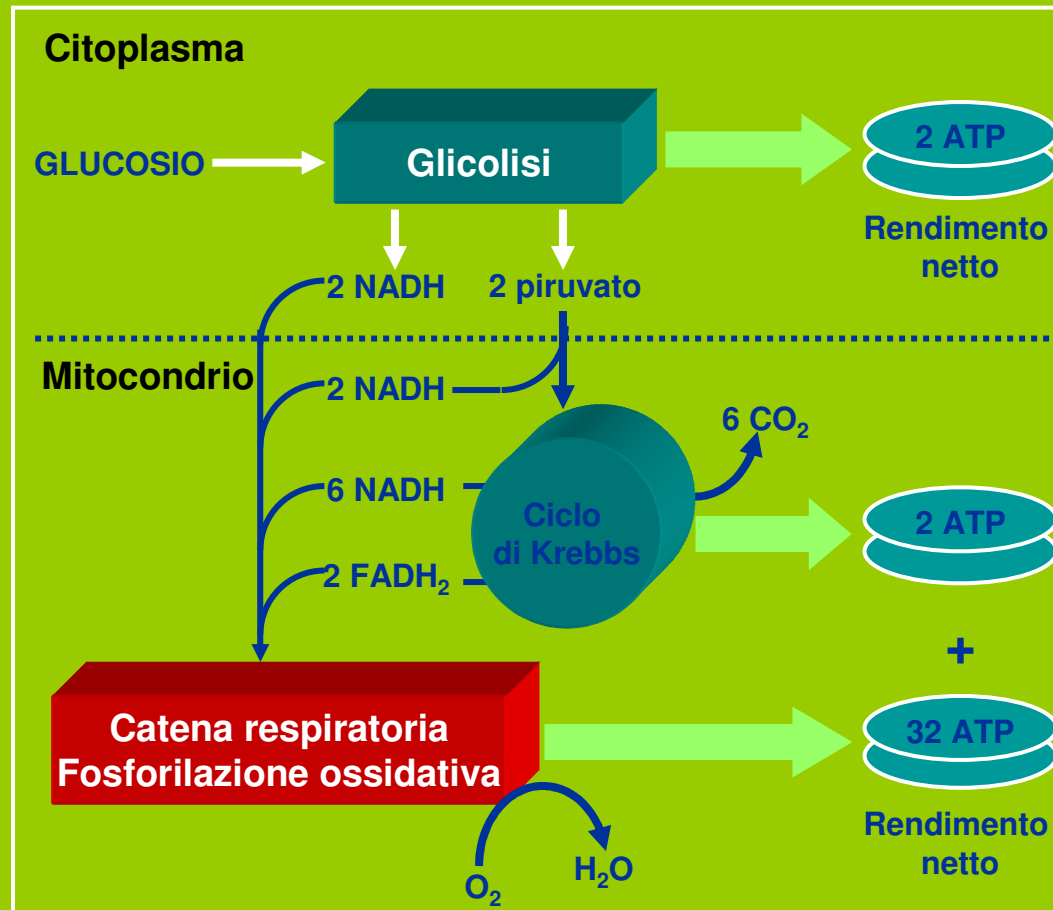
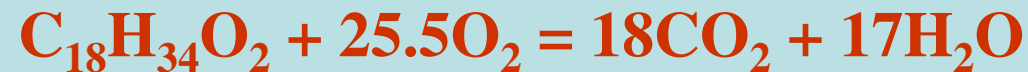
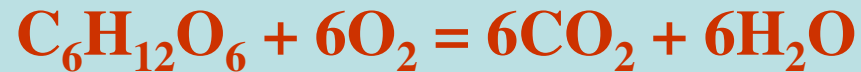
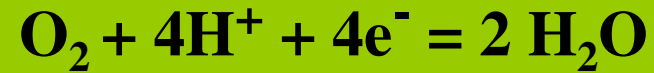


