

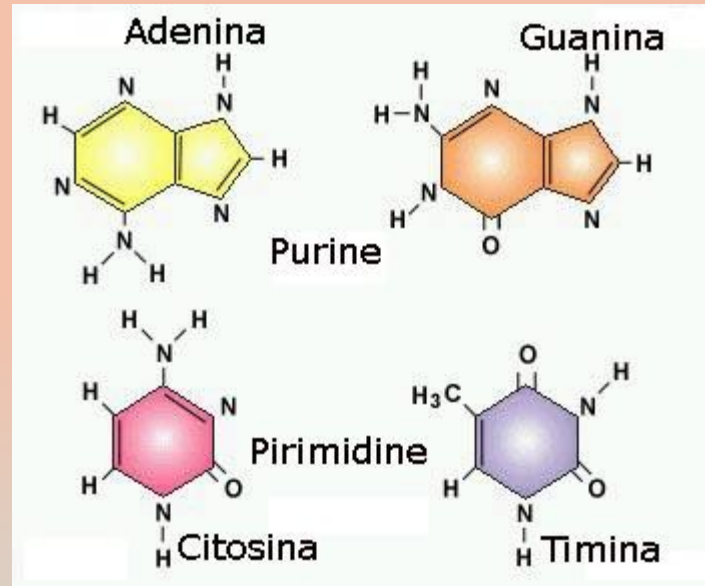
**I NUCLEOTIDI** sono monomeri costituiti da tre sostanze:

1. Una base azotata purinica o pirimidinica
2. Uno zucchero pentoso
3. Un gruppo fosforico

} NUCLEOSIDE



**Basi azotate**



**I Nucleotidi sono i *monomeri del DNA e RNA***

**L'aggiunta di uno o due altri residui fosforici nella catena produce i nucleosidi difosfato e trifosfato (NDP e NTP), fondamentali nel *metabolismo energetico della cellula***

I nucleotidi *NAD*, *FAD*, *CoA* agiscono da **coenzimi** :

entrano a far parte del meccanismo di catalisi enzimatica come trasportatori di atomi (H) o gruppi (acile, acetile..).

*I coenzimi* vengono modificati chimicamente durante le reazioni :



Per completare il ciclo catalitico,

*il coenzima deve tornare al suo stato originale:*



**reazione di rigenerazione**

anche a carico di un E. diverso



Alcune **vitamine idrosolubili** sono precursori dei coenzimi

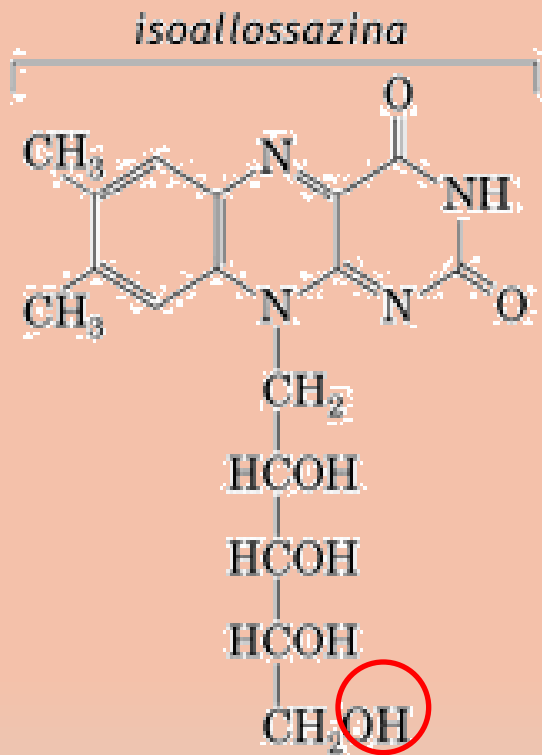
Coenzima	Precursore	Funzione	Enzimi
<u>Tiamina</u> <u>pirofosfato</u>	<b>Tiamina</b> (Vitamina B <sub>1</sub> )	Trasporto gruppo <b>aldeidico</b> "attivato" Decarbossilazione $\alpha$ -chetoacidi	Piruvico deidrogenasi Piruvico decarbossilasi
<u>FAD e</u> <u>FMN</u>	<b>Riboflavina</b> (Vitamina B <sub>2</sub> )	Trasferimento di <b>atomi di H</b> (elettroni)	Succinico deidrogenasi Acil-CoA deidrogenasi
<u>NAD e</u> <u>NADP</u>	<b>Acido nicotinico</b> (Vitamina PP)	Trasferimento di <b>atomi di H</b> (elettroni)	Deidrogenasi piridiniche
<u>Coenzima</u> <u>A</u>	<b>Acido pantotenico</b>	"Attivazione" e trasporto di gruppi <b>acile</b> o <b>acetile</b>	Diidrolipoil transacetilasi Acil-CoA sintetasi

