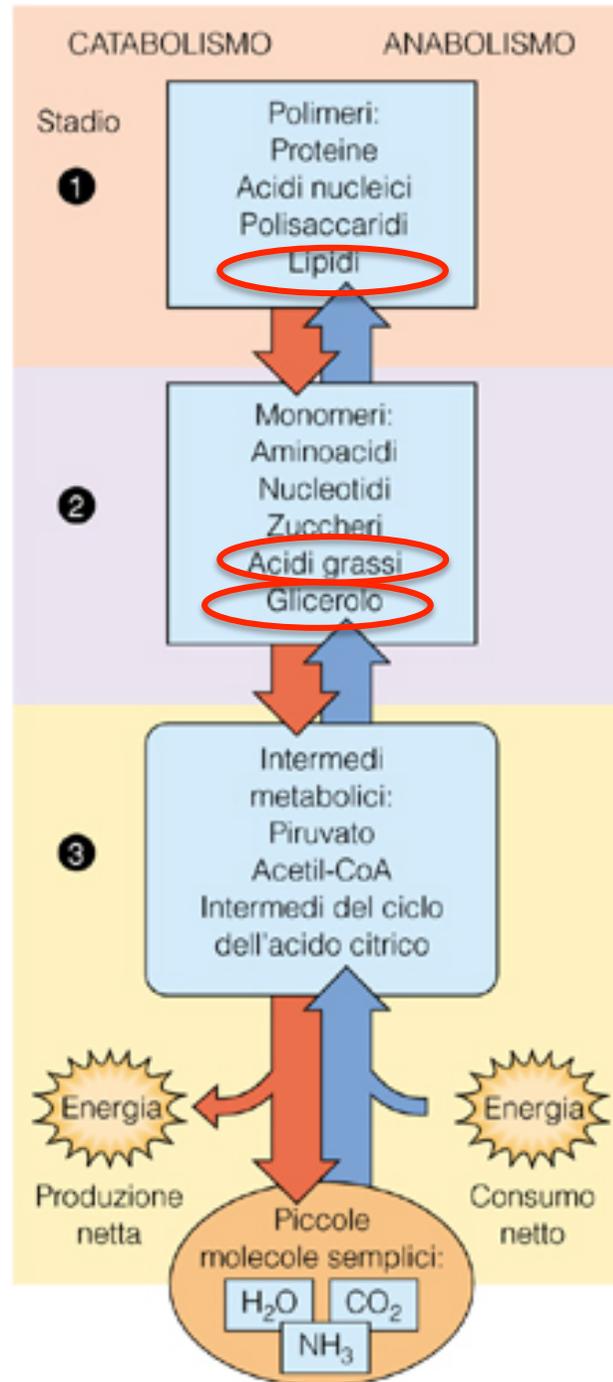


AVVERTENZA

Il presente materiale didattico è messo a disposizione degli studenti per facilitare la comprensione degli argomenti trattati nel corso delle lezioni e lo studio individuale

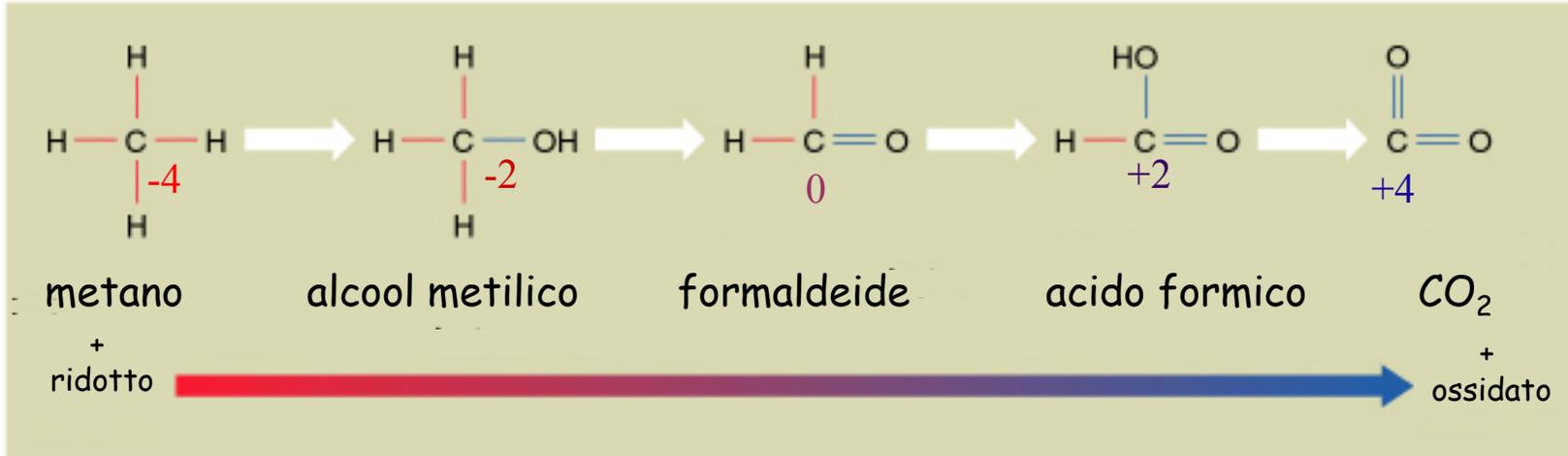
Non sostituisce il libro di testo che rappresenta lo strumento fondamentale per lo studio della **Biochimica generale e molecolare**

Le immagini utilizzate sono tratte dal libro di testo consigliato e da quelli da consultare indicati nelle diapositive 3-7 del file
INTRODUZIONE



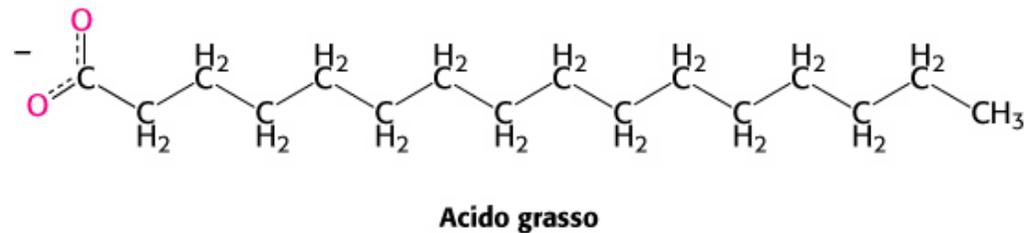
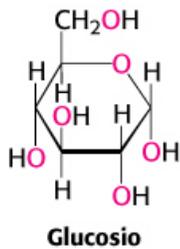
TRIGLICERIDI

- Grande fonte di energia specialmente per alcuni tessuti come il fegato, il cuore ed il muscolo scheletrico a riposo
- Altamente stabili e perciò conservabili in alte quantità nelle cellule
- Non sono solvatati e quindi non contribuiscono all'aumento dell'osmolarità
- Strutture altamente ridotte



energia massima \longrightarrow energia minima

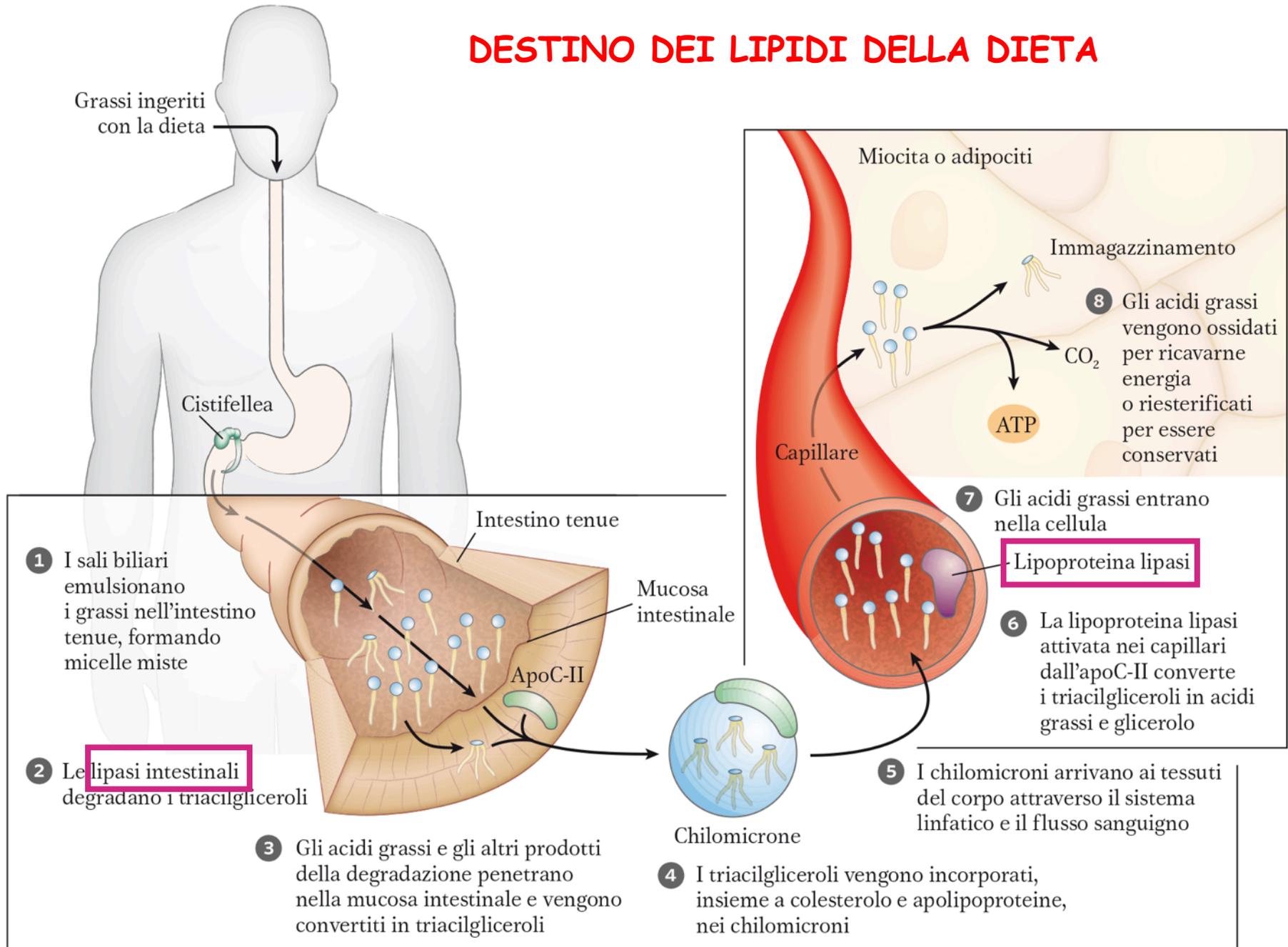
ΔG° ossidazione (kJ mol⁻¹) -820 -703 -523 -285 0



LE CELLULE OTTENGONO GLI ACIDI GRASSI DA TRE FONTI

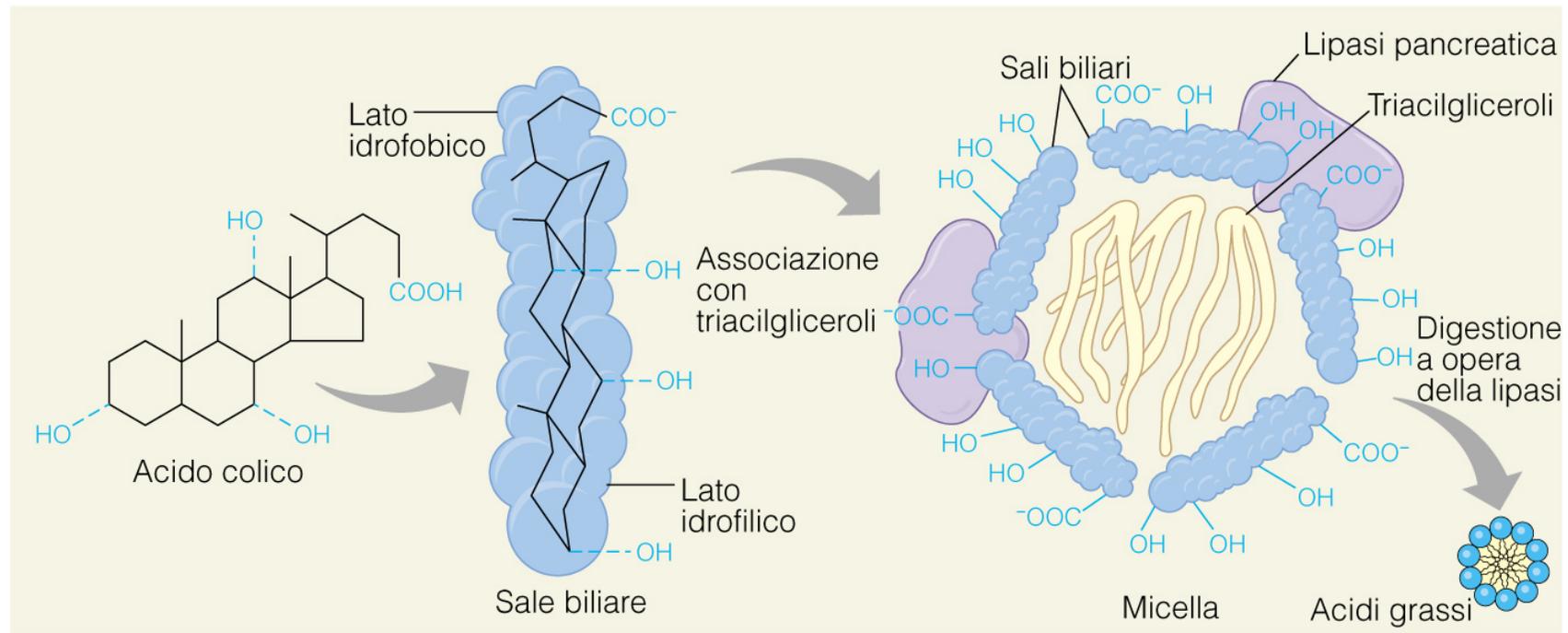
- I lipidi della dieta
- I lipidi depositati nelle cellule come gocce insolubili (tessuto adiposo)
- Lipidi sintetizzati in un organo (fegato) e trasportati in un altro

DESTINO DEI LIPIDI DELLA DIETA



I SALI BILIARI FACILITANO L'AZIONE DELLA LIPASI PANCREATICA

1 2



2

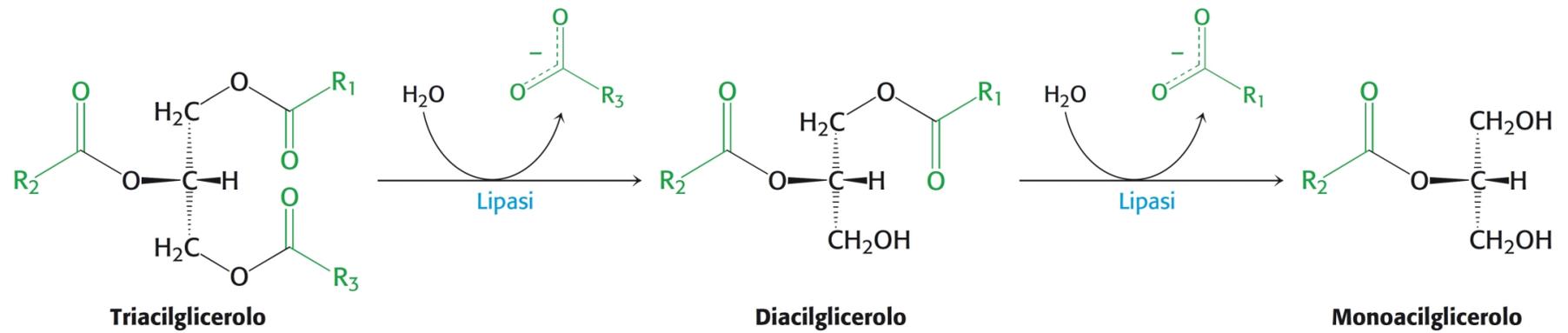
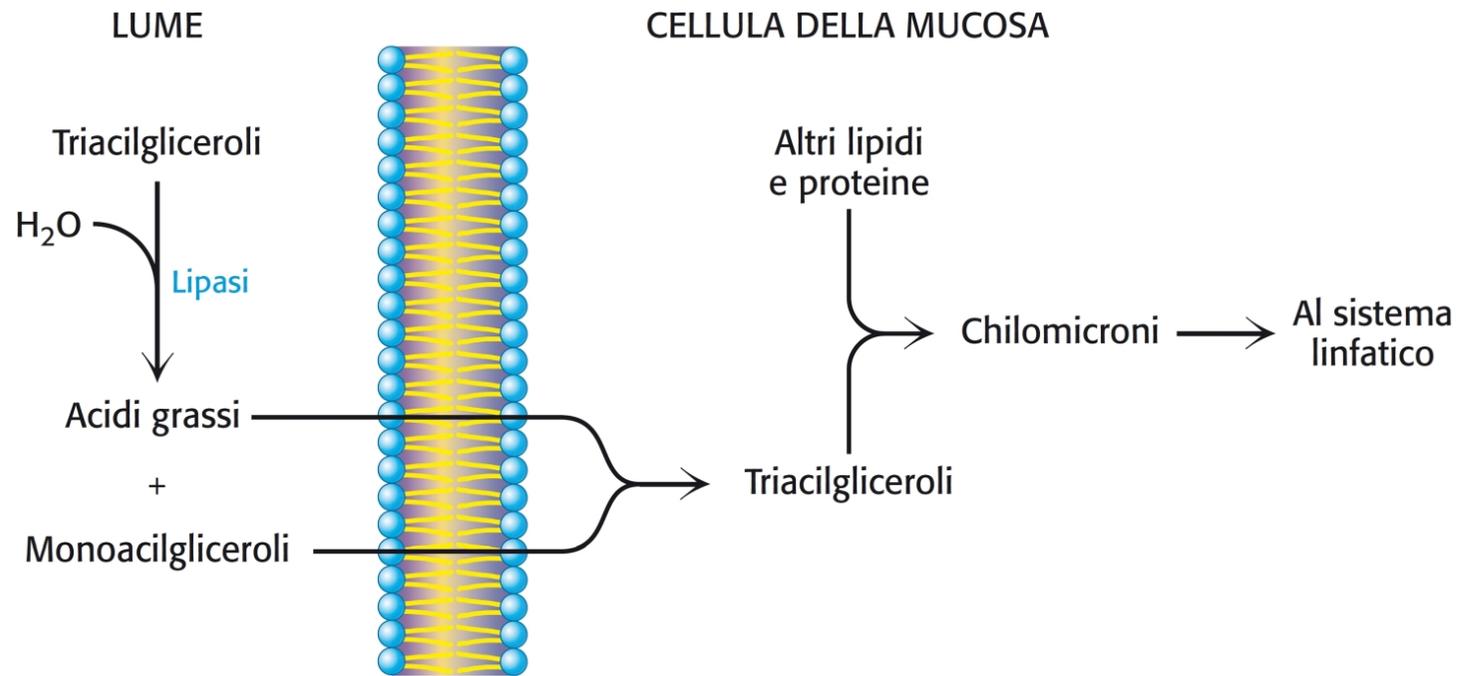


