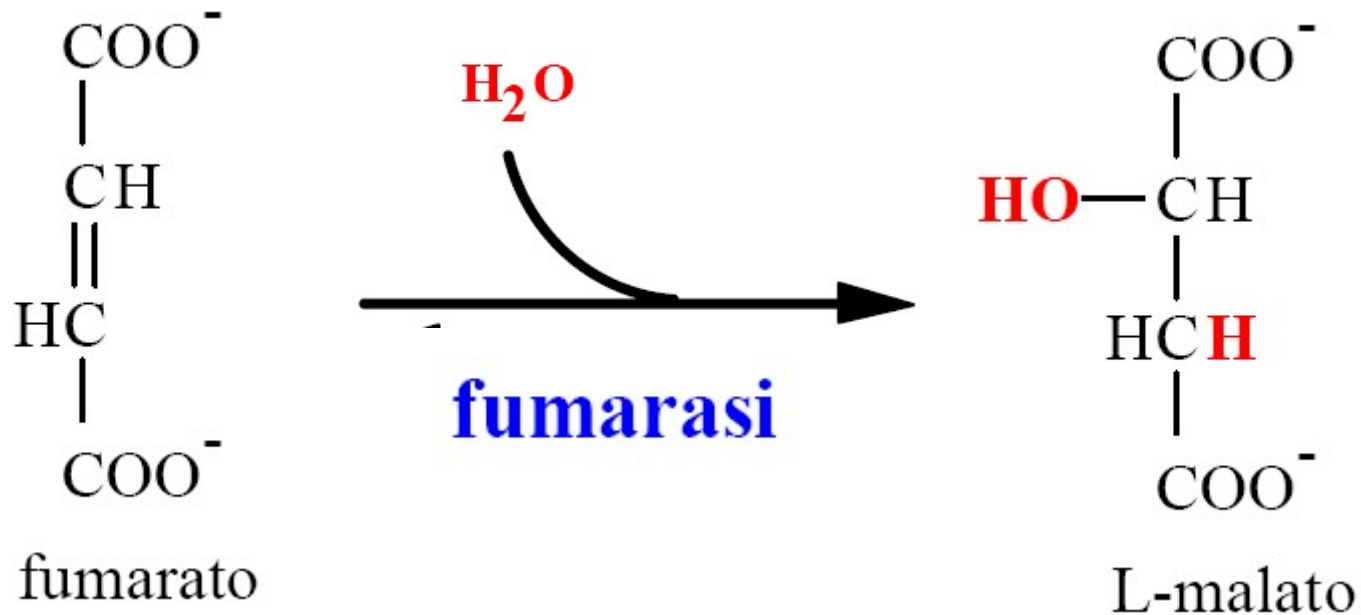
**Enzima: nucleoside difosfato chinasi**