## Nucleotidi Flavinici

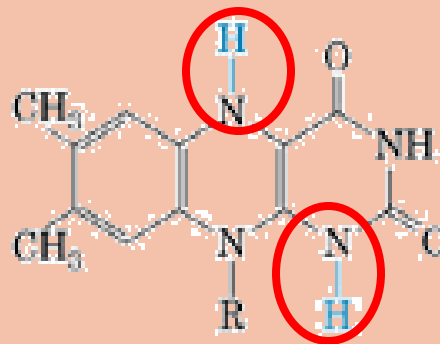
**FMN= Flavin Mono nucleotide**

**FAD= Flavin Adenin Dinucleotide**

sono i coenzimi derivanti dalla **RIBOFLAVINA (Vit B2)**



Riboflavina

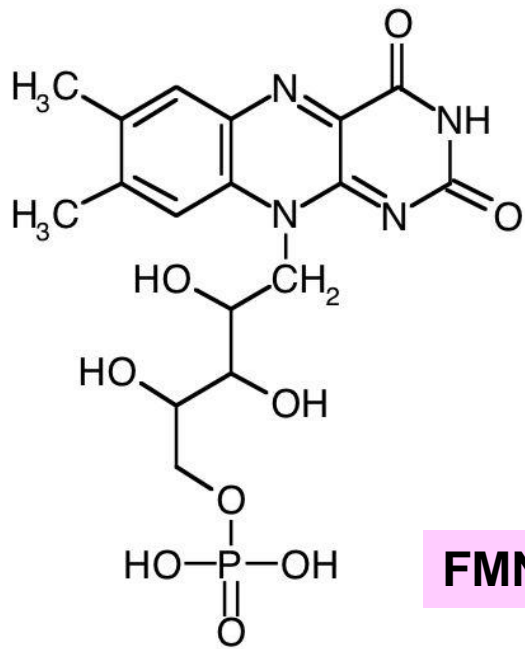


Forma ridotta del gruppo  
funzionale del coenzima  
(FADH<sub>2</sub> o FMNH<sub>2</sub>)

FAD e FMN sono coenzimi di enzimi che trasferiscono elettroni.

*Gli elettroni (atomi di H) possono essere trasferiti singolarmente o in coppia.*

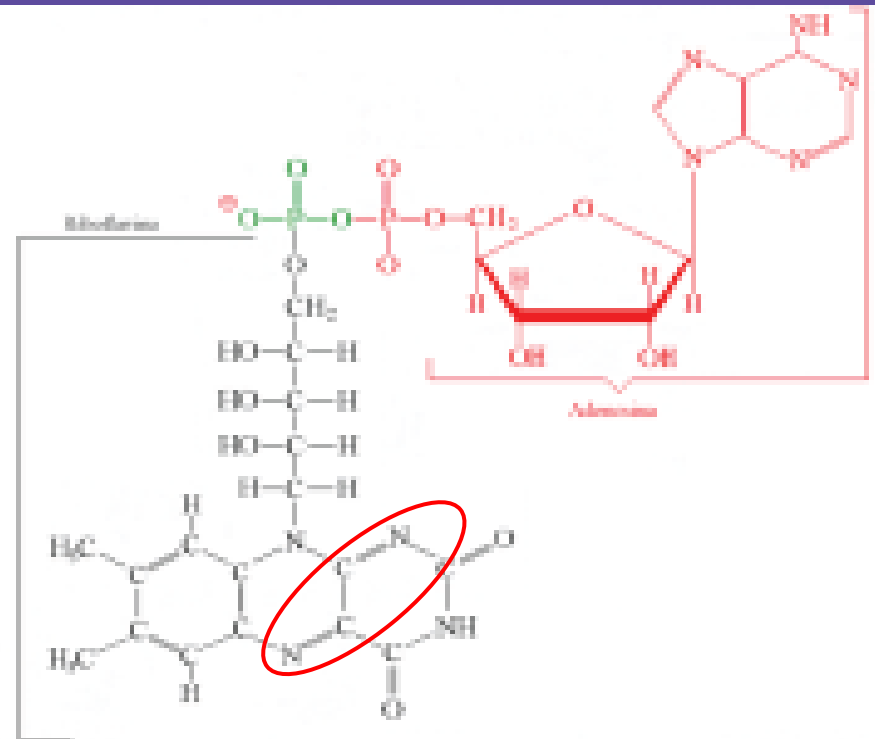
Questi coenzimi sono saldamente legati all'enzima → **gr. prostetici**