Figura 22.4 Azione delle lipasi pancreatiche

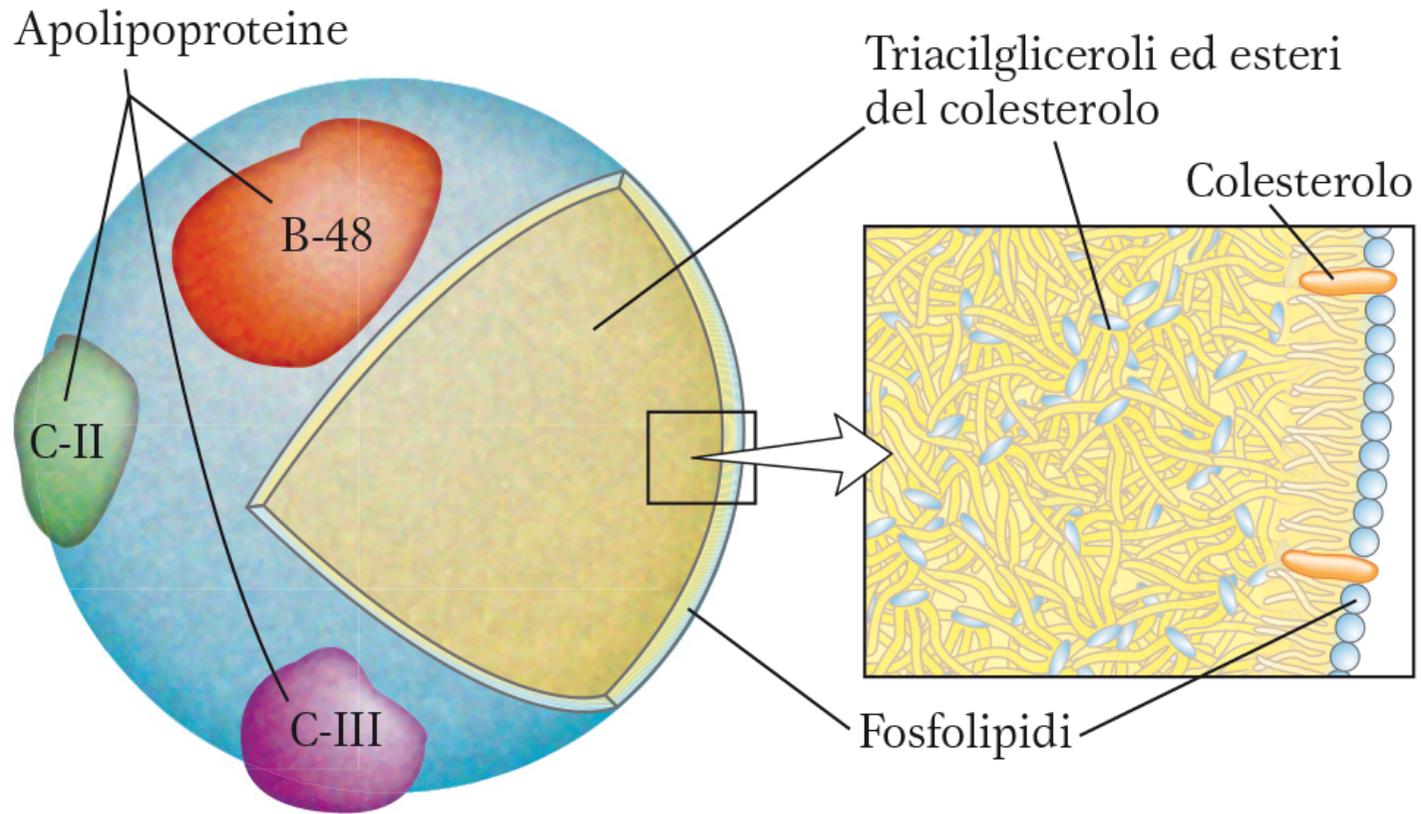
Le lipasi secrete dal pancreas convertono i triacilgliceroli in acidi grassi e monoacilglicerolo perché vengano assorbiti a livello intestinale.

2

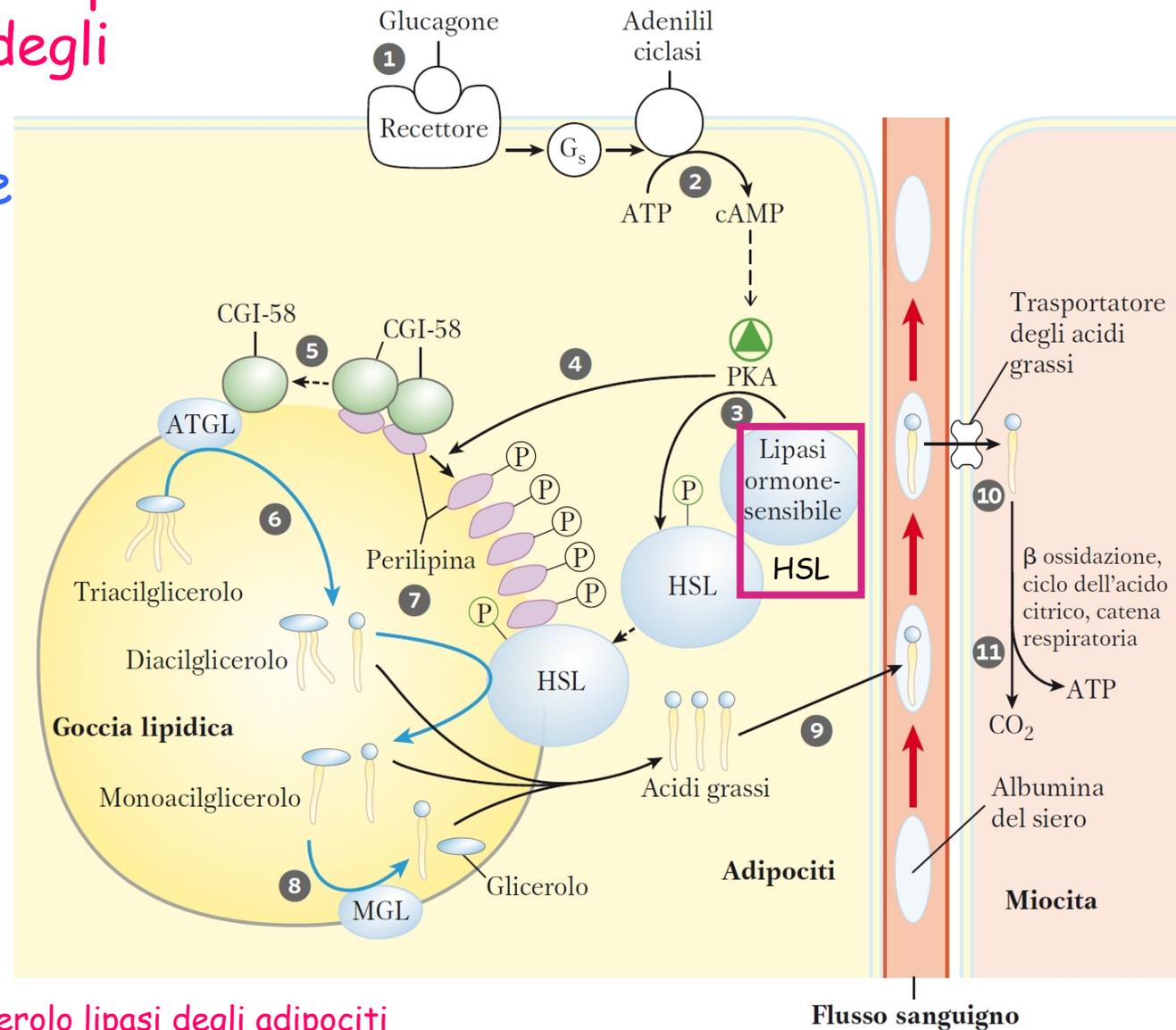


Struttura molecolare di un chilomicrone

4



Mobilizzazione dei grassi
del tessuto adiposo
per azione degli
ormoni
adrenalina e
glucagone



ATGL= triacilglicerolo lipasi degli adipociti
HSL= lipasi ormone sensibile
MGL= monoacilglicerolo lipasi

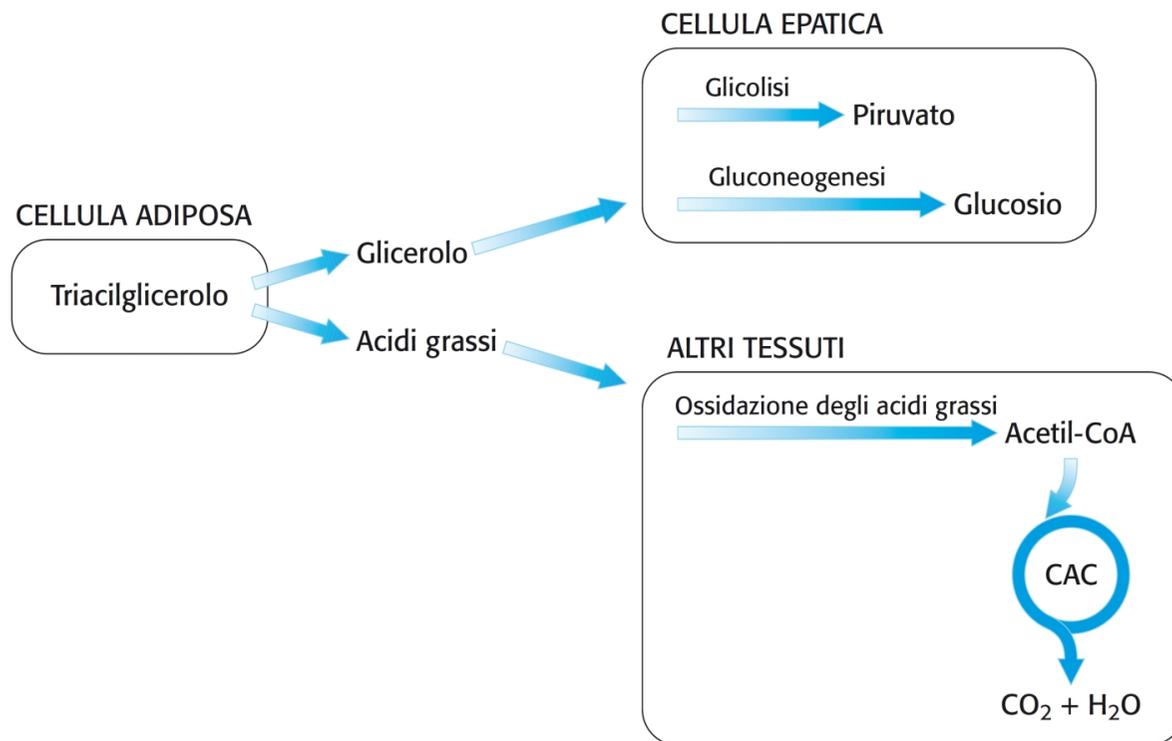
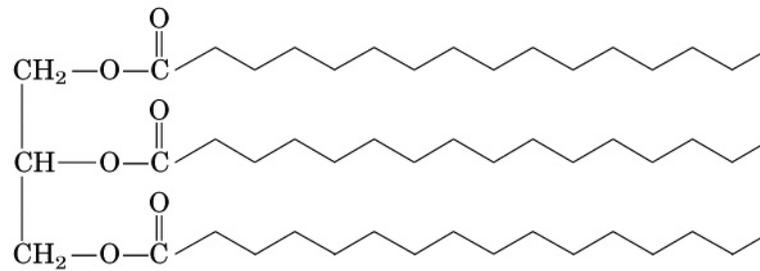
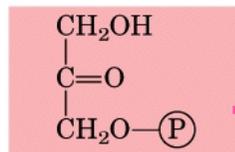


Figura 22.8 La lipolisi genera acidi grassi e glicerolo
 Gli acidi grassi vengono utilizzati come combustibili da molti tessuti. Il fegato metabolizza il glicerolo o attraverso la via glicolitica, o attraverso la via gluconeogenica, a seconda delle necessità metaboliche.
 Abbreviazione: CAC = ciclo dell'acido citrico.