# VI reazione: ossidazione del succinato ⇨ formazione del fumarato



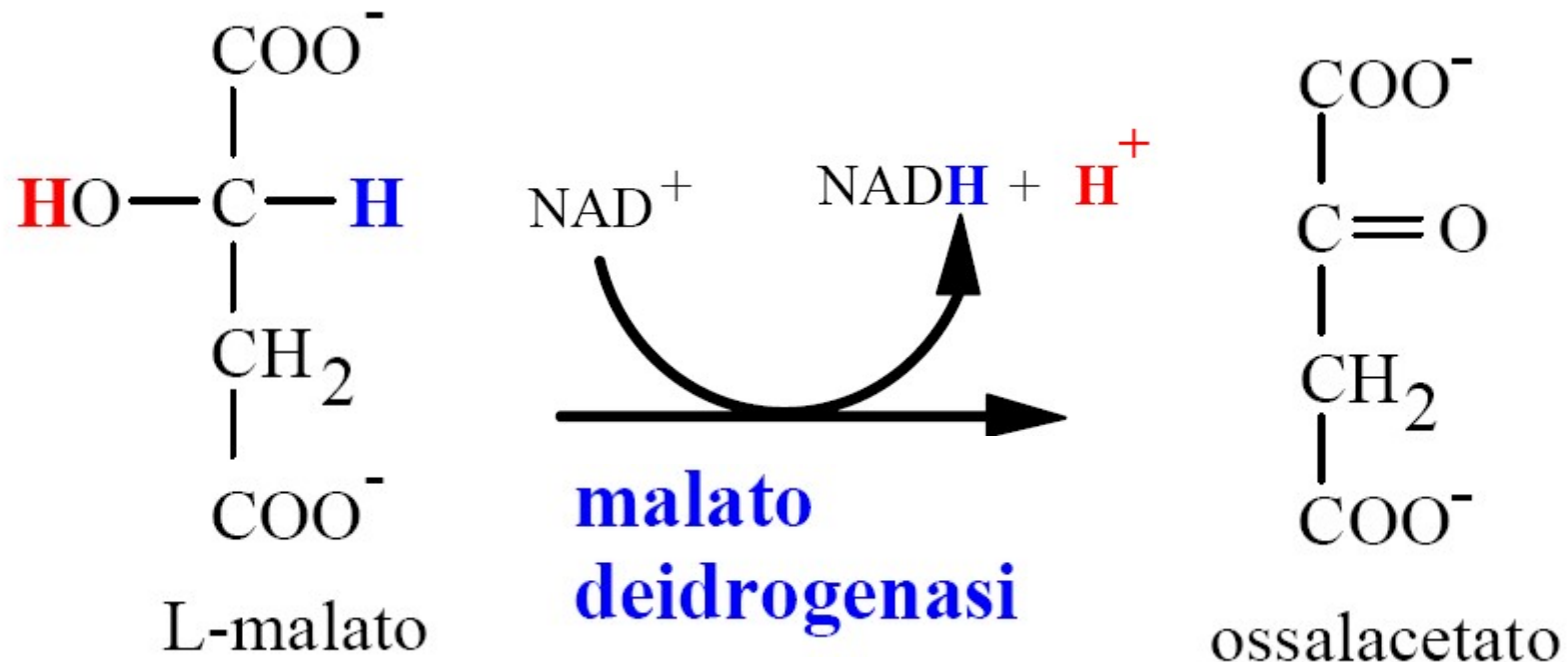
## VII reazione: idratazione del fumarato