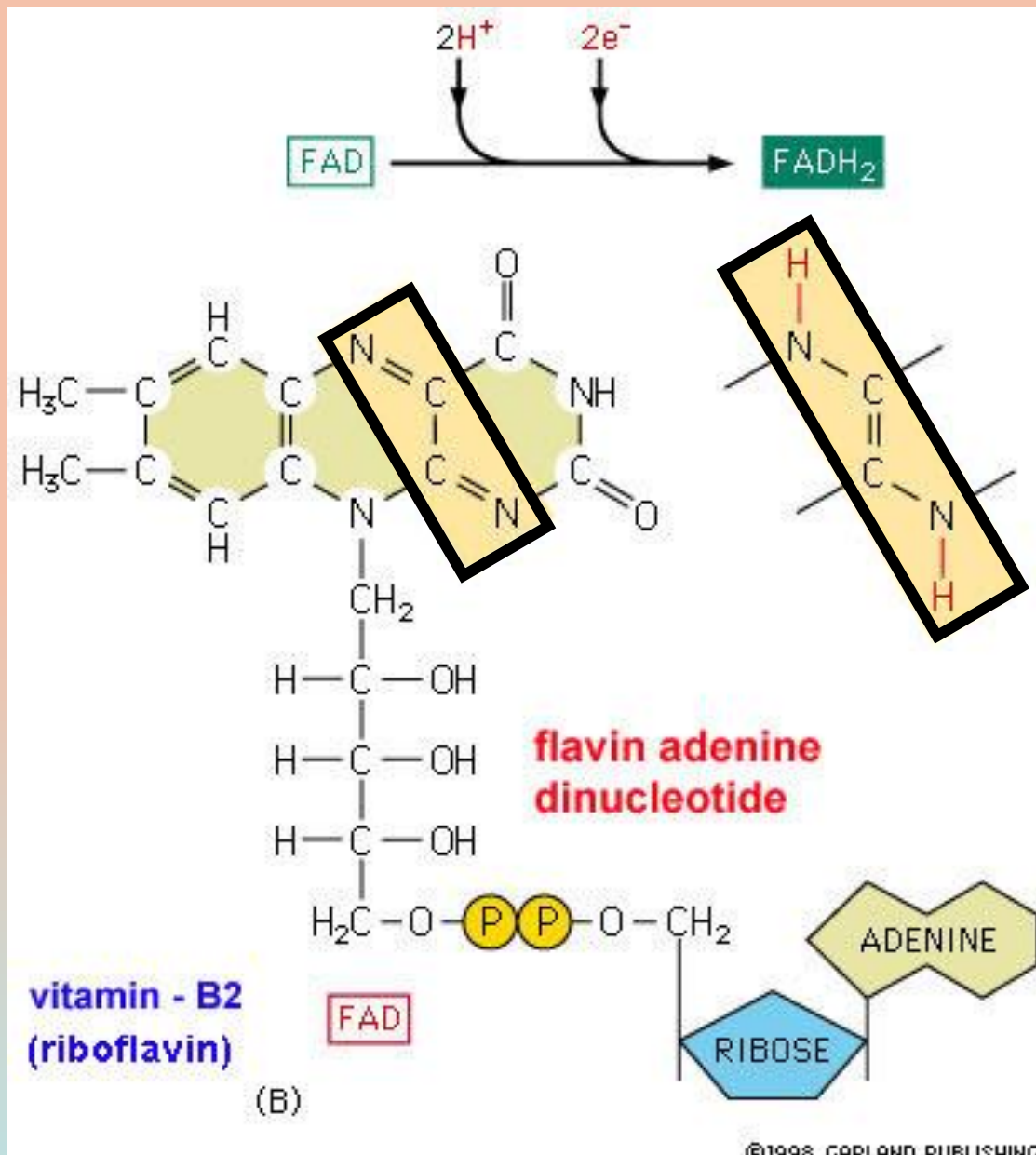
Il **FMN** (Flavin Mono Nucleotide) è semplicemente la riboflavina fosforilata sul  $\text{CH}_2\text{OH}$  terminale. Non è un vero nucleotide, manca dello zucchero pentosio.