Intermedio
glicolitico che
origina dai lipidi



Triacilglicerolo



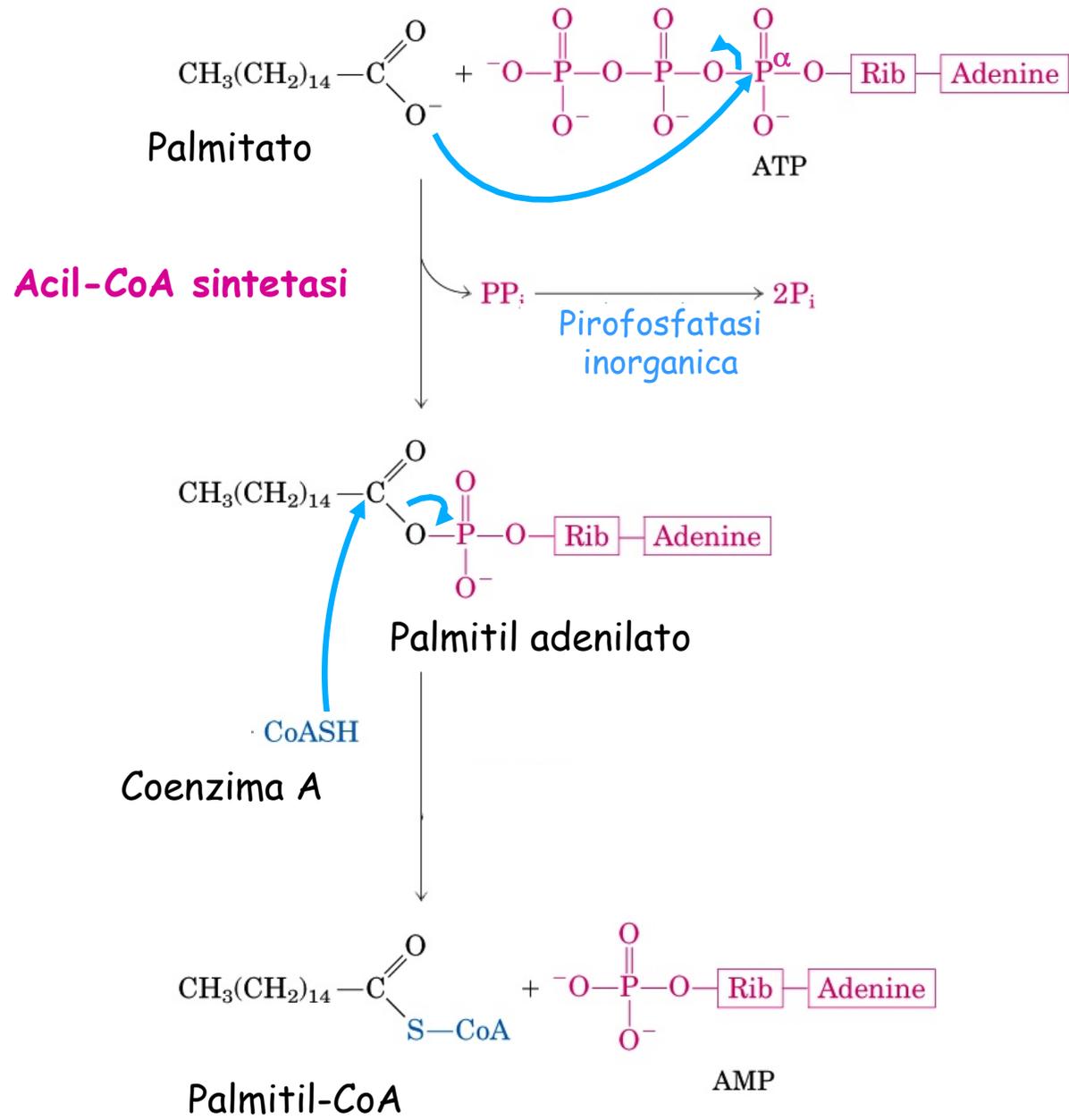
Glicolisi o gluconeogenesi

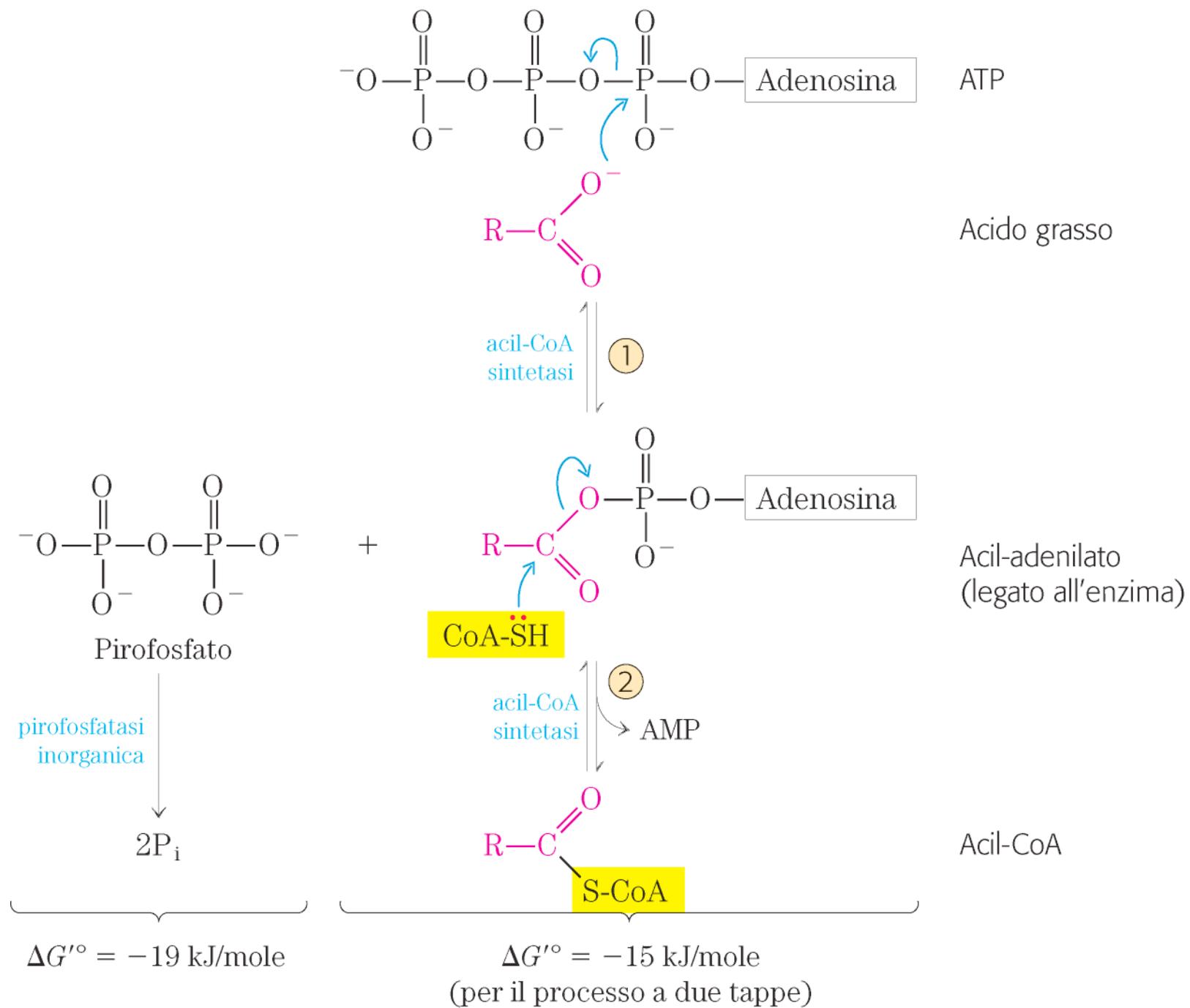
Diidrossiacetone fosfato

ATTIVAZIONE DEGLI ACIDI GRASSI AD ESTERI DEL COENZIMA A

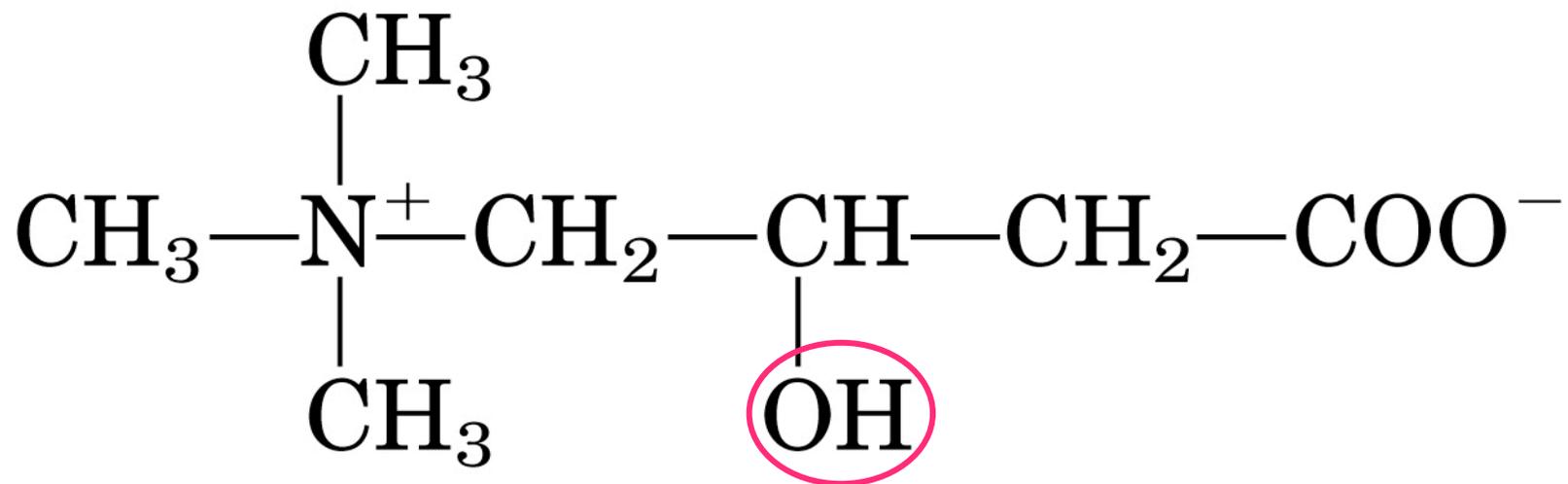


$$\Delta G^{\circ'} = -34 \text{ kJ/mole}$$



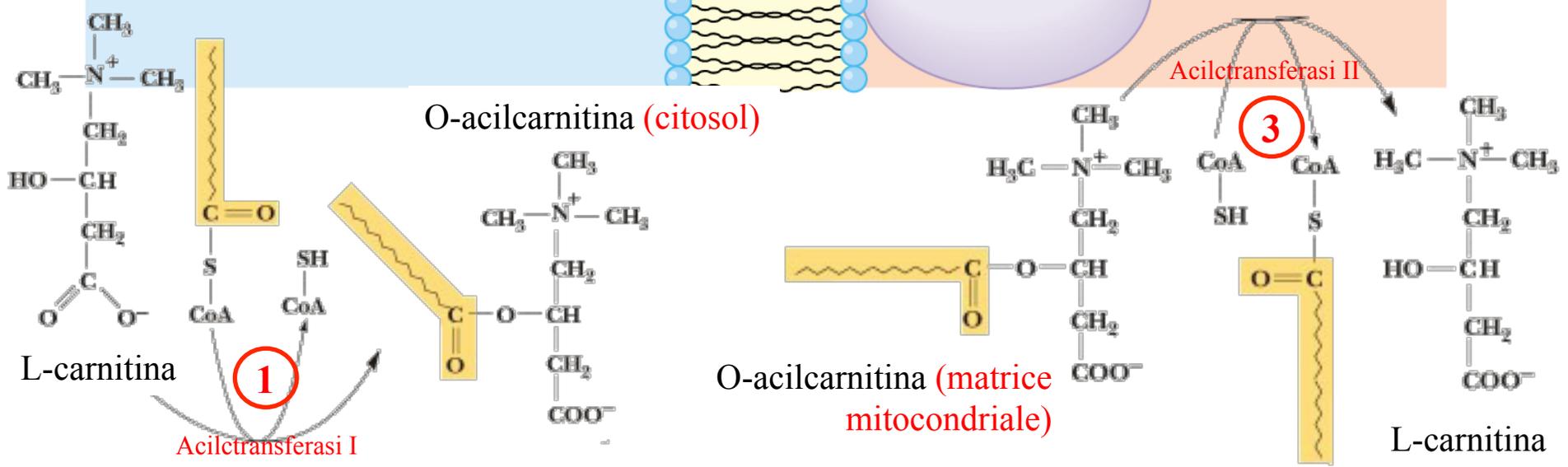
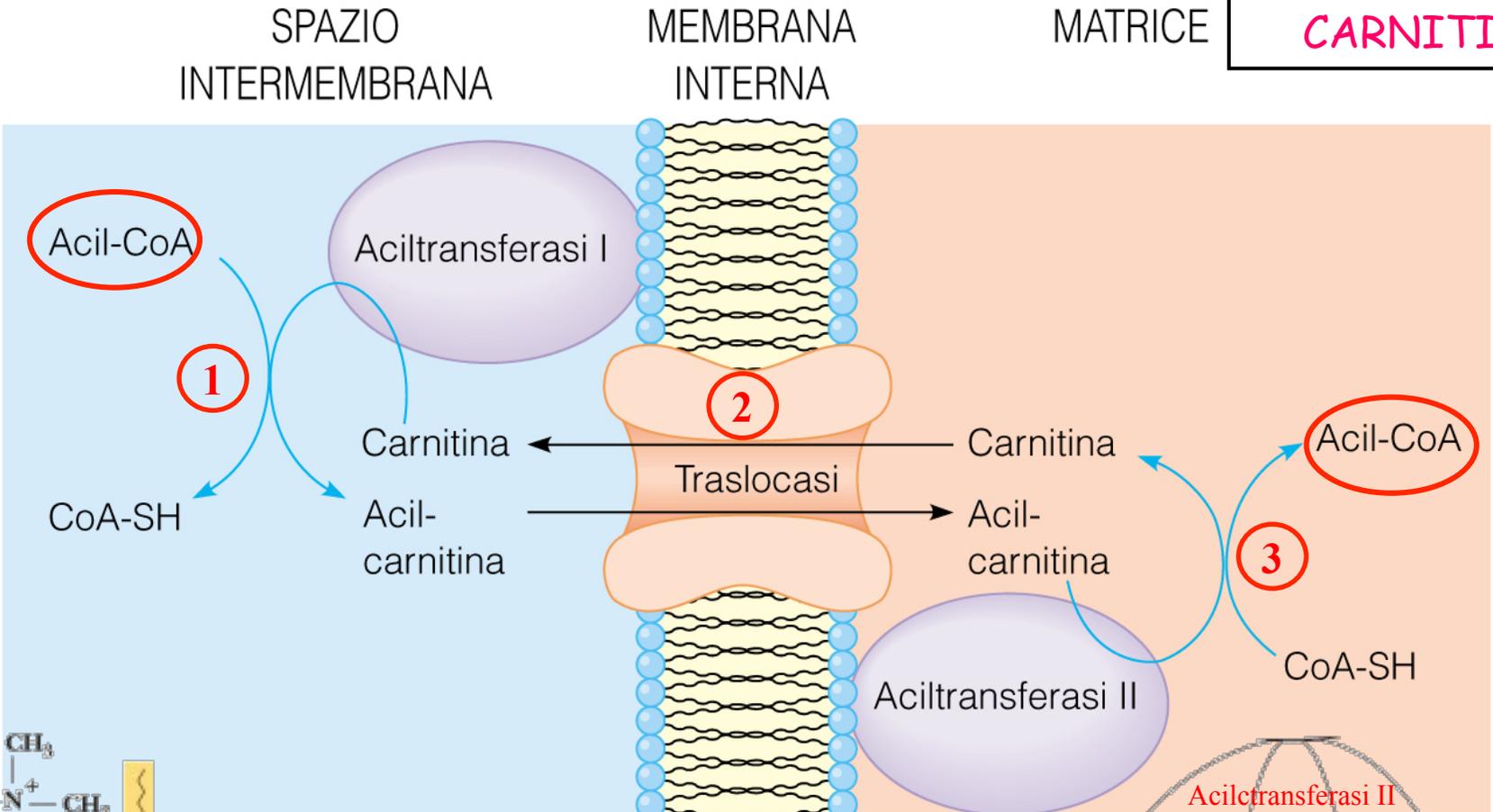