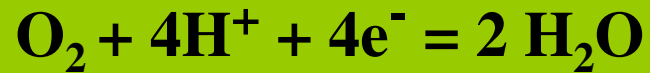


## Confronto fra anaerobiosi ed aerobiosi

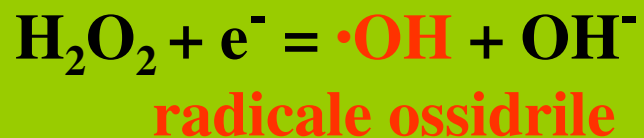
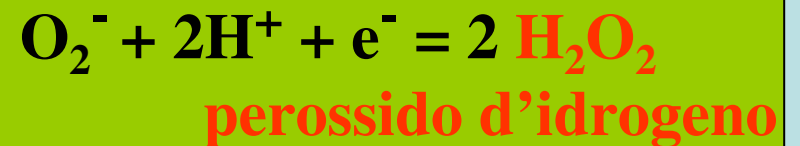


**In aerobiosi si produce molto più ATP che in anaerobiosi (36 vs 2, rispettivamente)**

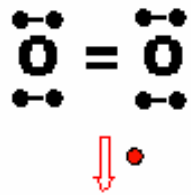




Quando, uno dopo l'altro, gli elettroni sono catturati dall'ossigeno, si formano, come prodotti intermedi, alcune specie di ossigeno reattivo (**ROS**).



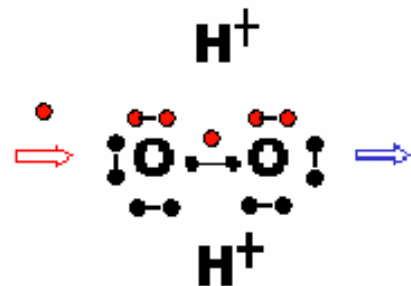
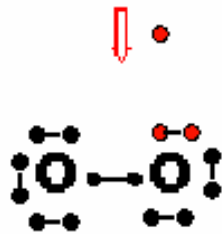
$O_2$   
ossigeno  
molecolare