Se l'FMN, reagisce con una molecola di ATP che rilascia sia il *nucleotide adeninico* che il *gruppo fosfato in  $\alpha$* .

➔ **formazione del FAD**



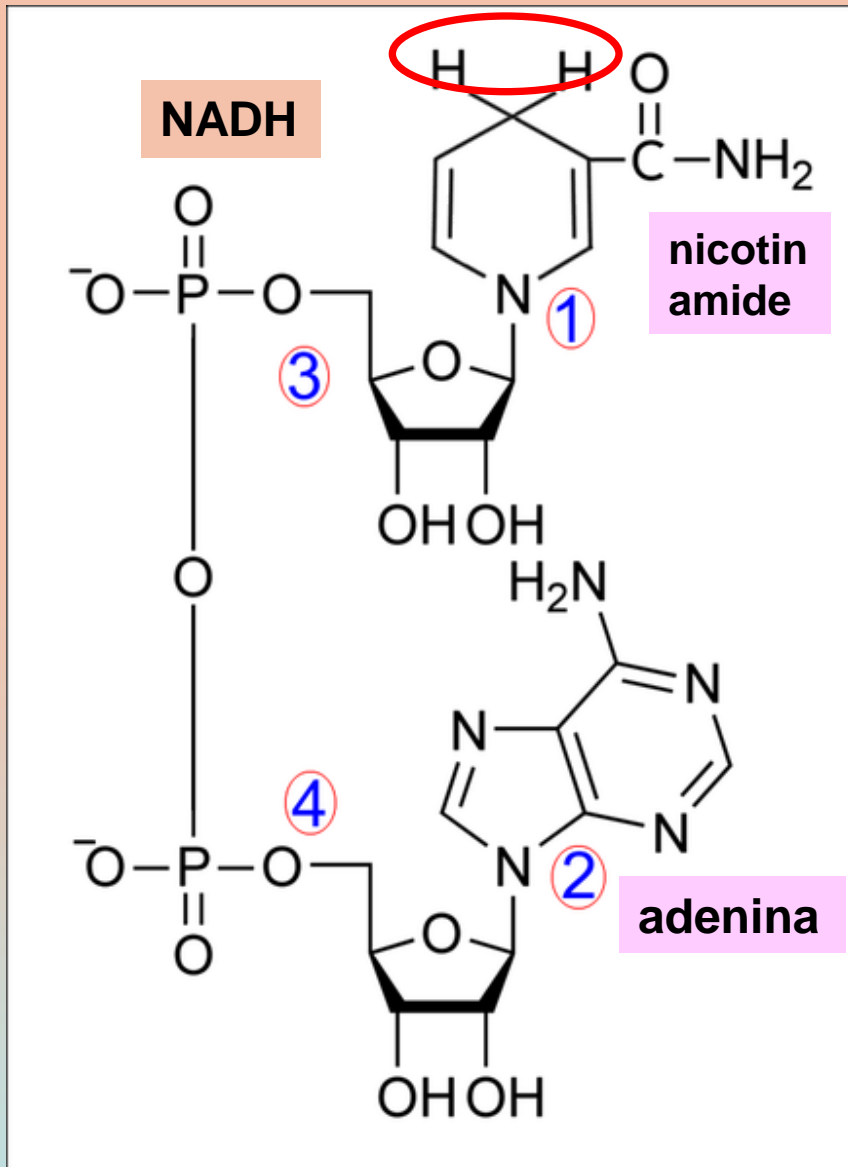
# Nucleotidi Flavini



# FAD Flavinadenindinucleotide

Nel **FAD** (Flavin Adenin Dinucleotide), la riboflavina è legata tramite il CH<sub>2</sub>OH terminale al gruppo pirofosforico di un ADP