TRASPORTO DEGLI ACIDI GRASSI A
LUNGA CATENA NEI MITOCONDRI
LEGATI ALLA CARNITINA

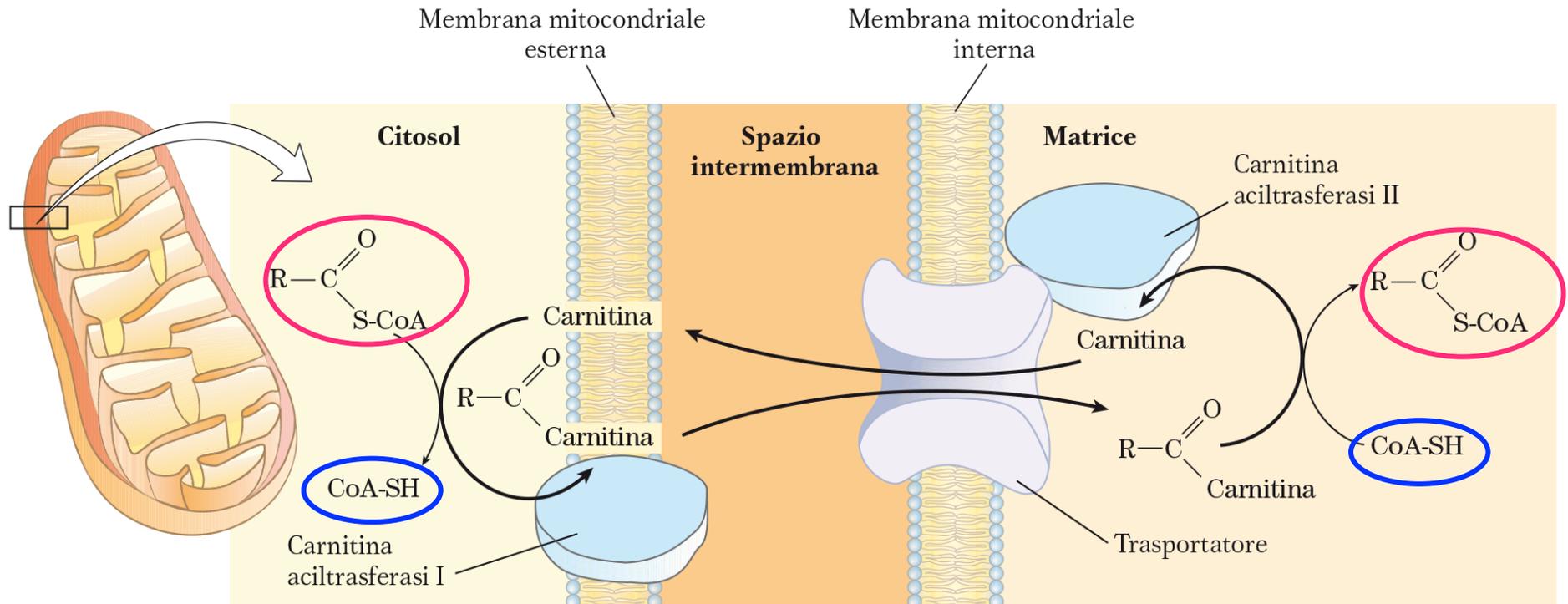


Carnitina

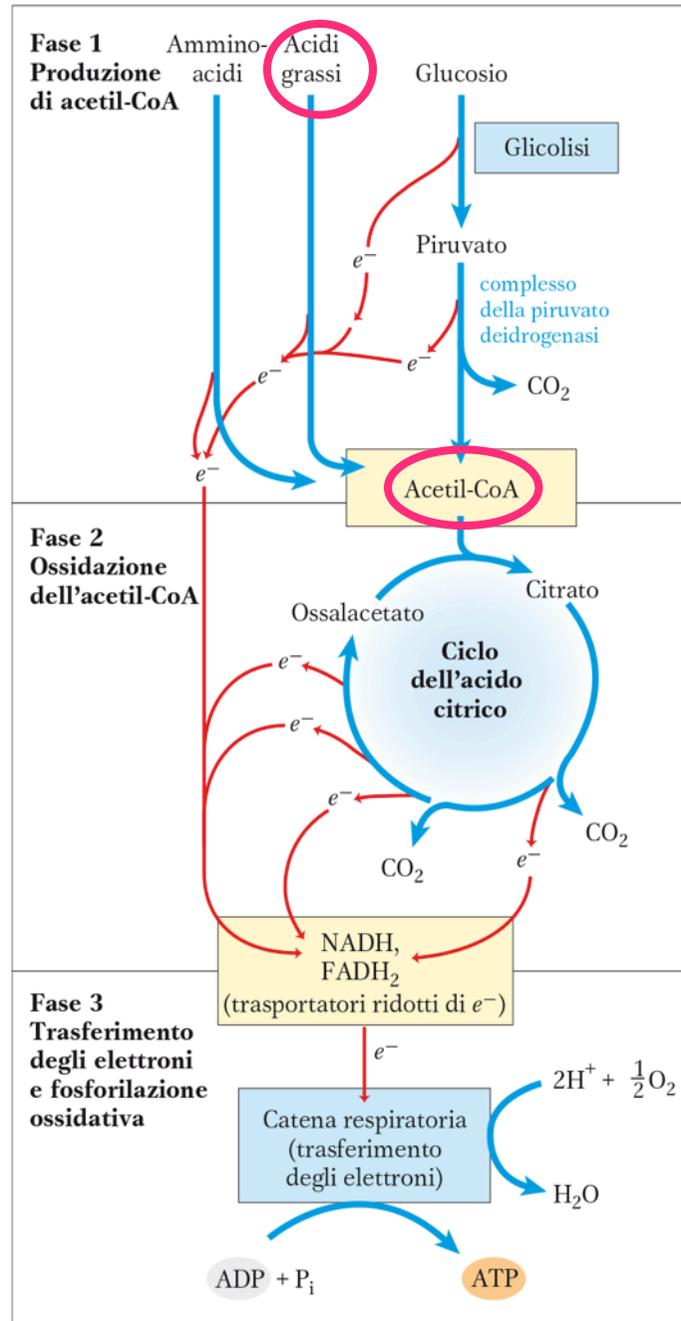
SHUTTLE DELLA CARNITINA



SHUTTLE DELLA CARNITINA



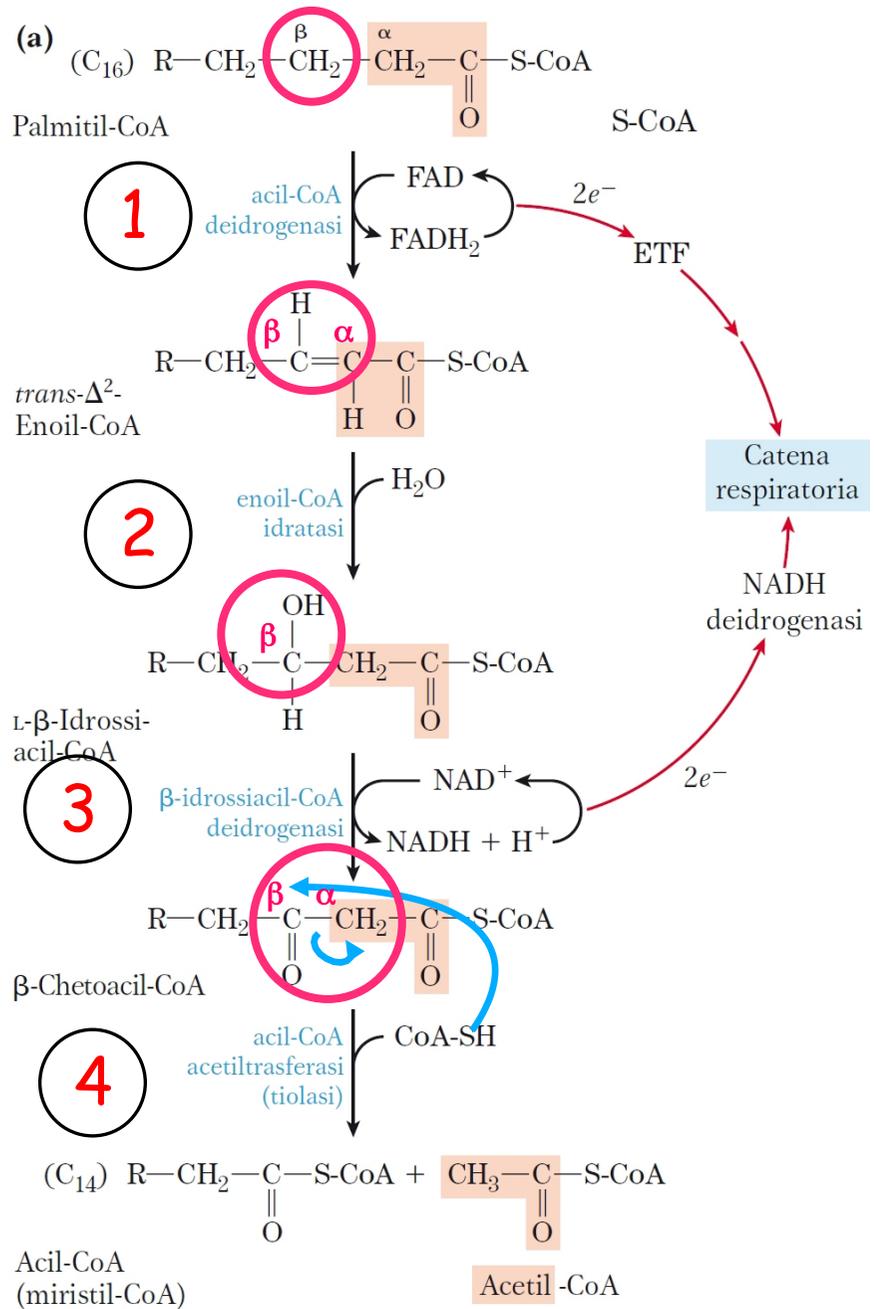
Fasi della respirazione cellulare



β -OSSIDAZIONE DEGLI ACILCoA

- Rimozione ossidativa di unità bicarboniose
- Ripetizione di 4 reazioni
- Il CH_2 in β è ossidato a carbonile nelle prime 3 reazioni
- Nella quarta è tagliato il β -cheto estere e si libera una molecola di acetilCoA ed un acilCoA con due C in meno

β ossidazione degli acidi grassi



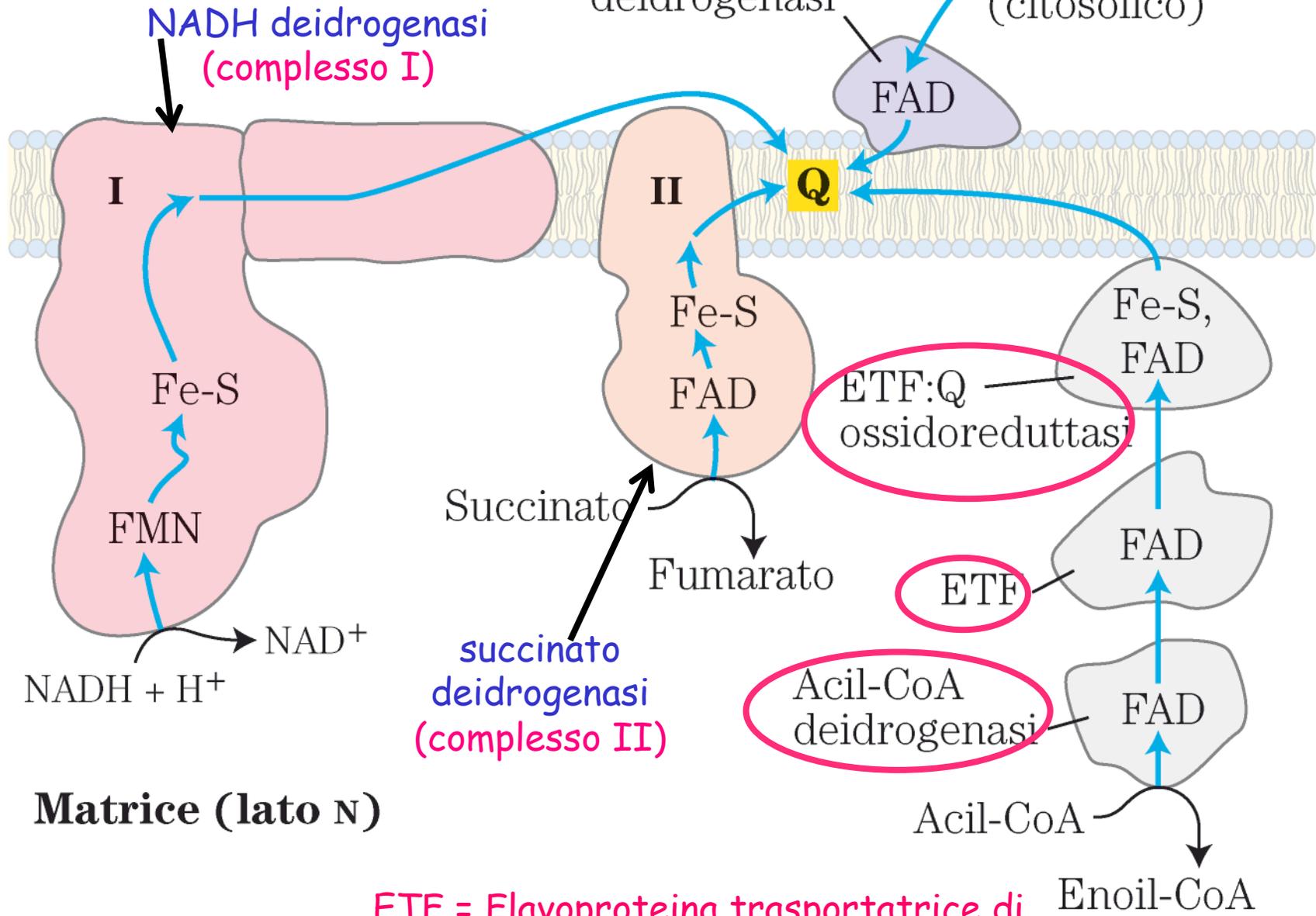
acilCoA con due C in meno \rightarrow (miristil-CoA)

**Spazio intermembrana
(lato P)**

Glicerolo
3-fosfato
deidrogenasi

Glicerolo
3-fosfato
(citosolico)

NADH deidrogenasi
(complesso I)



NADH + H⁺ → NAD⁺

Succinato → Fumarato

succinato
deidrogenasi
(complesso II)

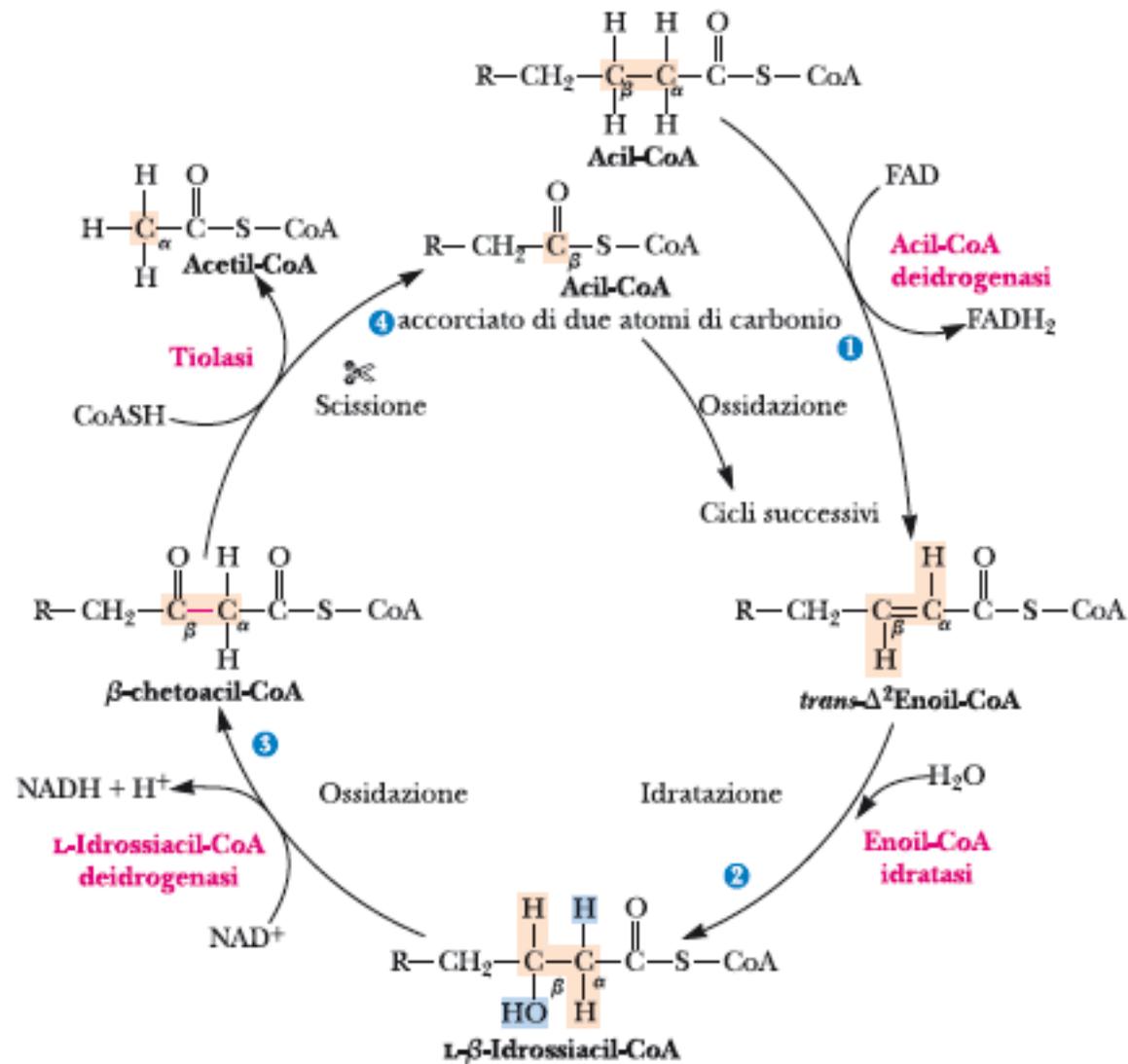
ETF:Q
ossidoreduttasi

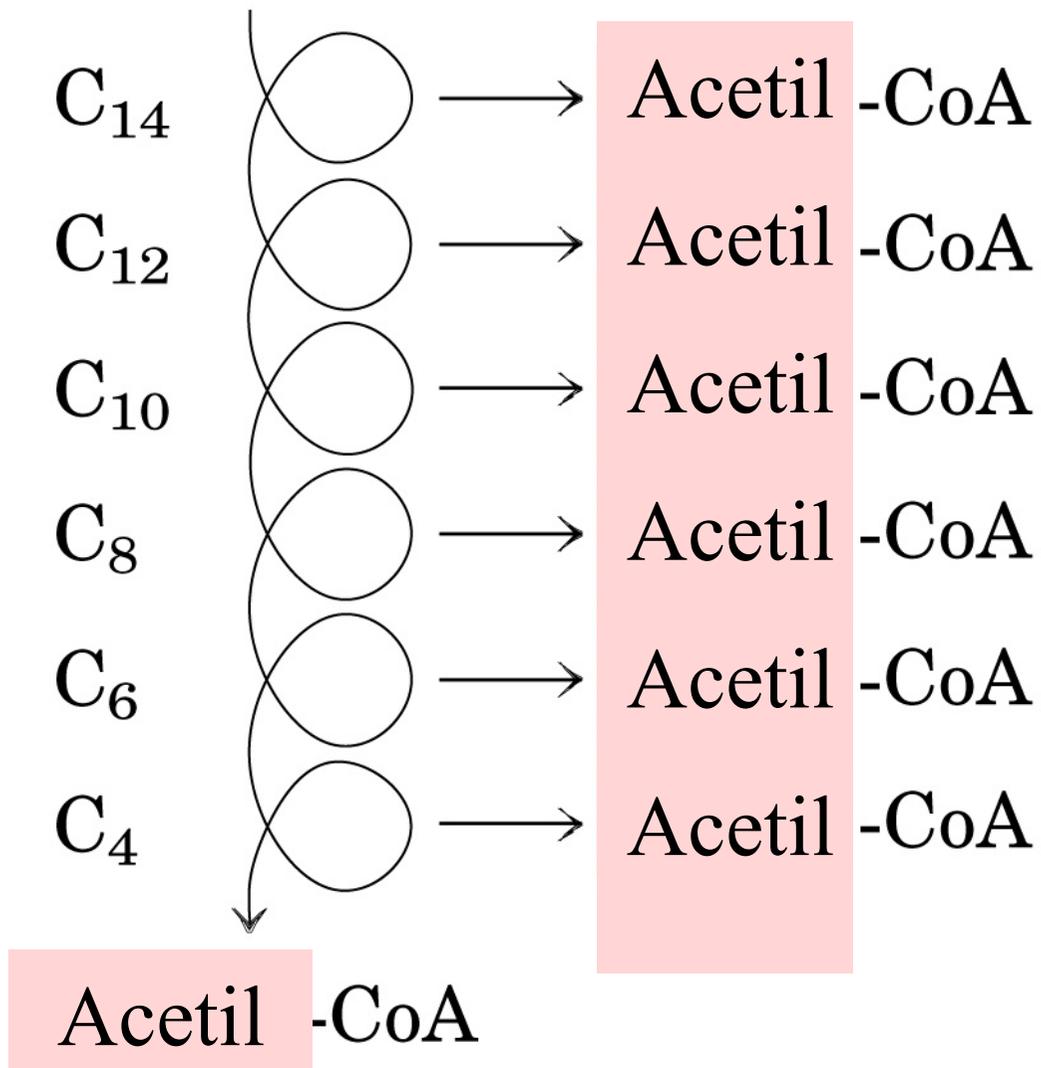
ETF

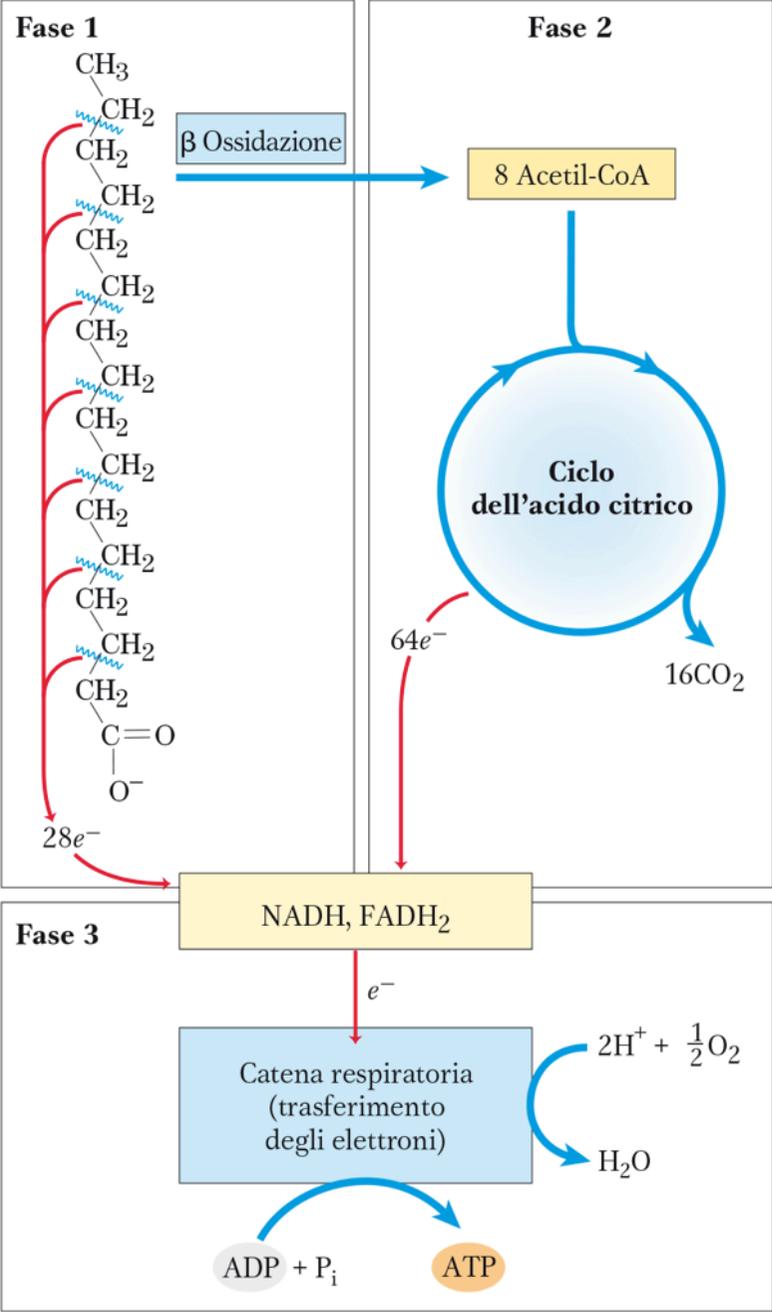
Acil-CoA
deidrogenasi

Acil-CoA → Enoil-CoA

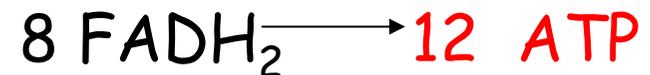
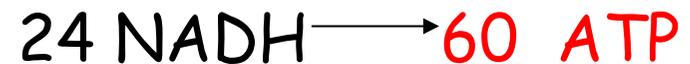
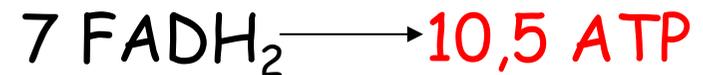
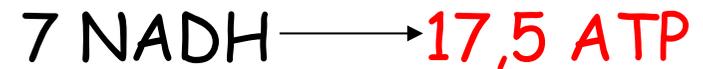
ETF = Flavoproteina trasportatrice di
elettroni