☞ formazione del malato

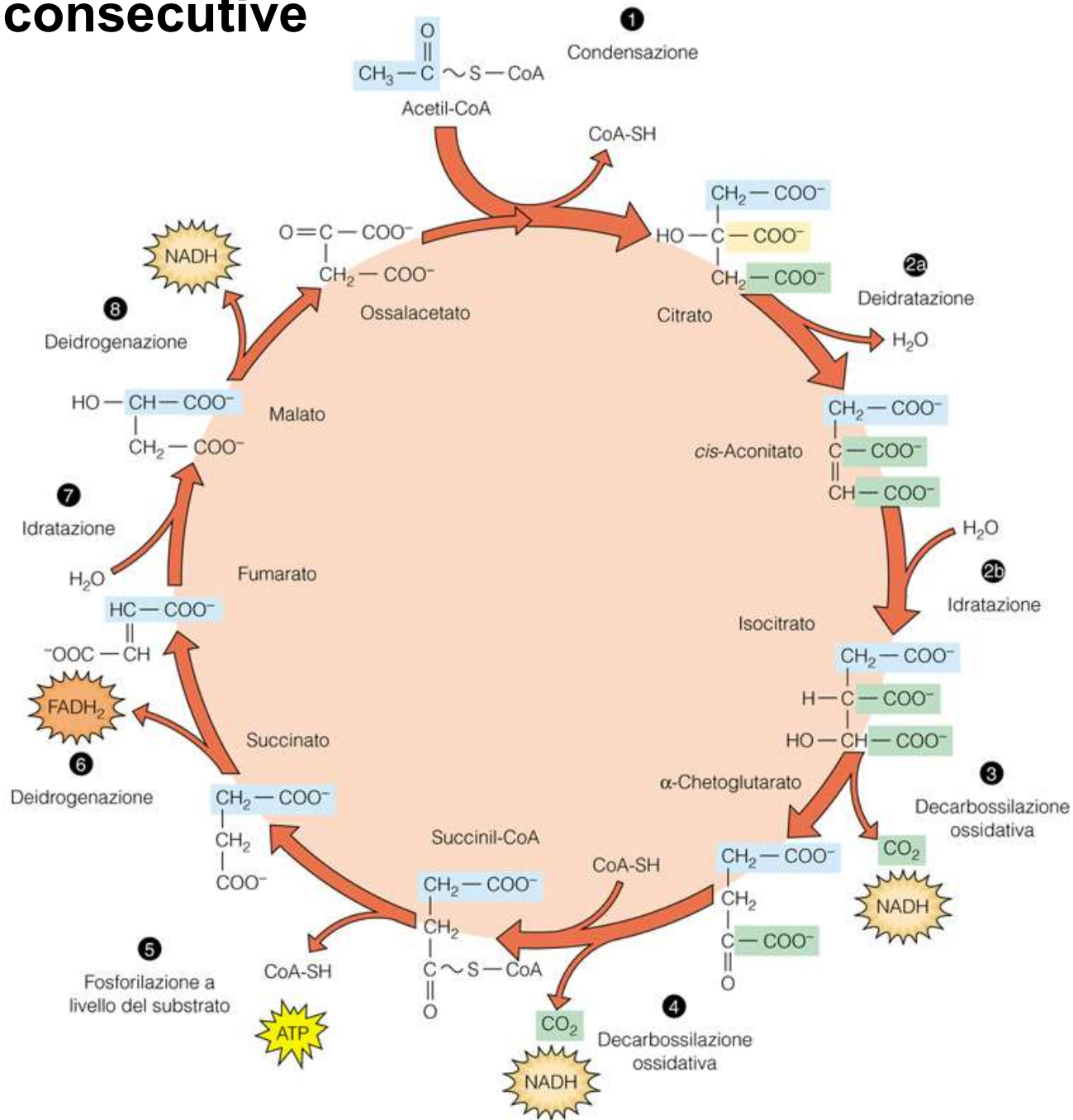


## VIII reazione: ossidazione del malato

☞ ri-formazione dell'ossalacetato



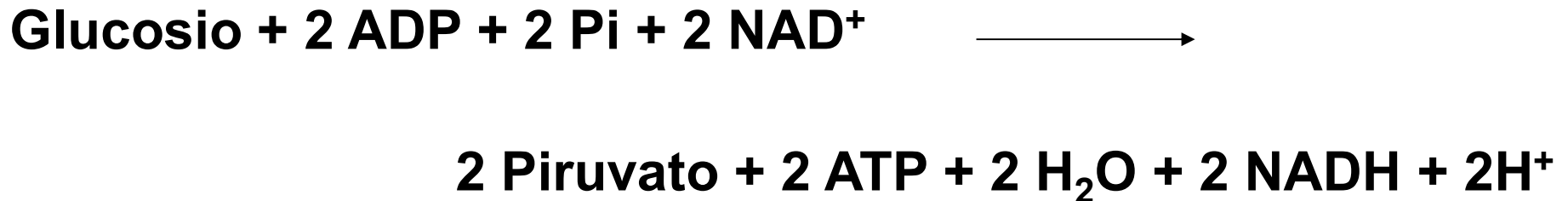
# 8 reazioni consecutive



## STECIOMETRIA del Ciclo di KREBS



## STECIOMETRIA della Glicolisi



# Resa energetica del ciclo di Krebs

1 NADH → 2,5 ATP

1 FADH<sub>2</sub> → 1,5 ATP

- Da ogni molecola di Acetil-CoA che entra nel ciclo:
- 3 NADH (= 7,5 ATP)
- 1 FADH<sub>2</sub> (= 1,5 ATP)
- 1 GTP (= 1 ATP)
- **TOTALE = 10 ATP**

## • Resa energetica dell'ossidazione completa del glucosio

- Dalla Decarbossilazione del piruvato ad Acetil CoA si forma 1 NADH (=2,5 ATP)
- Totale : 12,5 ATP per molecola di piruvato
- Da 1 glucosio si erano ottenute 2 piruvato  
12,5x2 = 25 ATP dall'ossidazione completa del piruvato derivato dal glucosio

Dalla glicolisi:

2 ATP

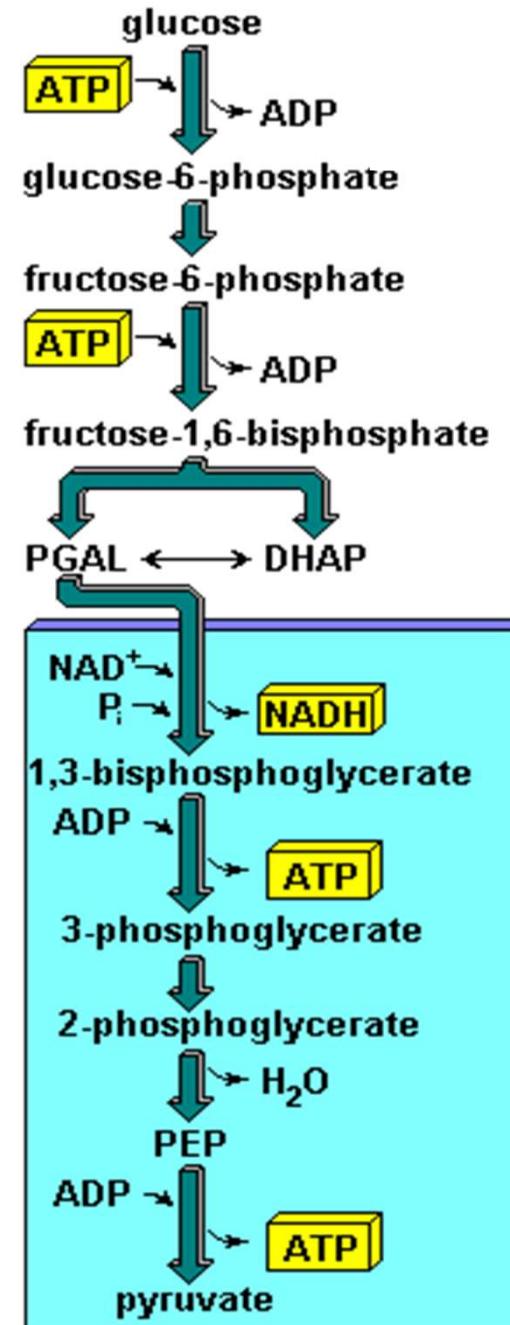
2 NADH (= 5 ATP)

**TOT Glicolisi + Ciclo di Krebs = 32 molecole ATP per molecola di glucosio**

**Quante molecole di ATP si formano dall'ossidazione completa di 3 molecole di 1-3 bisfosfoglicerato?**

Per 1 molecola di 1,3 bisfosfoglicerato:  
Dalla glicolisi 2 ATP  
Dalla decarbossilazione ossidativa del piruvato 2,5 ATP  
Dal Ciclo di Krebs 10 ATP  
**Tot: 14,5 ATP**