# NAD= Nicotinammide-adenin -dinucleotide è un nucleotide **PIRIMIDINICO**

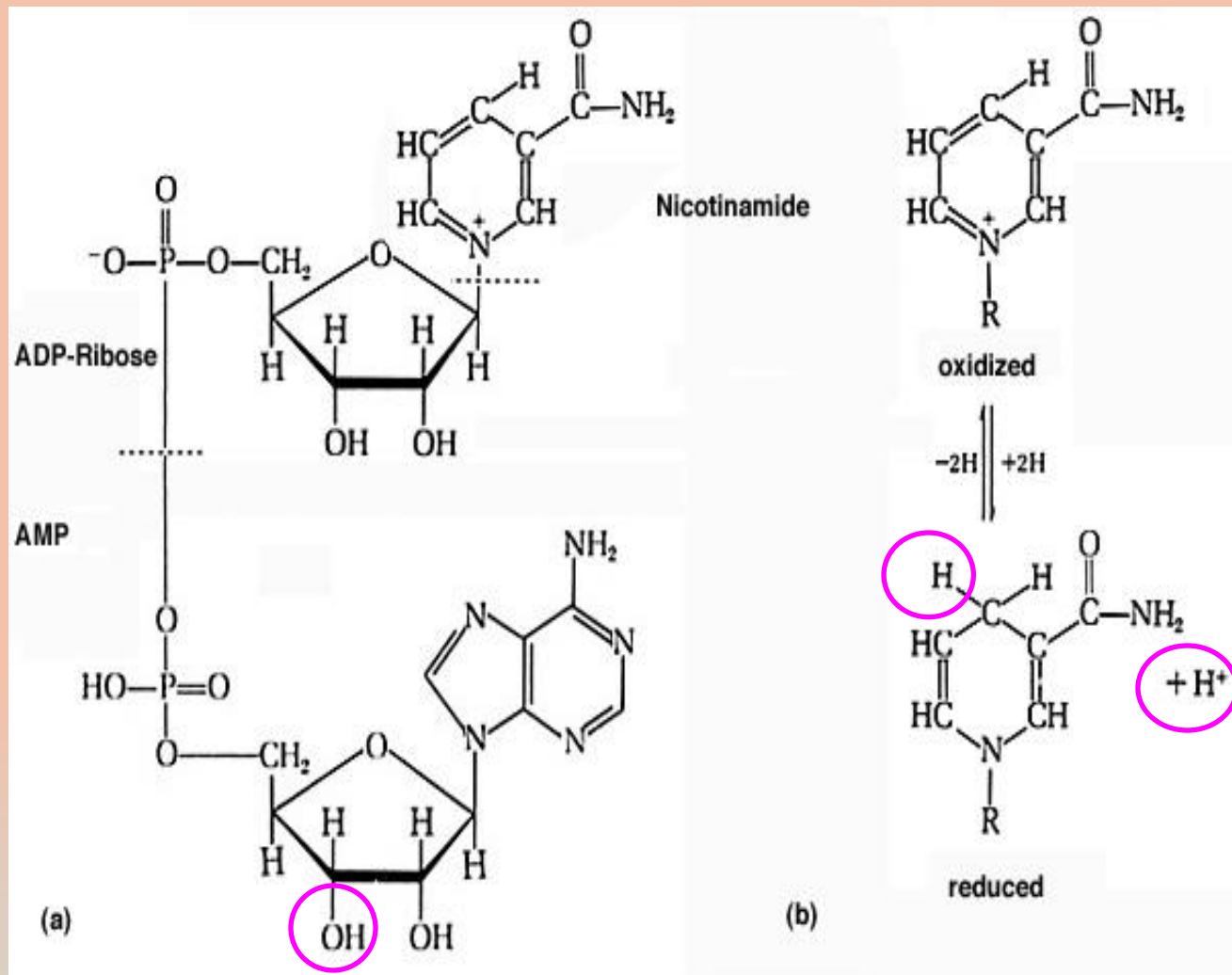


Il gruppo funzionale è la **nicotinammide**, derivata dall'*acido nicotinic* o niacina o vitamina PP, (Pellagra-Preventing) potendo donare/accettare atomi di idrogeno.

Si tratta di un **di-nucleotide**:  
in ciascuno di essi è presente un gruppo fosfato ed uno zucchero pentoso, il ribosio.

Il NADP differisce dal NAD per avere il **ribosio adenosinico** fosforilato in posizione 2'.