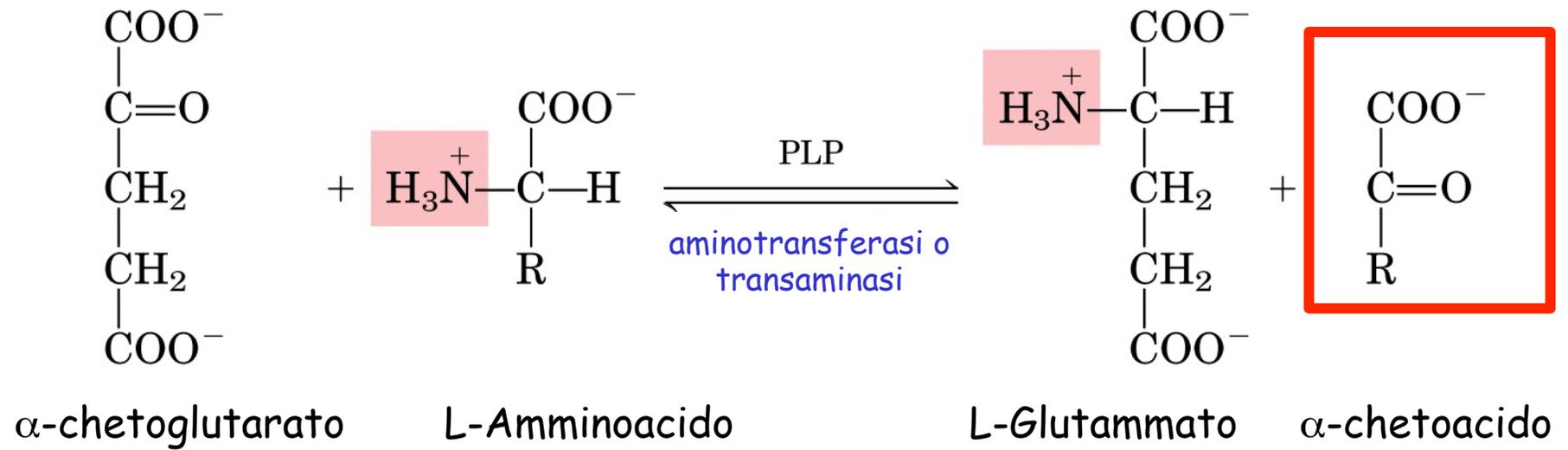


Bilancio energetico

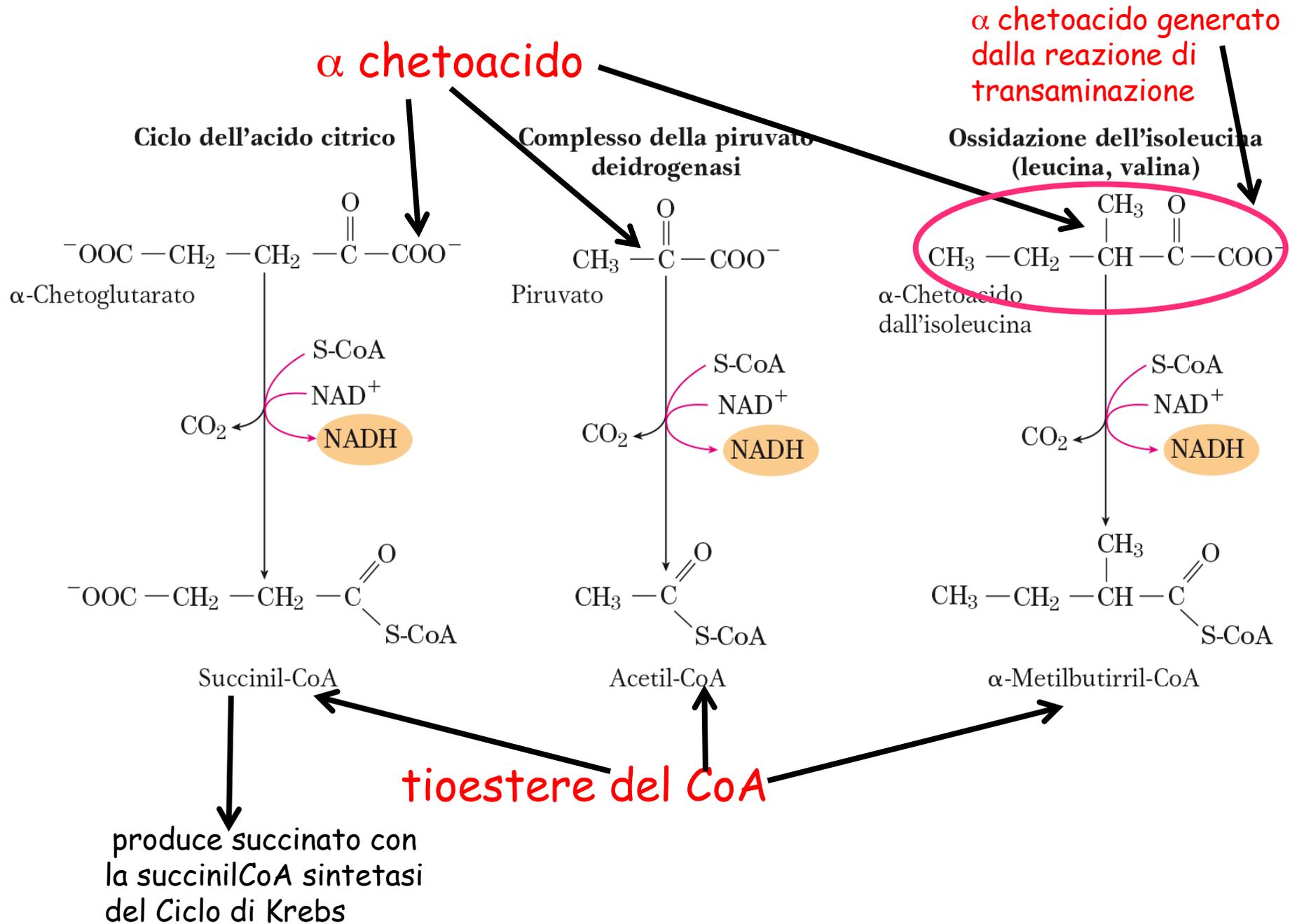


$106 \times 30.5 \text{ kJ/mole} = 3230 \text{ kJ/mole}$

$\frac{3230}{9800} \times 100 = 33 \%$

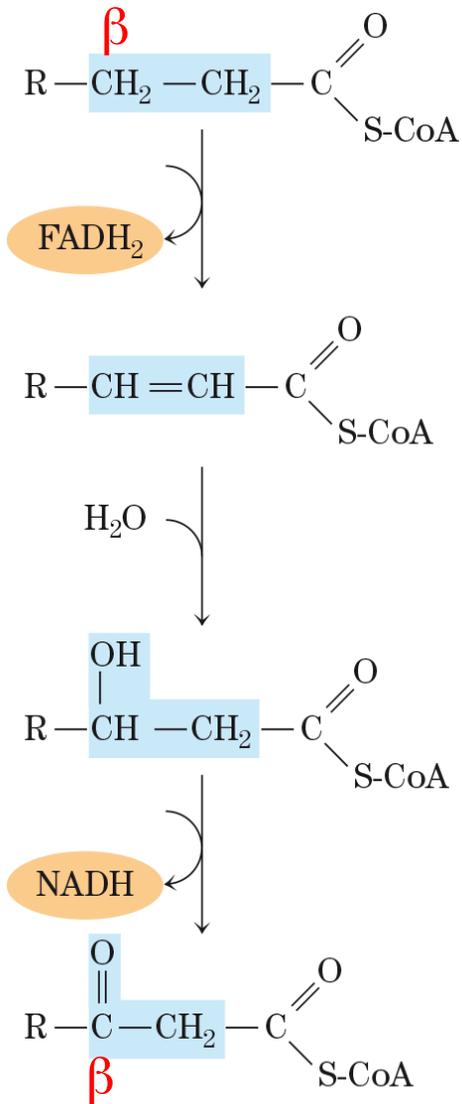


Decarbossilazione ossidativa di un α -chetoacido

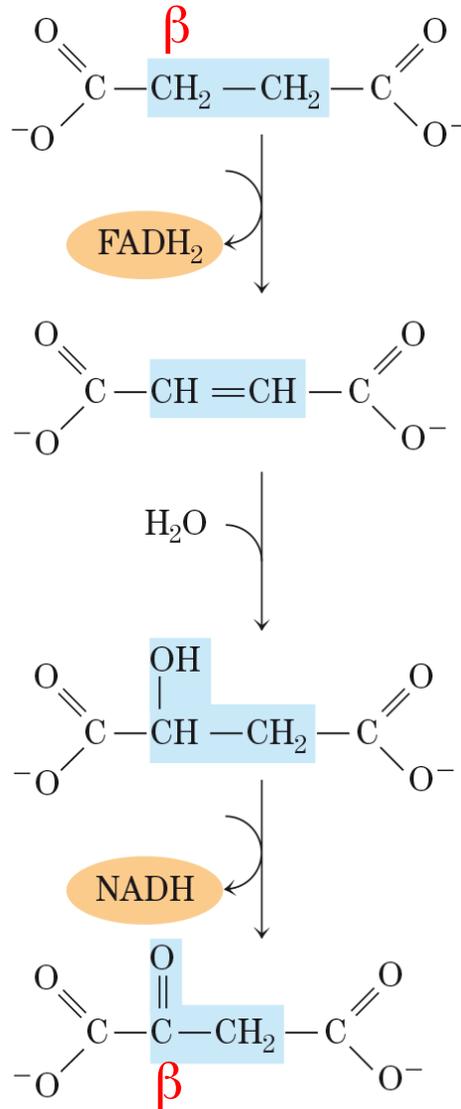


Ossidazione al carbonio β

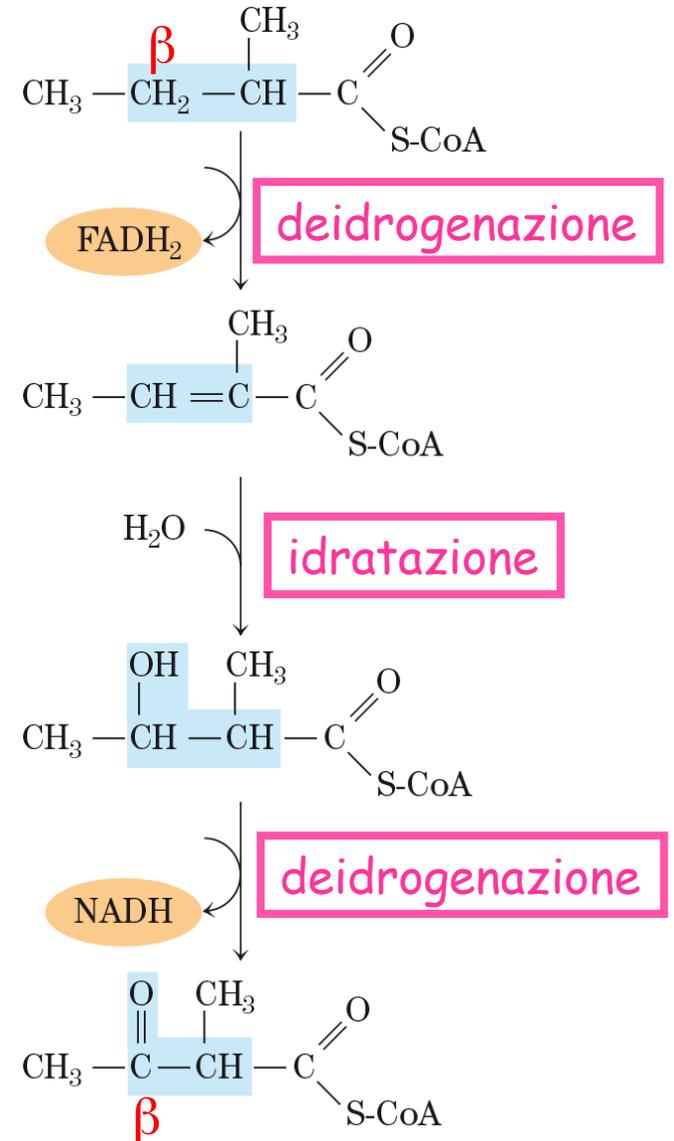
β Ossidazione



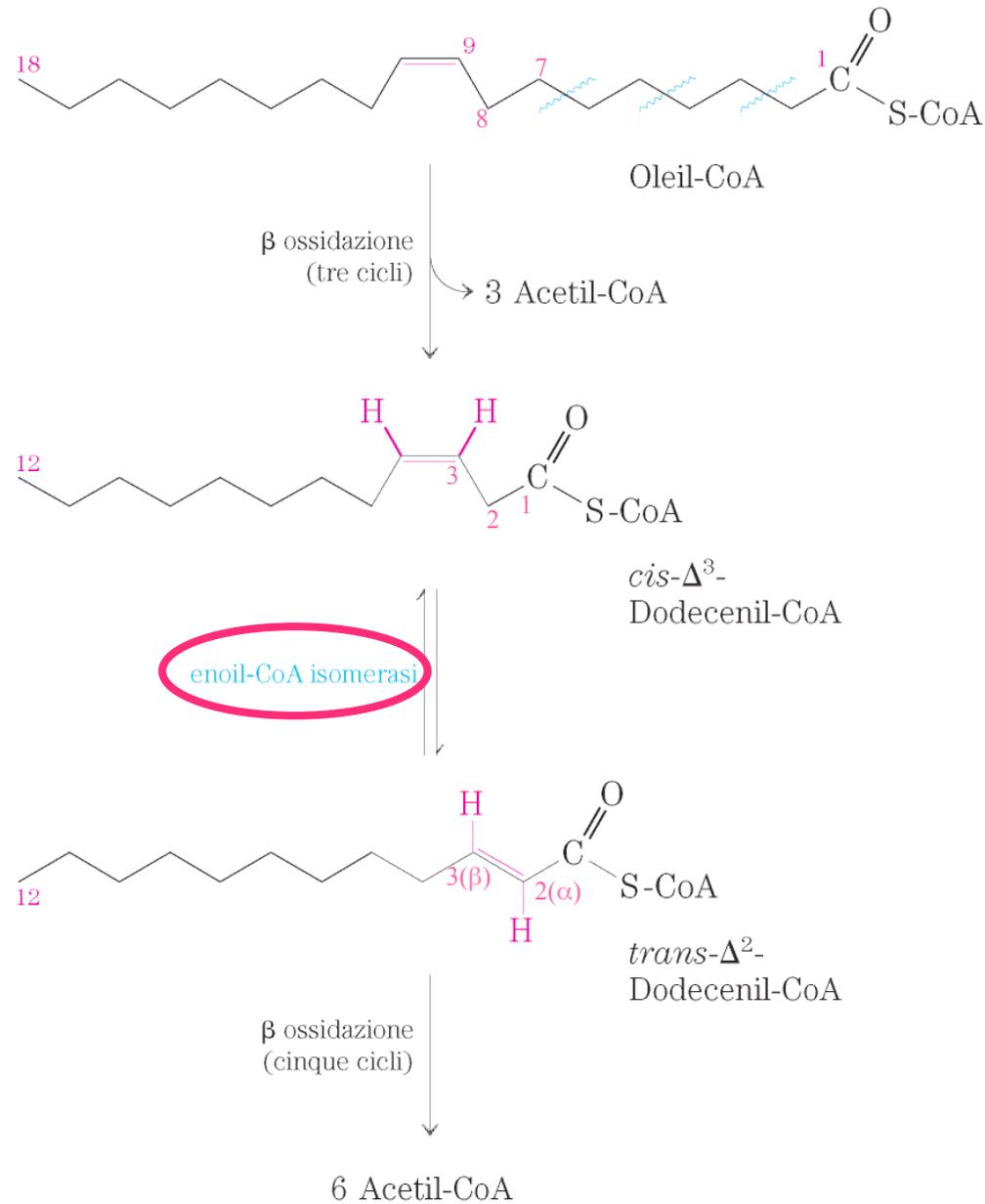
Ciclo dell'acido citrico