$O_2^-$   
ione  
superperossido



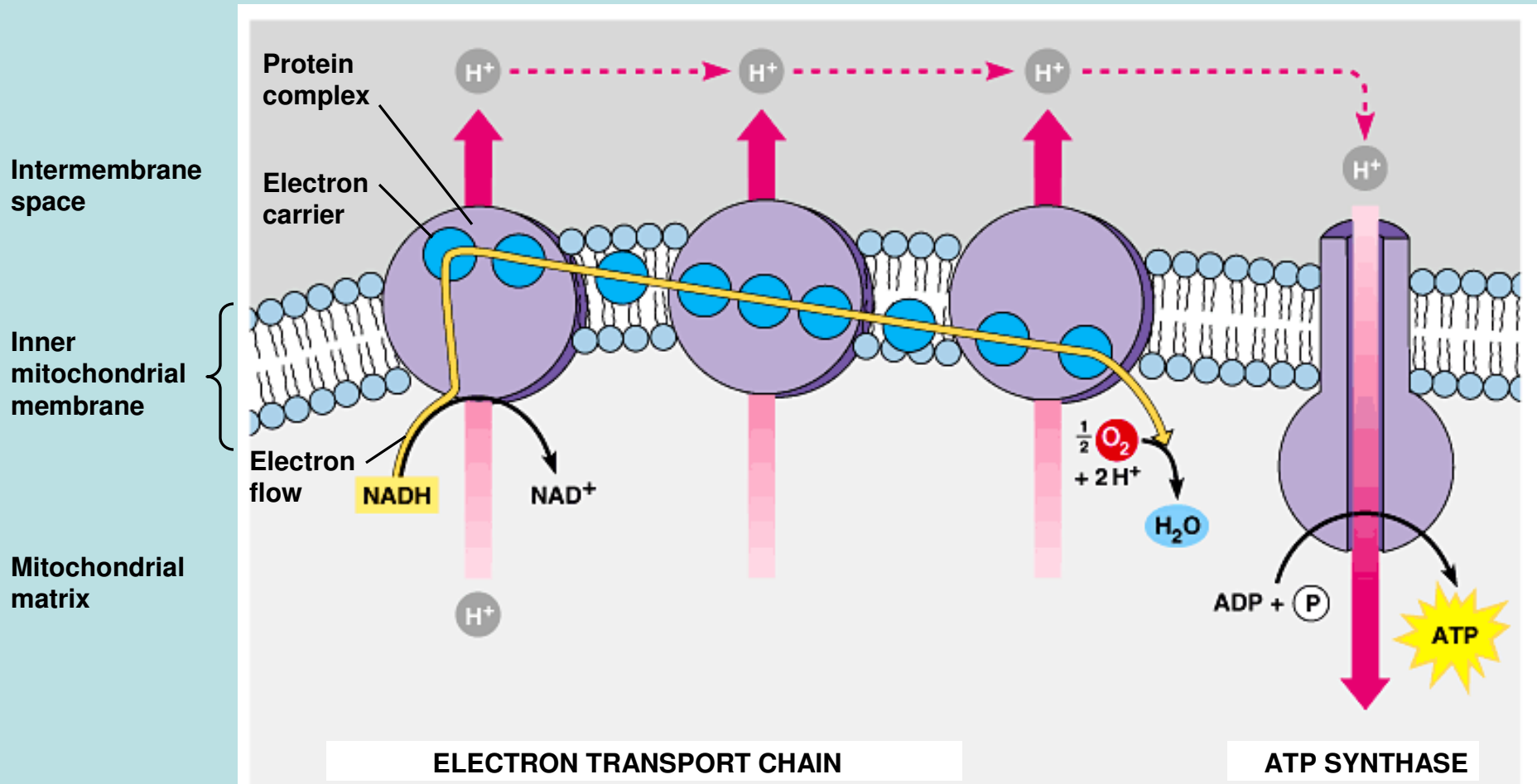
$O_2^{2-}$   
ione  
perossido



$H^+$   
ione ossidrile

$H$   
radicale ossidrile

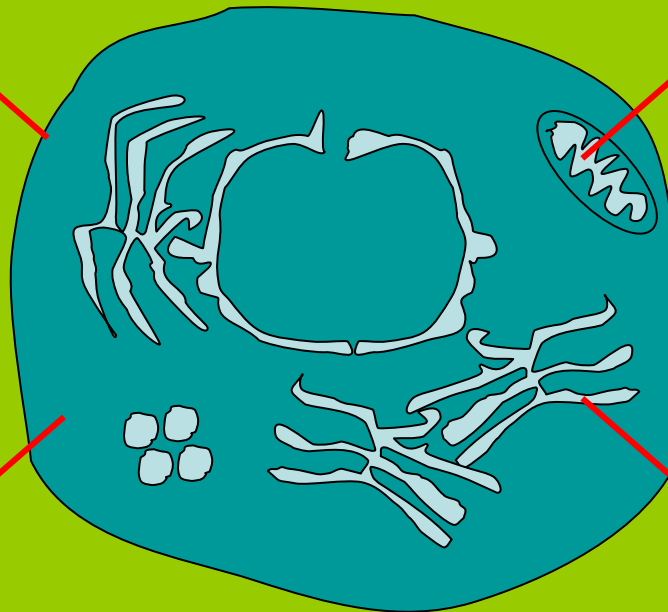
# Il trasporto di elettroni è accoppiato alla produzione di ATP (chemiosmosi)



Le specie reattive dell'ossigeno (**ROS**) radicaliche e non radicaliche vengono costantemente prodotte all'interno dell'organismo sia come conseguenza di **"accidents of chemistry"** durante il metabolismo ossidativo, sia come risultato di specifiche funzioni cellulari.