La nicotinammide accetta **uno ione idruro** (un protone con una coppia di elettroni) dal substrato, riducendosi, il secondo idrogeno viene rilasciato nel mezzo come ione  $H^+$ .



*A differenza dalle flavoproteine, i coenzimi pirimidinici non sono legati saldamente alla deidrogenasi, ma funzionano piuttosto come **cosubstrati**.*



L'acido pantotenico (vitamina B5) è un componente **essenziale del Coenzima A**.

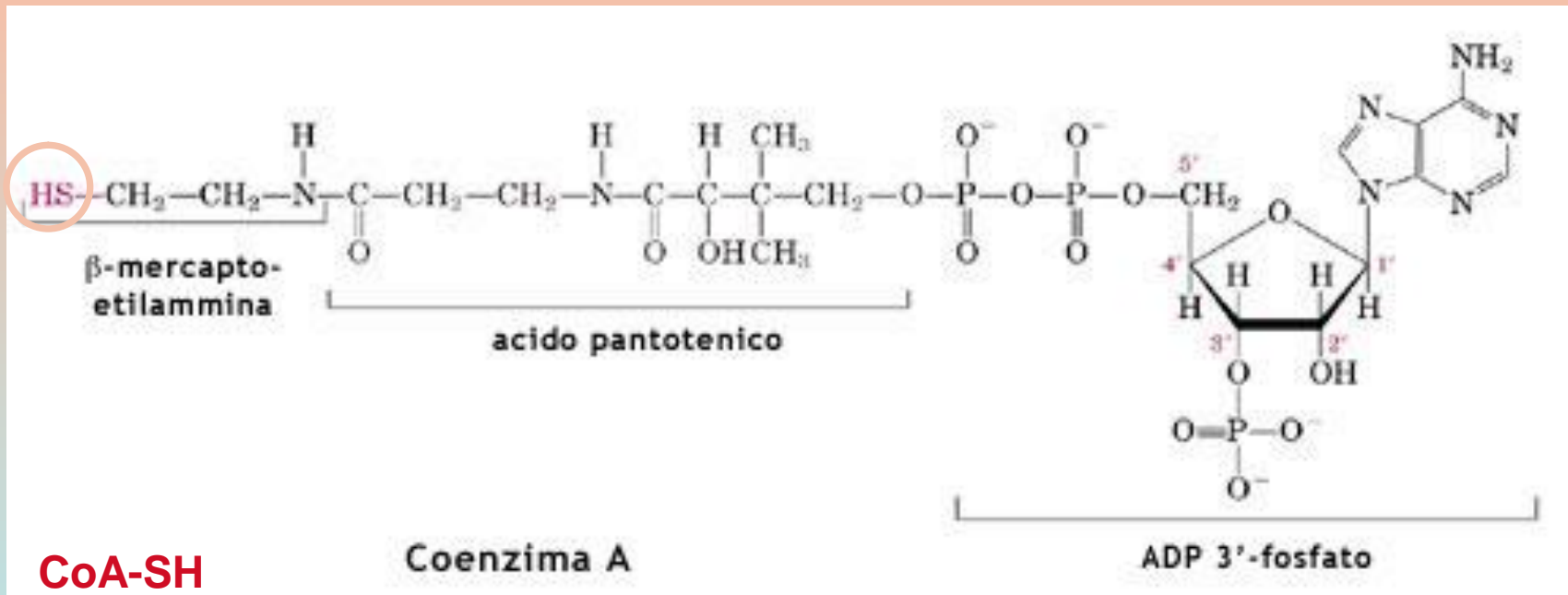
va incontro ad una fosforilazione e legame con  $\beta$ -mercapto-etilammina