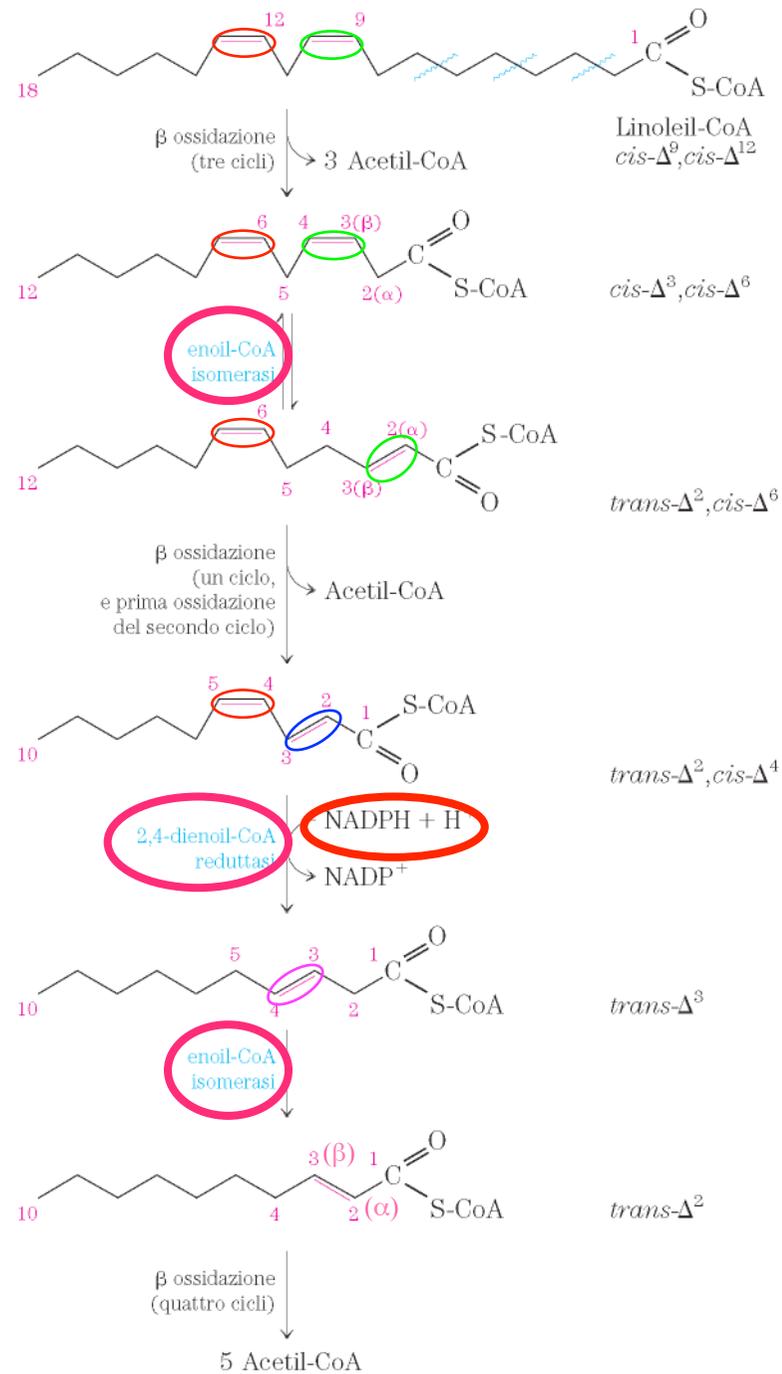
Ossidazione di isoleucina (leucina e valina)



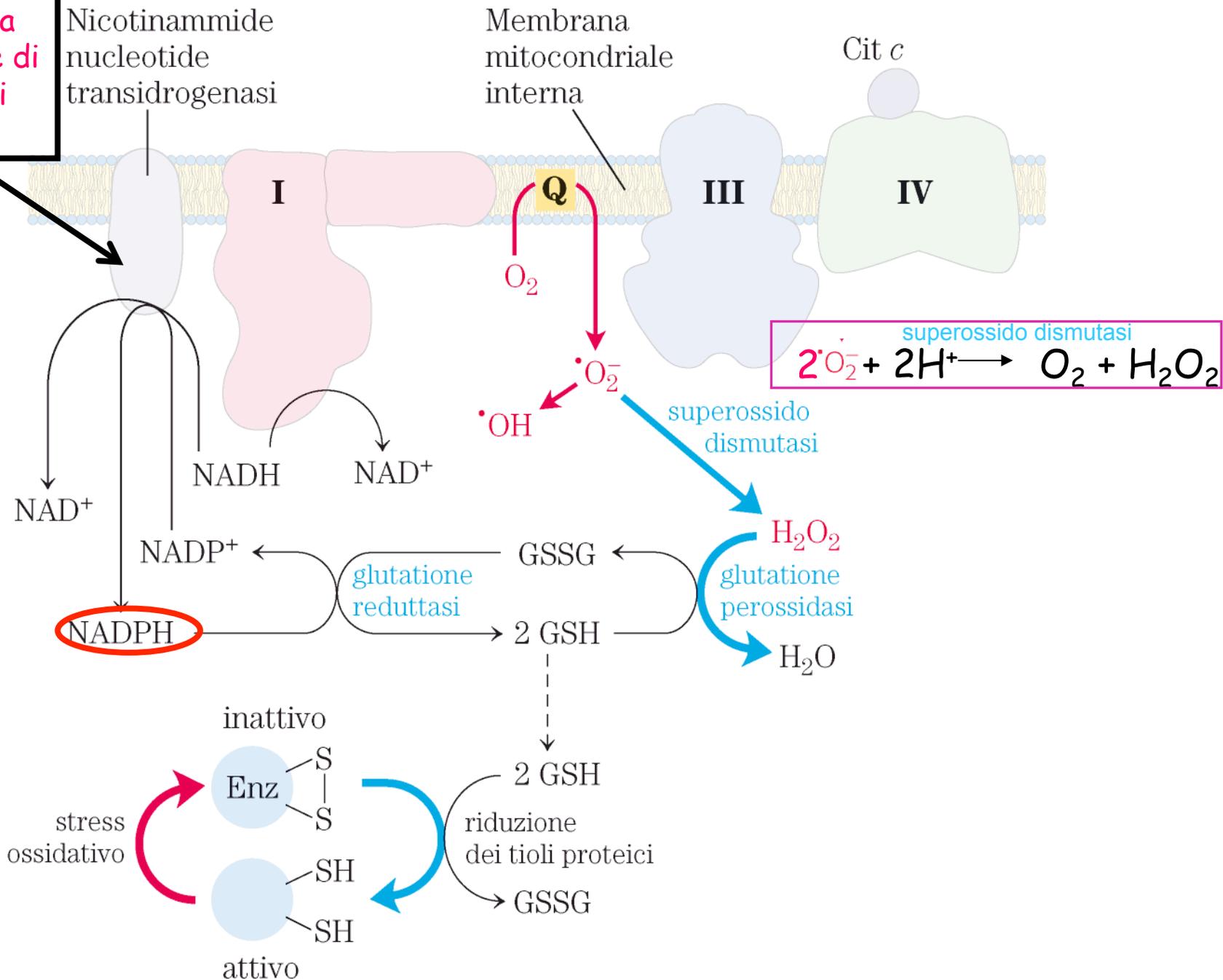
β -ossidazione degli acidi grassi monoinsaturi

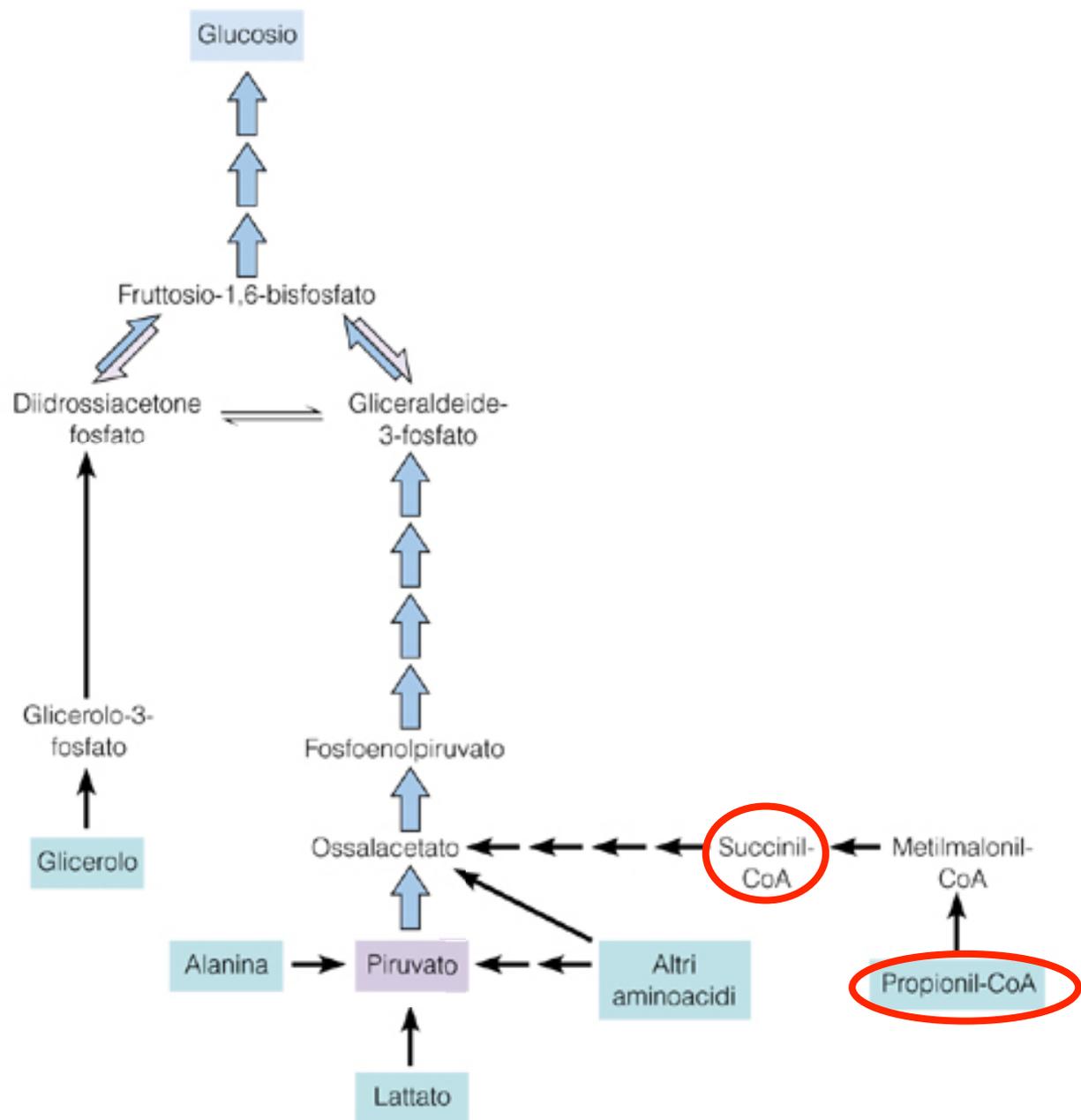


β ossidazione degli acidi grassi poliinsaturi

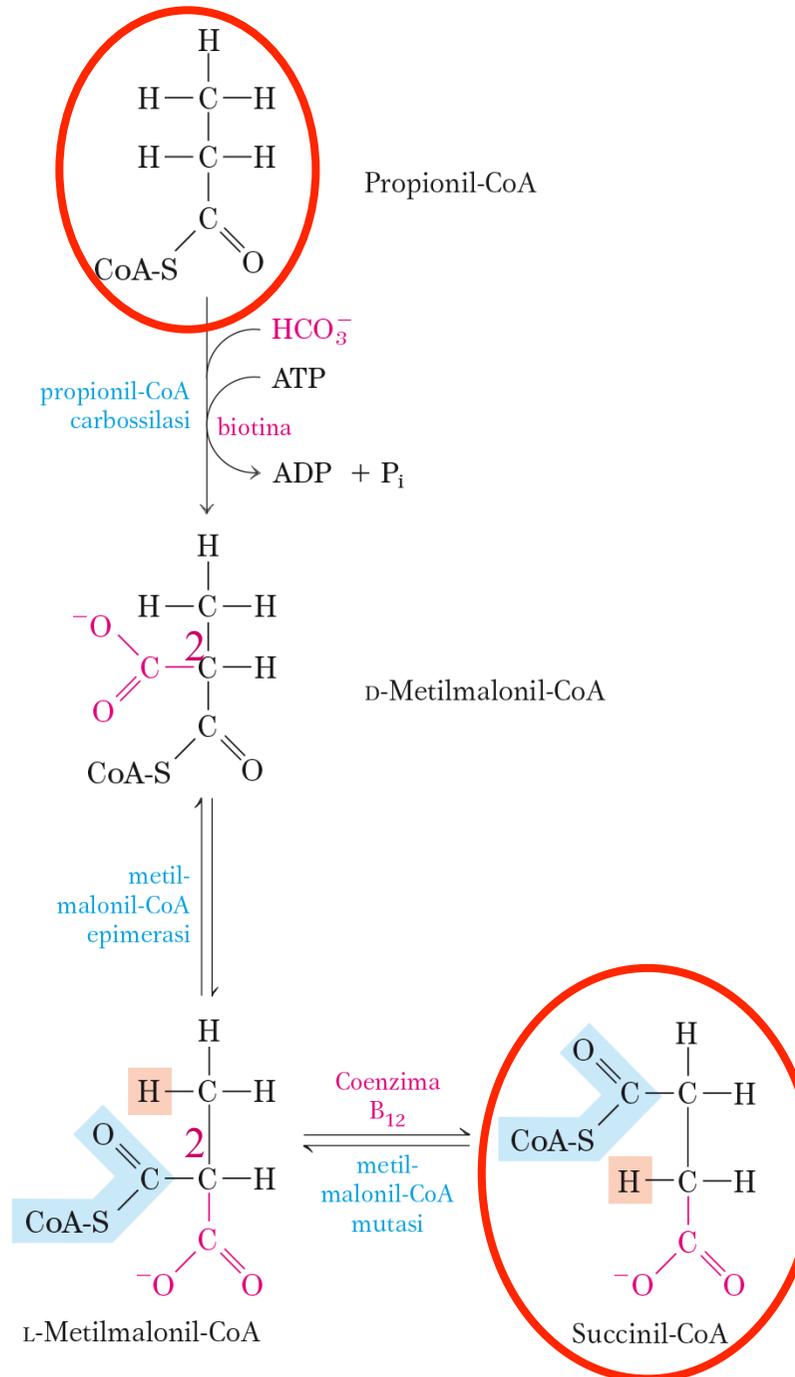
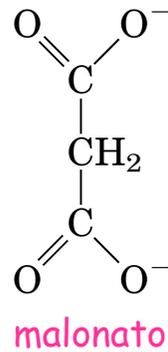


Permette la produzione di NADPH nei mitocondri

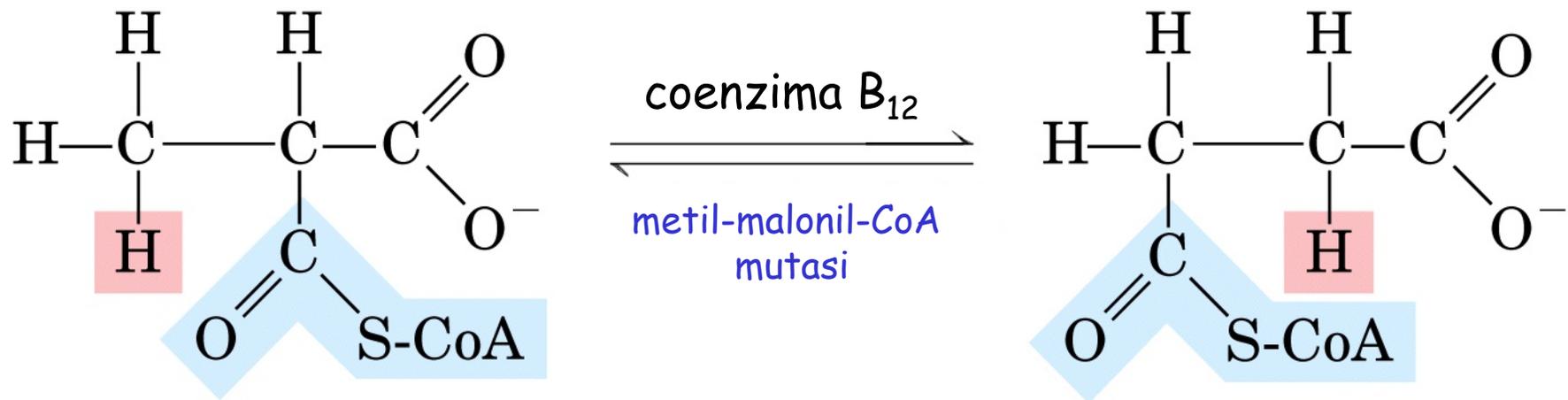
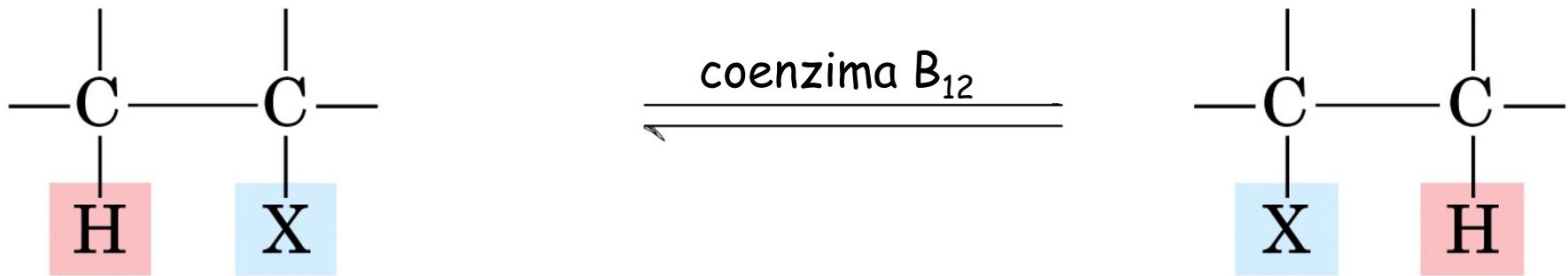