NADPH ossidasi  
Lipoossigenasi  
Cicloossigenasi

NADH deidrogenasi  
Citocromo ossidasi



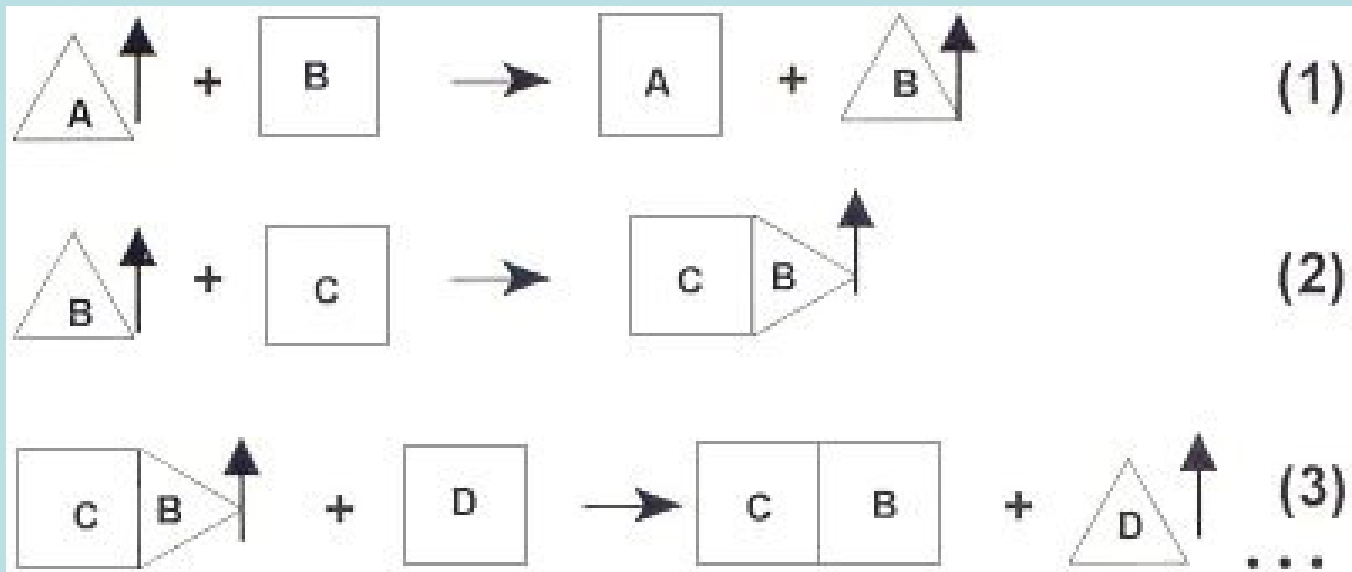
Xantina ossidasi  
Aldeide ossidasi

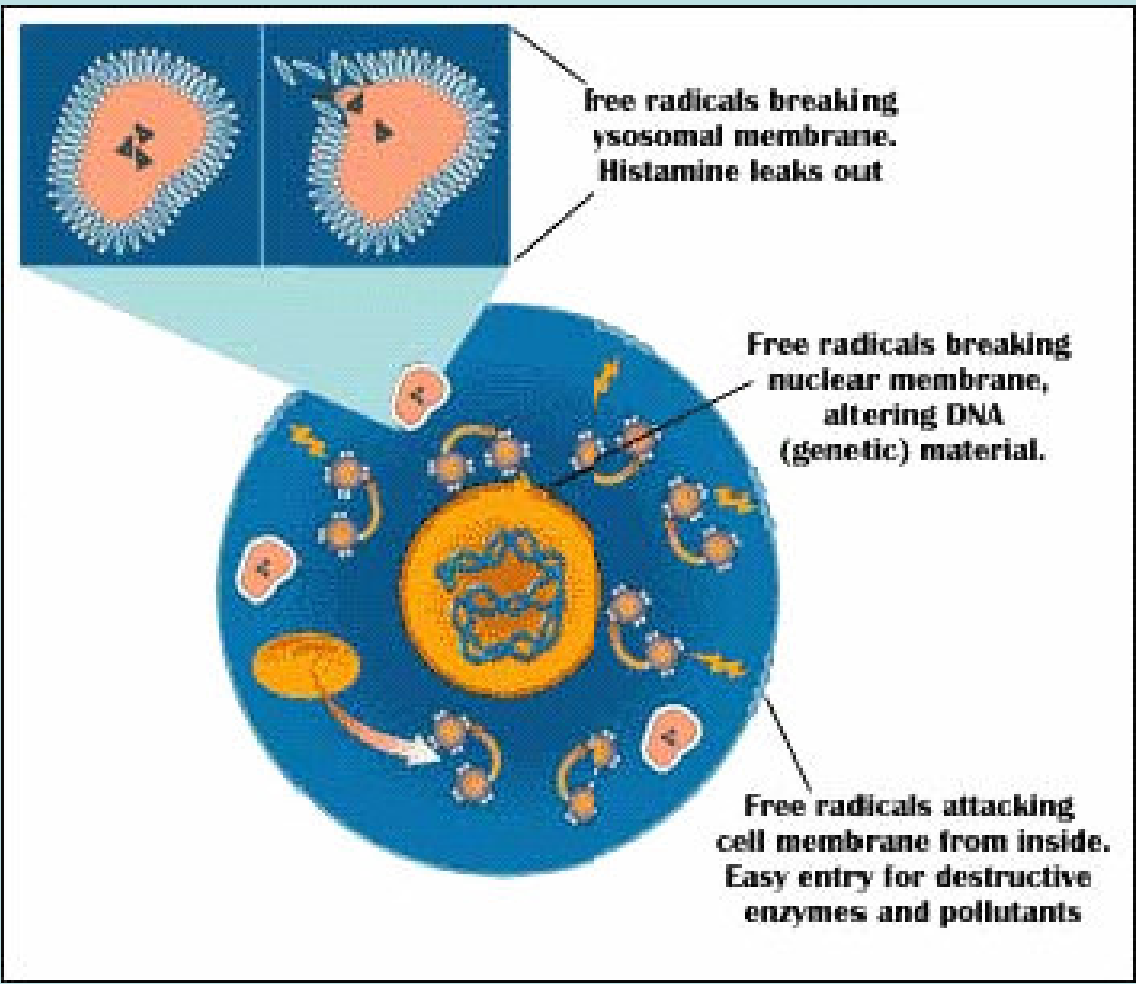
Citocromo P<sub>450</sub>  
Citocromo b<sub>5</sub>