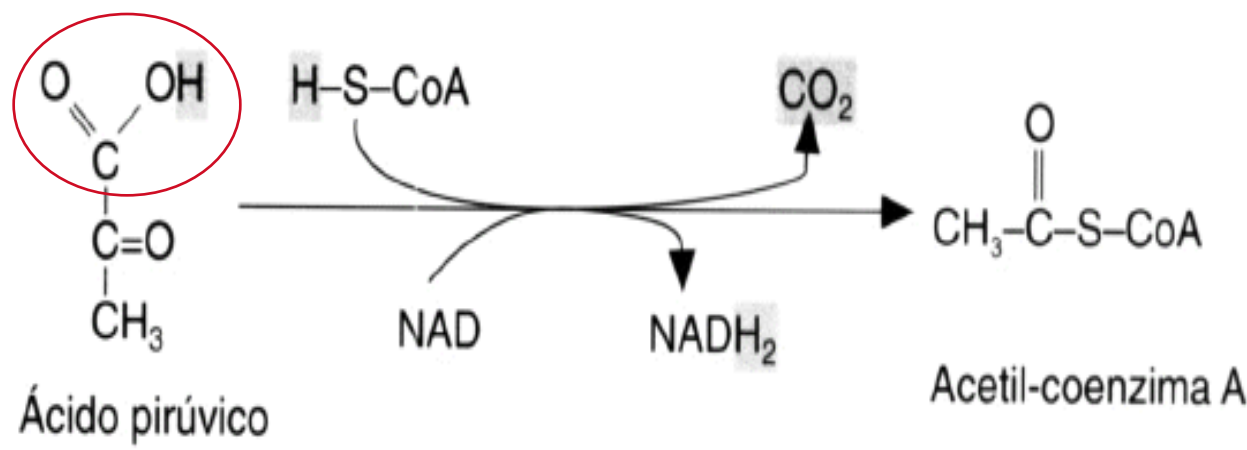
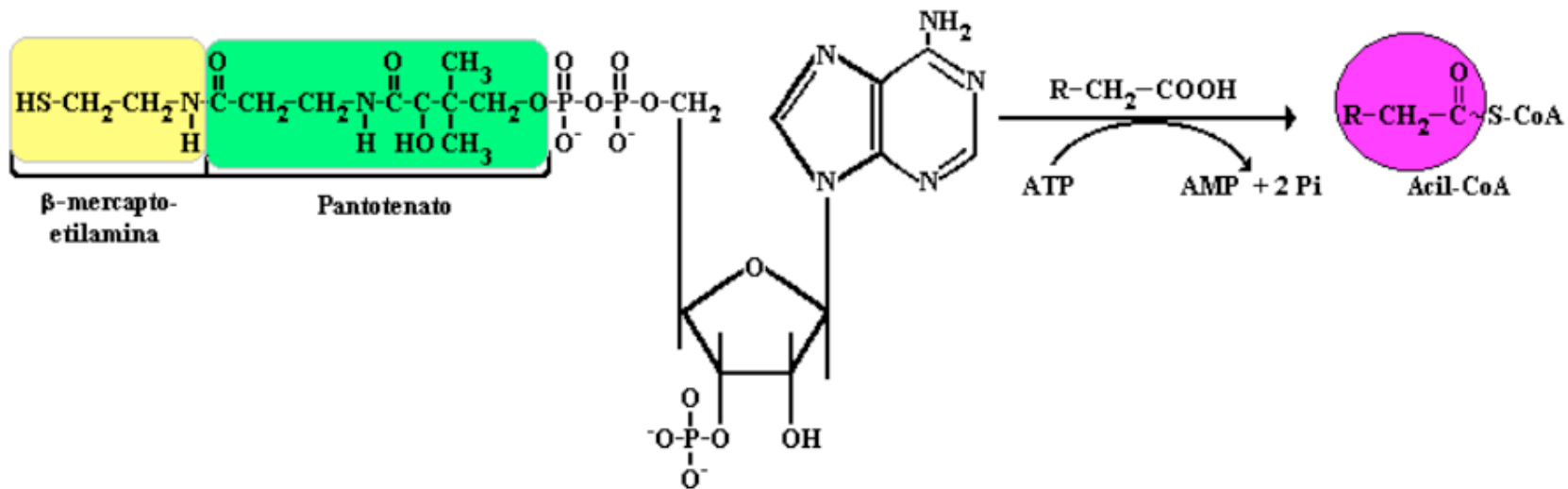
*Il Coenzima A ha la funzione di trasportare gruppi acetile in forma "attivata".*

Il gruppo trasportato è legato al gruppo funzionale **tiolico** (-SH)

**legame tioestere** con *elevata energia libera di idrolisi*:

grazie a questa caratteristica le reazioni di trasferimento del gruppo acetile possono procedere spontaneamente.





**Il piruvato viene decarbossilato e da origine a una forma attivata di acetato :**  
***Acetil-CoA***