Per 3 molecole:  $14,5 \times 3 = 43,5 \text{ ATP}$



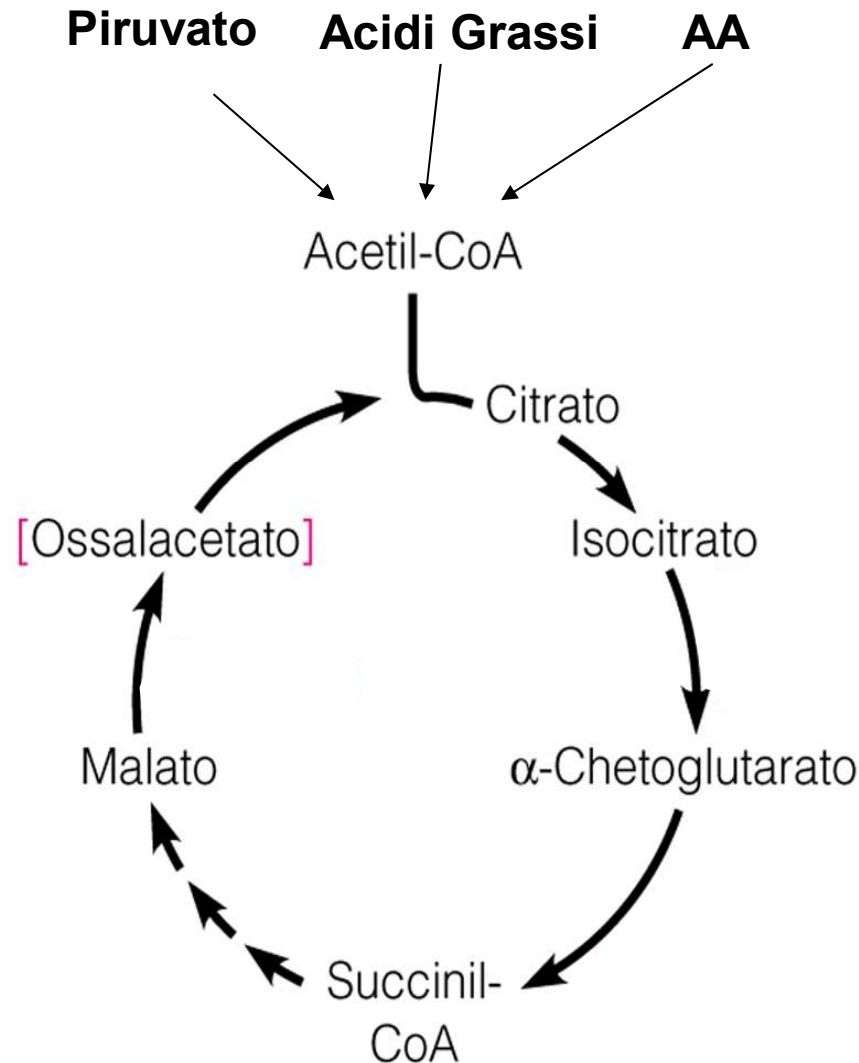


# Il ciclo di Krebs è anche una fonte di precursori per le biosintesi.



**Il ciclo è ANFIBOLICO:** prende parte sia al **catabolismo** che all'**anabolismo**

# Attraverso l'Acetil-CoA, il Ciclo di Krebs è il punto di convergenza di tutte le vie CATABOLICHE



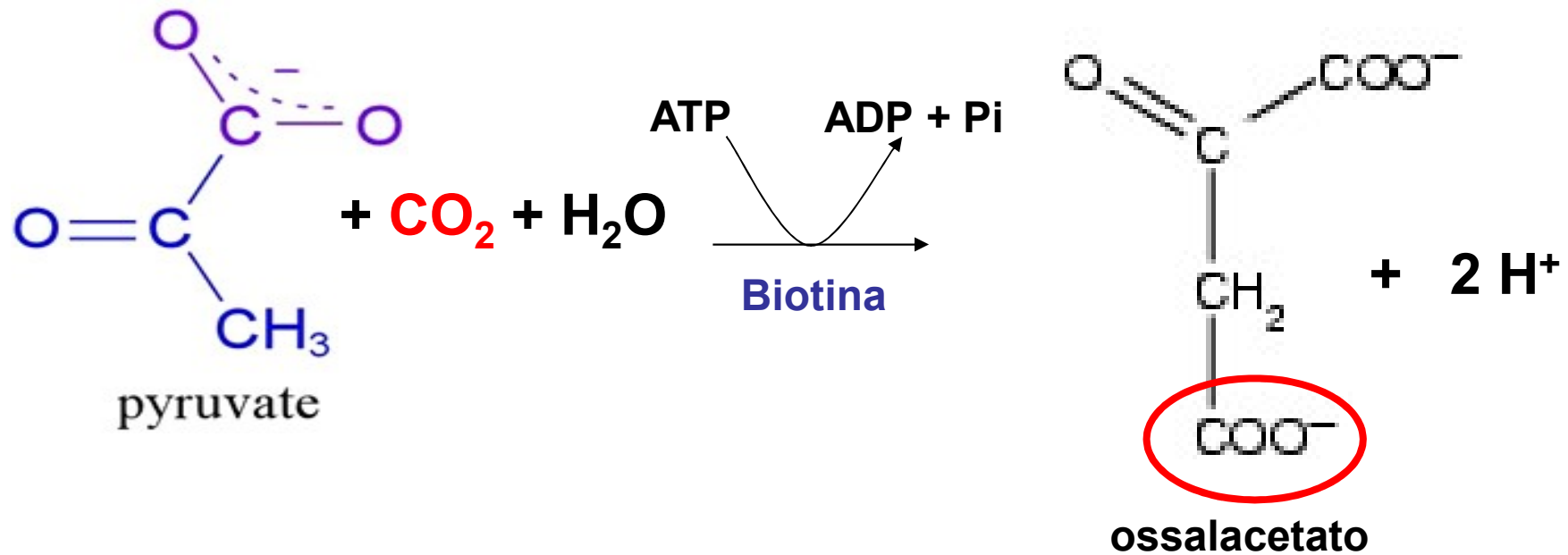
Per far funzionare il ciclo di Krebs è **necessaria** una certa quantità di **ossalacetato**, deve essere ripristinato continuamente.