Le reazioni a catena dei radicali danneggiano importanti molecole biologiche in vitro e, pertanto, **i ROS sono considerati tradizionalmente come particelle ad elevata pericolosità.**

**I ROS** possono causare severi danni alle macromolecole biologiche, specialmente DNA, lipidi e proteine. Il danno ossidativo a carico di queste importanti molecole sembra essere coinvolto in una grande varietà di **patologie cronico-degenerative** tra le quali, l'aterosclerosi e il cancro.

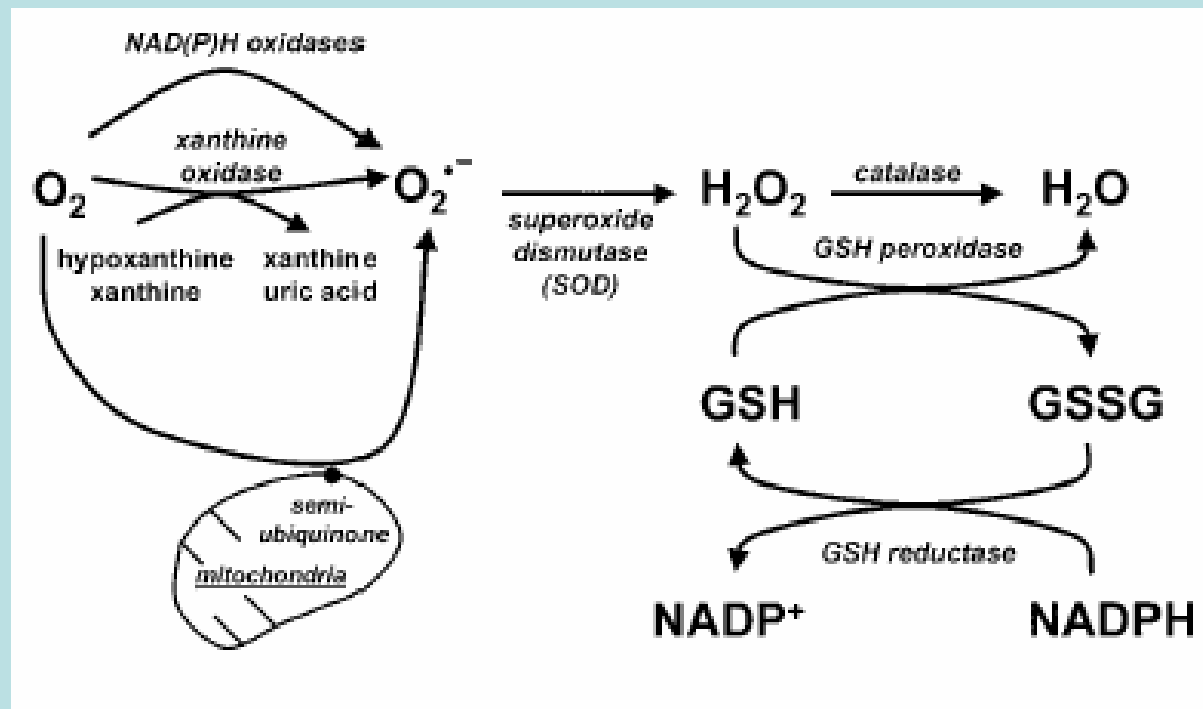
## Reazioni a catena dei radicali liberi