**β ossidazione degli acidi grassi
a catena dispari**



Prima reazione che dipende dalla vitamina B₁₂

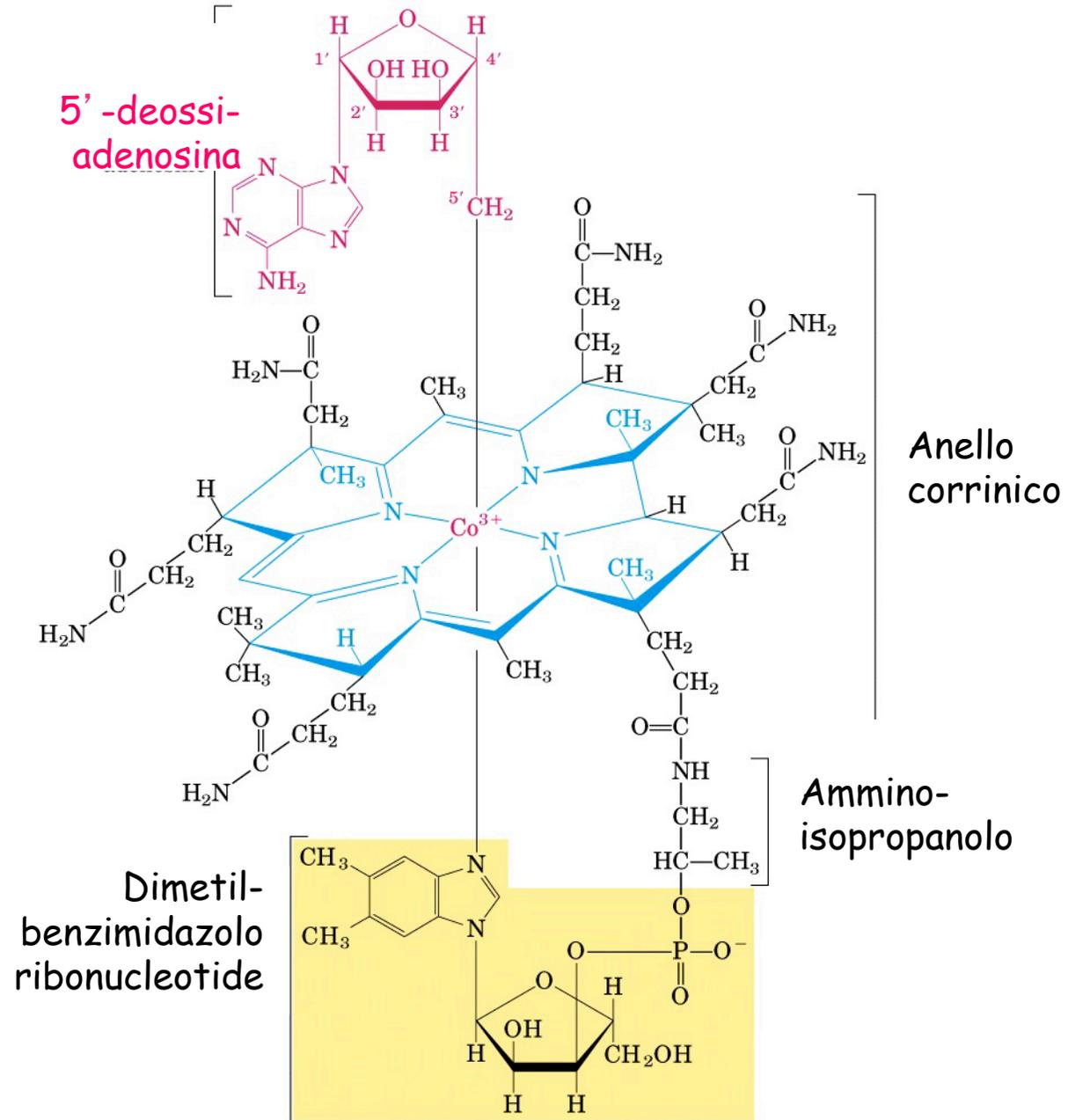


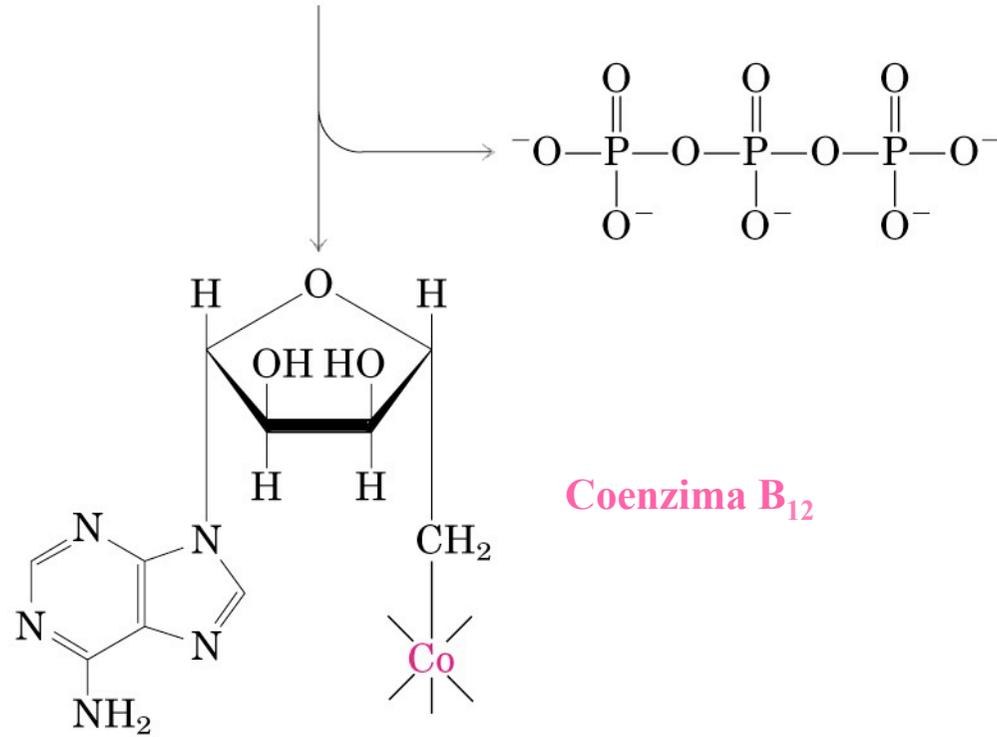
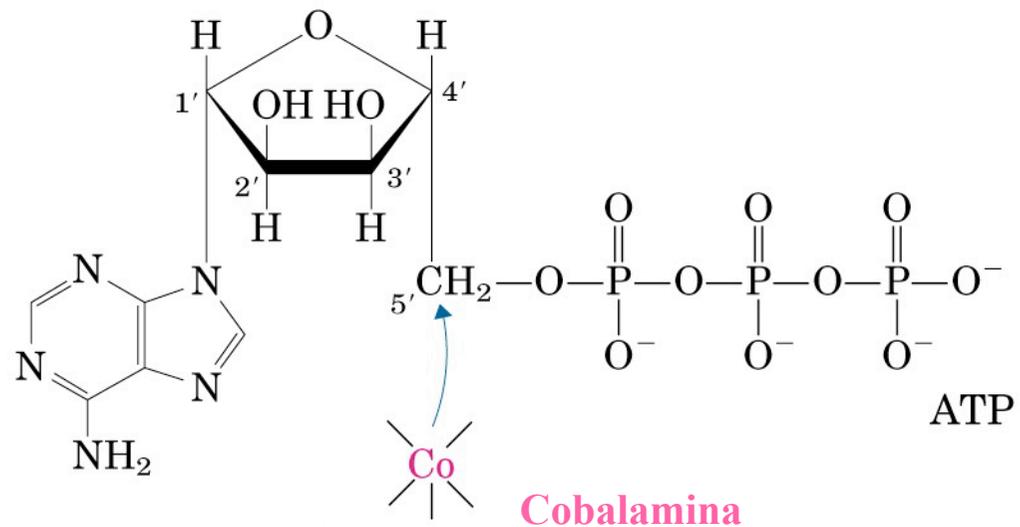
L-MetilmalonilCoA

Succinil-CoA

Nei mammiferi ci sono due reazioni che dipendono dalla presenza del coenzima B₁₂

5'-deossiadenosilcobalamina (coenzima B₁₂)



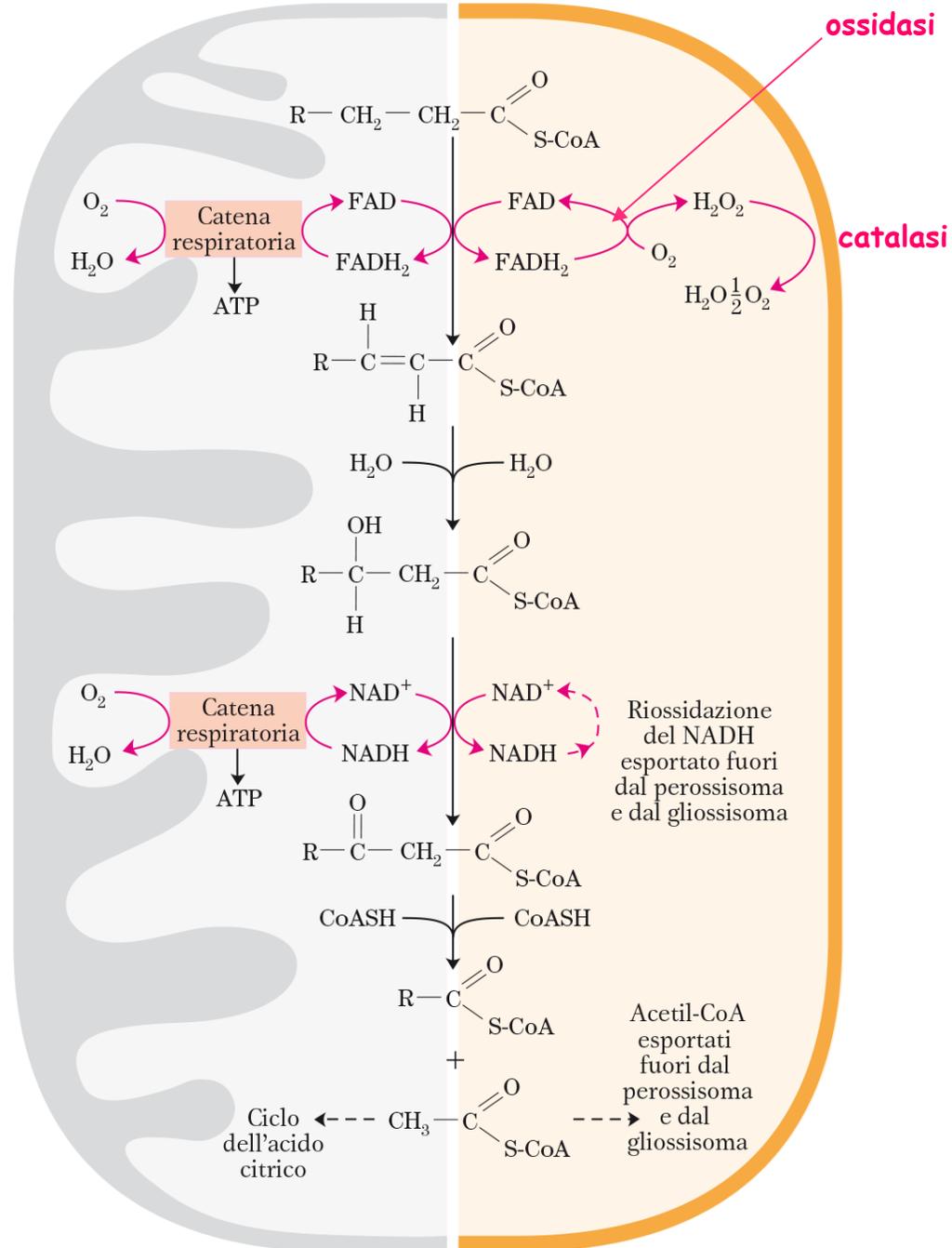


OSSIDAZIONE DEGLI ACIDI GRASSI NEI PEROSSISOMI

- RIGUARDA GLI ACIDI GRASSI A CATENA MOLTO LUNGA
- SIMILE A QUELLA MITOCONDRIALE
- GLI EQUIVALENTI RIDUCENTI SONO TRASFERITI DAL FADH_2 DIRETTAMENTE ALL' OSSIGENO
- L'ACIDO GRASSO ACCORCIATO CONTINUA A ESSERE DEGRADATO NEI MITOCONDRI

Mitocondrio

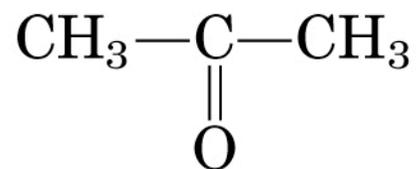
Perossisoma/gliossisoma



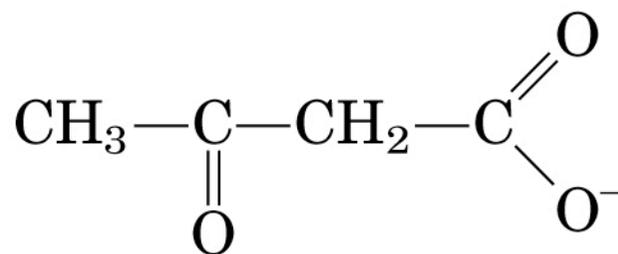
CORPI CHETONICI

- Parte dell'acetilCoA prodotto dall'ossidazione degli acidi grassi nei **mitocondri di fegato** è convertita in **corpi chetonici**
- I corpi chetonici sono una fonte di energia per **il muscolo, cuore e cervello**
- Rappresentano una forma idrosolubile e facilmente trasportabile di acidi grassi

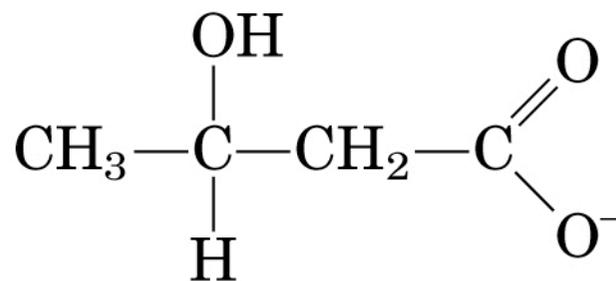
Corpi
chetonici



Acetone

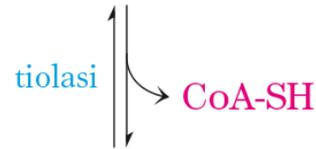
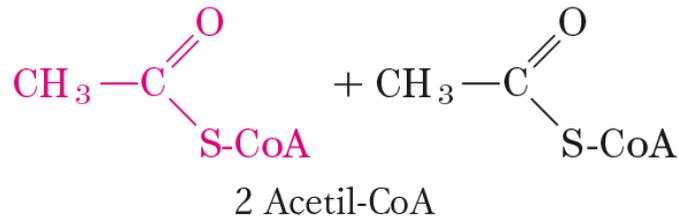


Acetoacetato

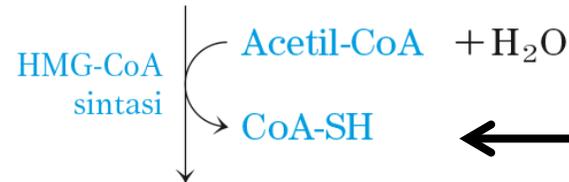
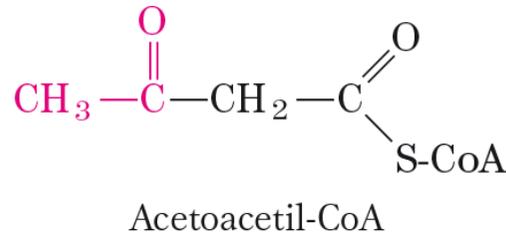


D-β-Idrossibutirrato

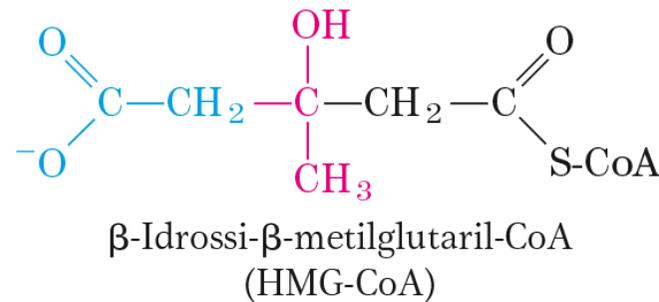
Nel fegato



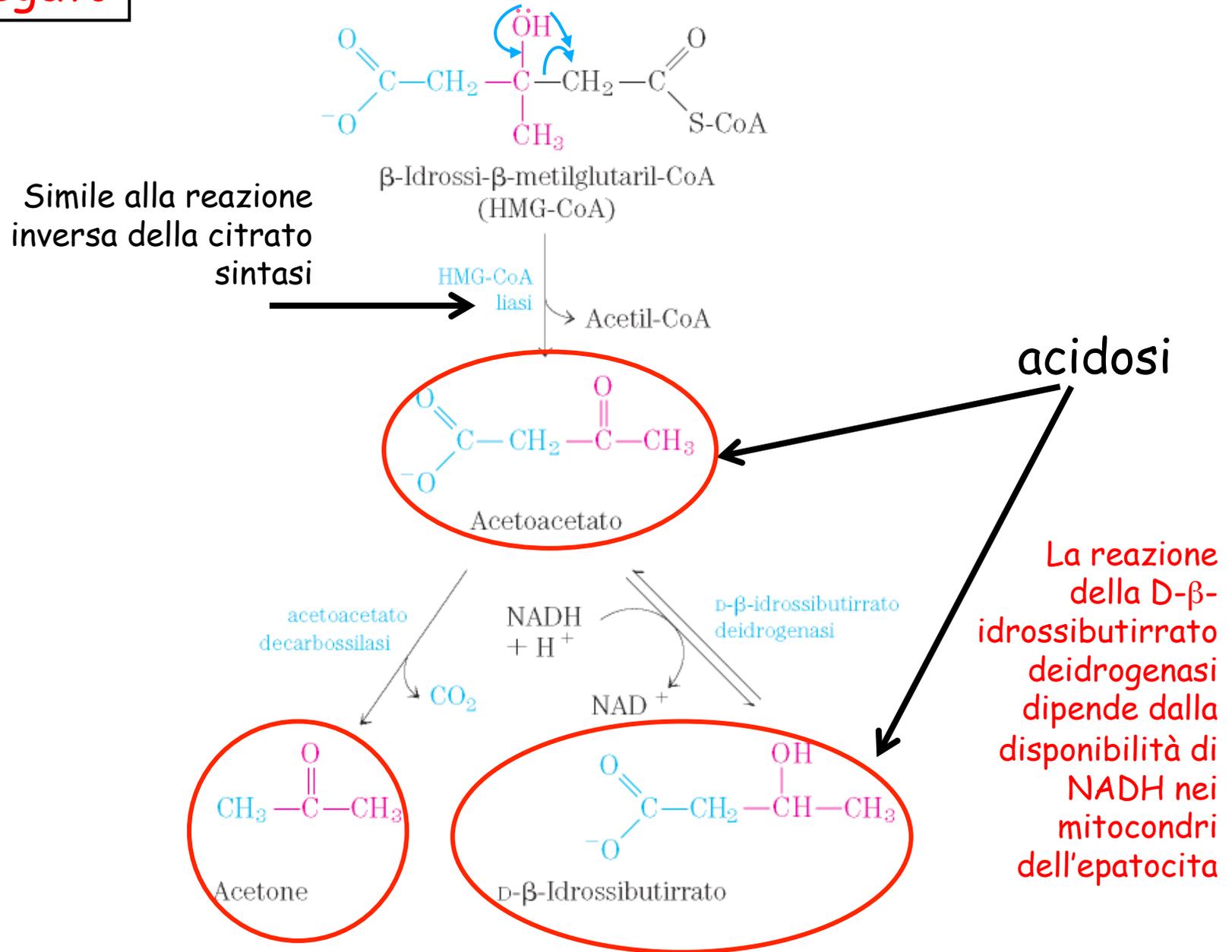
La rottura del legame tioestereo libera energia per la formazione del legame C-C