*Se però non c'è questa quantità minima di ossalacetato **il ciclo smette di funzionare.***

**La concentrazione di ossalacetato LIMITA IL CICLO DI KREBS**

**Come viene ripristinato l'ossalacetato?**

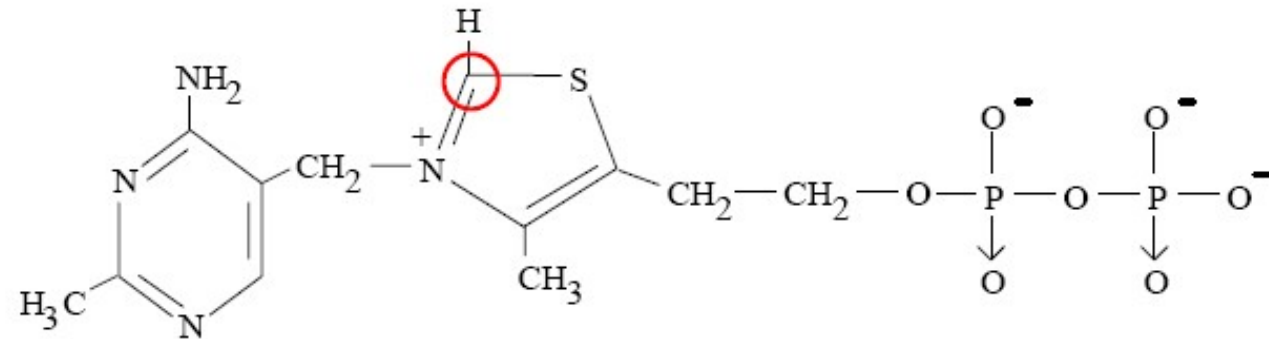
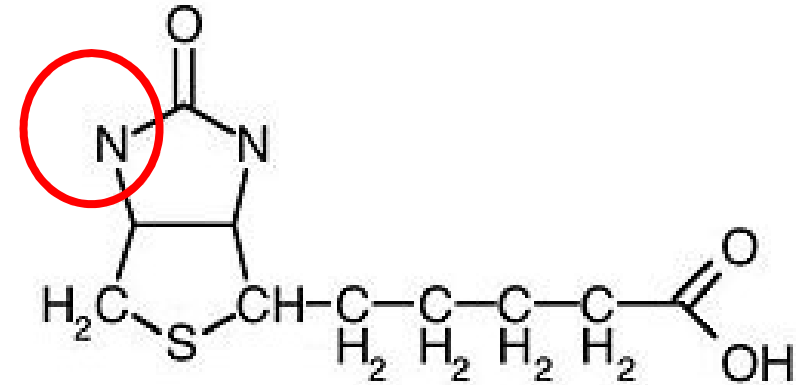
- Carbossilazione del piruvato, catalizzata dalla **Piruvato carbossilasi**



**BIOTINA: coenzima necessario nelle reazioni di carbossilazione**

## Biotina (Vit. B8 o Vit. H)

è il coenzima delle reazioni di **CARBOSSILAZIONE**



**Tiamina (Vit.B1) Coenzima: tiamina pirofosfato**

**è il coenzima delle reazioni di DECARBOSSILAZIONE**

# Carbossilazione e decarbossilazione sono due reazioni IRREVERSIBILI