La rottura del legame tioestereo libera energia per la formazione del legame C-C

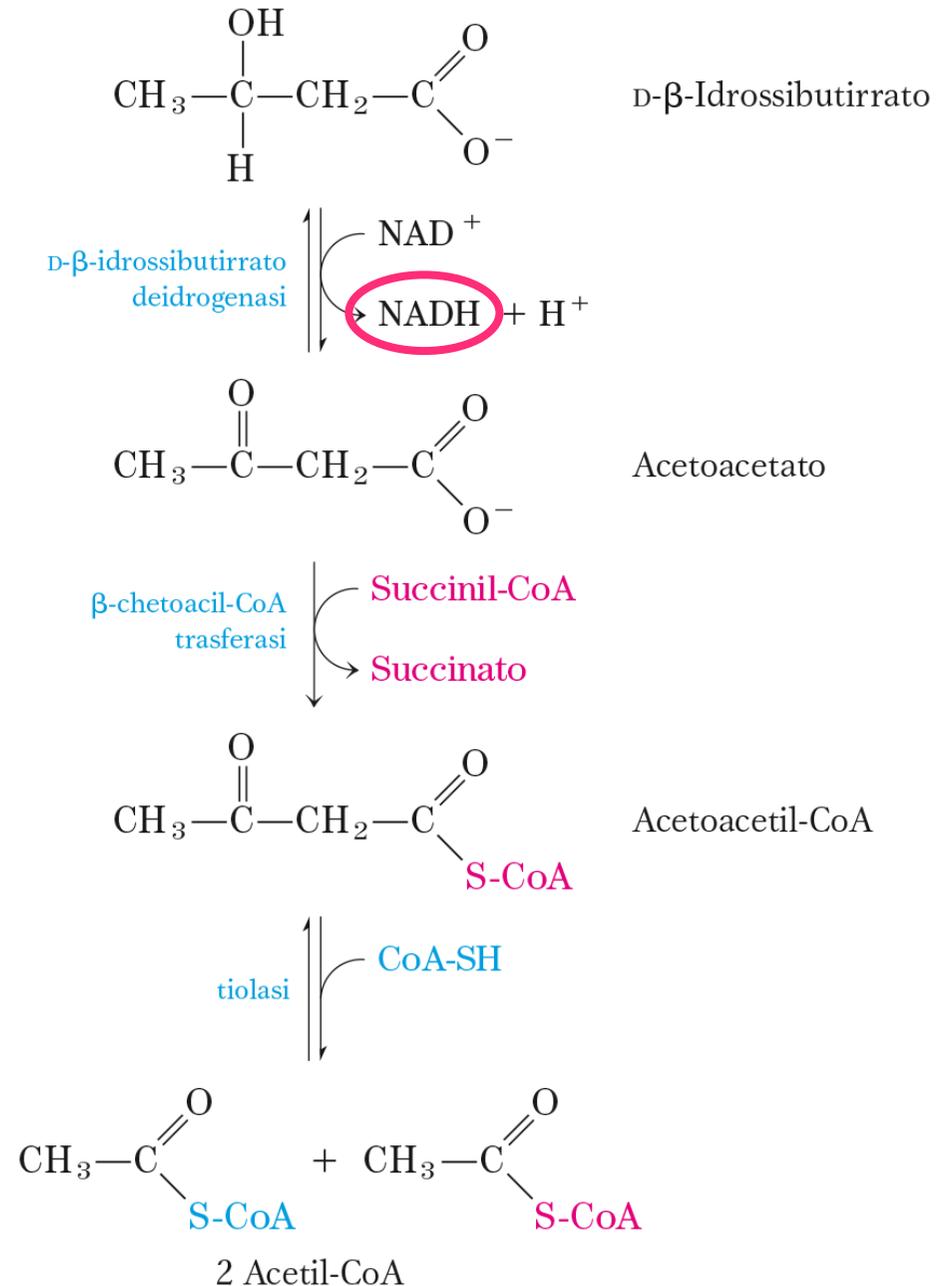


Nel fegato

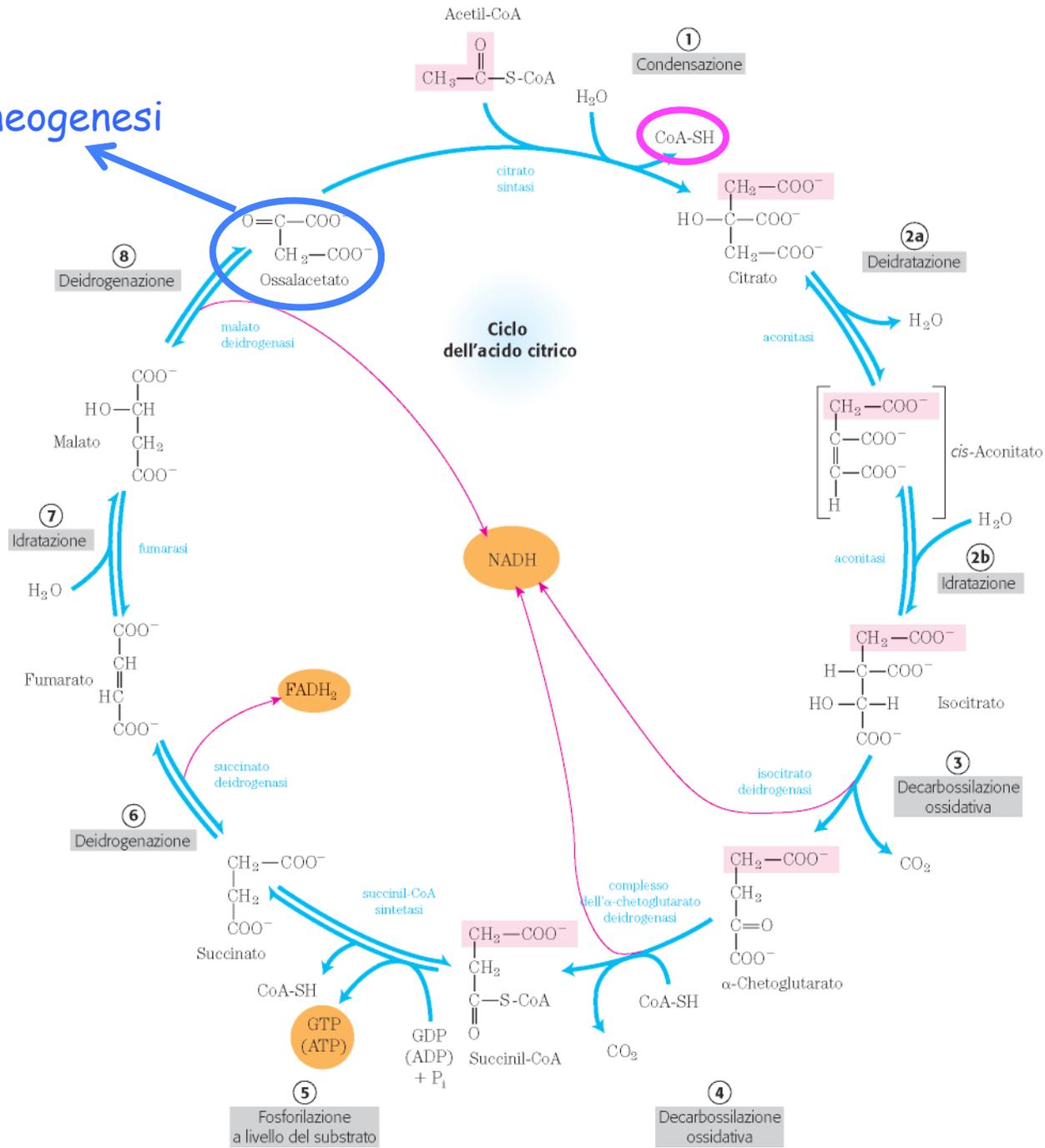


Utilizzazione dei corpi chetonici nei tessuti extraepatici

La cellula trae più energia dal 3-β-idrossi butirrato piuttosto che dall'acetoacetato perchè si forma una molecola in più di **NADH**



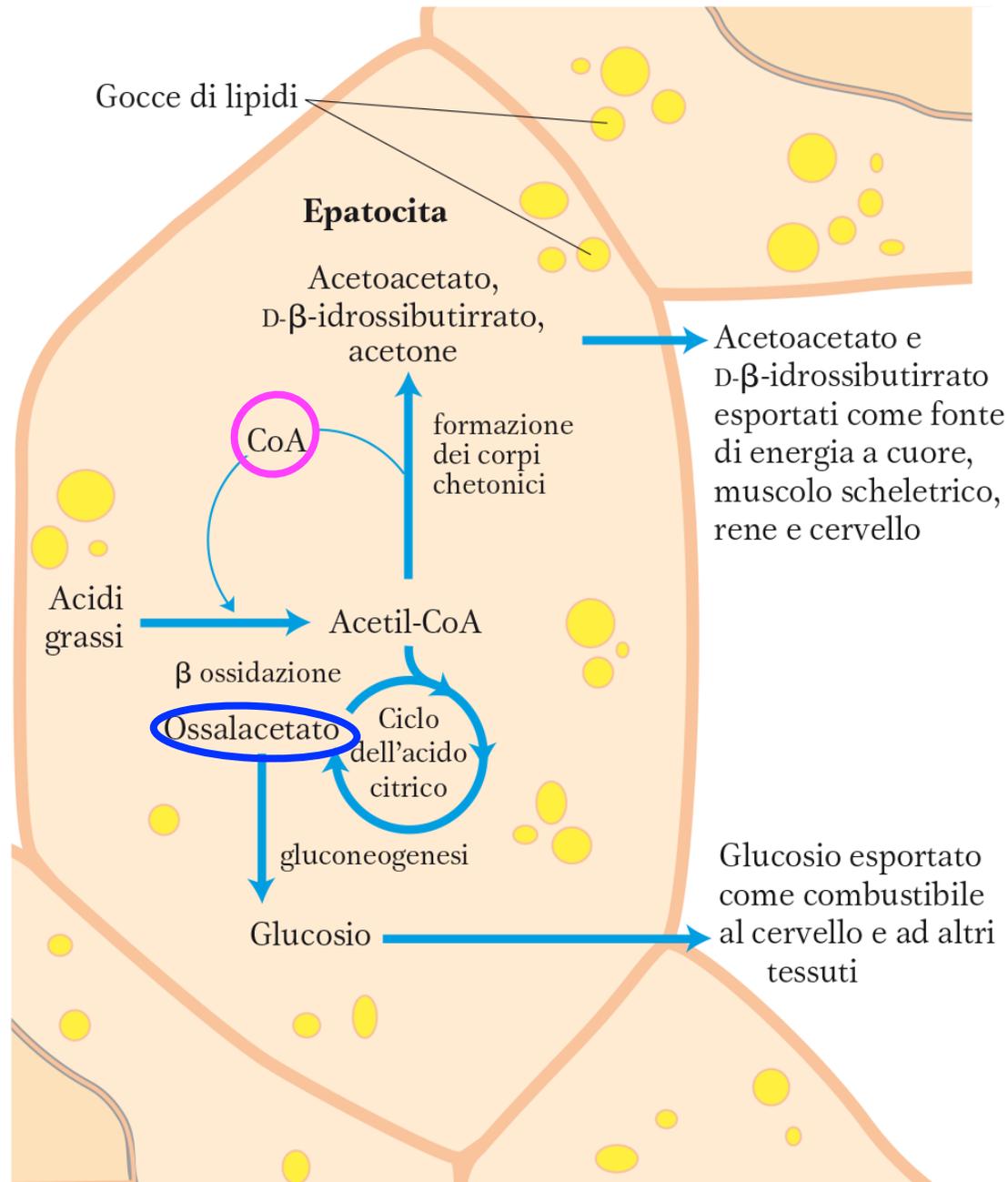
gluconeogenesi



Nel fegato

La sintesi dei **corpi chetonici** consente:

- di liberare nei mitocondri il **coenzima A** che serve nella reazione catalizzata dalla **tiolasi** permettendo così al fegato di **continuare l'ossidazione degli acidi grassi** quando l'acetilCoA non può entrare nel ciclo di Krebs e non si ha la liberazione del Coenzima A nella reazione della citrato sintasi
- di soddisfare la richiesta energetica di alcuni tessuti come il cuore, il muscolo ed il cervello



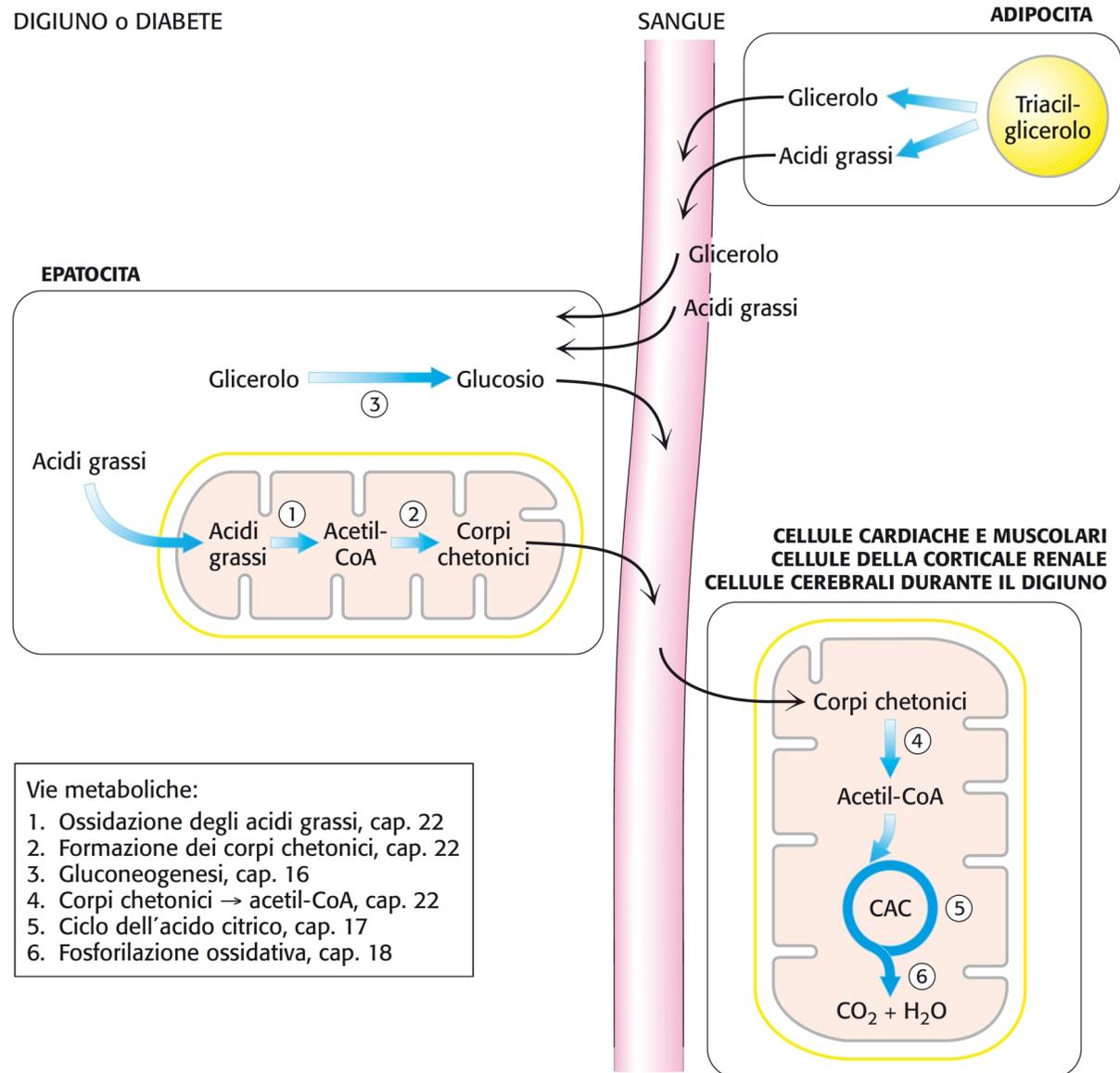


Figura 22.23 INTEGRAZIONE TRA LE VIE METABOLICHE: il fegato fornisce agli altri organi corpi chetonici

Durante il digiuno o in condizioni di diabete non trattato, il fegato converte gli acidi grassi in corpi chetonici che fungono da combustibile per diversi altri organi. La produzione di corpi chetonici è particolarmente importante durante il digiuno prolungato, quando costituiscono il combustibile principale.