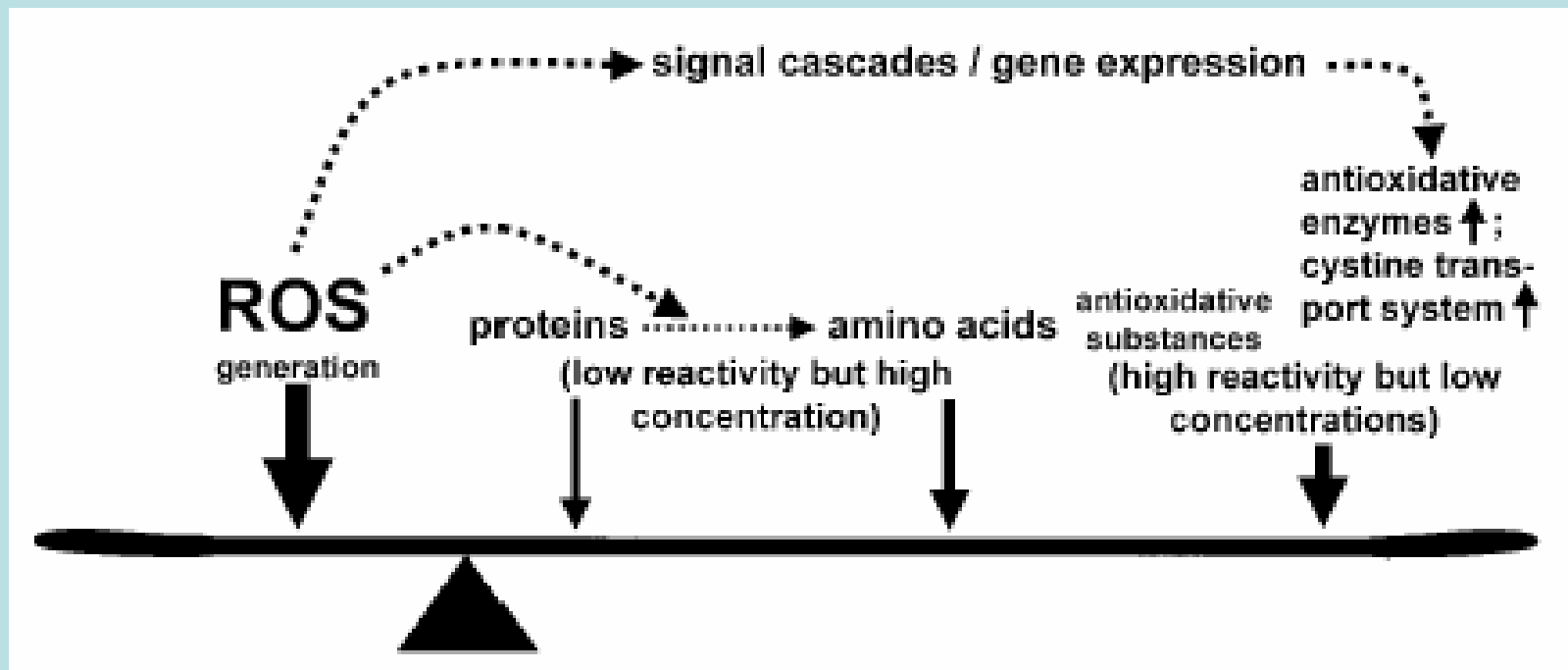
**L'organismo umano possiede un efficiente e complesso sistema di difesa nei confronti delle specie reattive dell'ossigeno a cui prendono parte componenti sia di origine esogena che endogena, ed entrambi concorrono alla protezione del danno. Quando i fattori antiossidanti non riescono ad equilibrare gli effetti causati da agenti pro-ossidanti, si instaura una condizione nota come **stress ossidativo**.**

# Pathways di produzione e di detossificazione delle specie chimiche reattive dell'ossigeno (ROS). GSH, glutatione; GSSG, glutatione disolfuro.

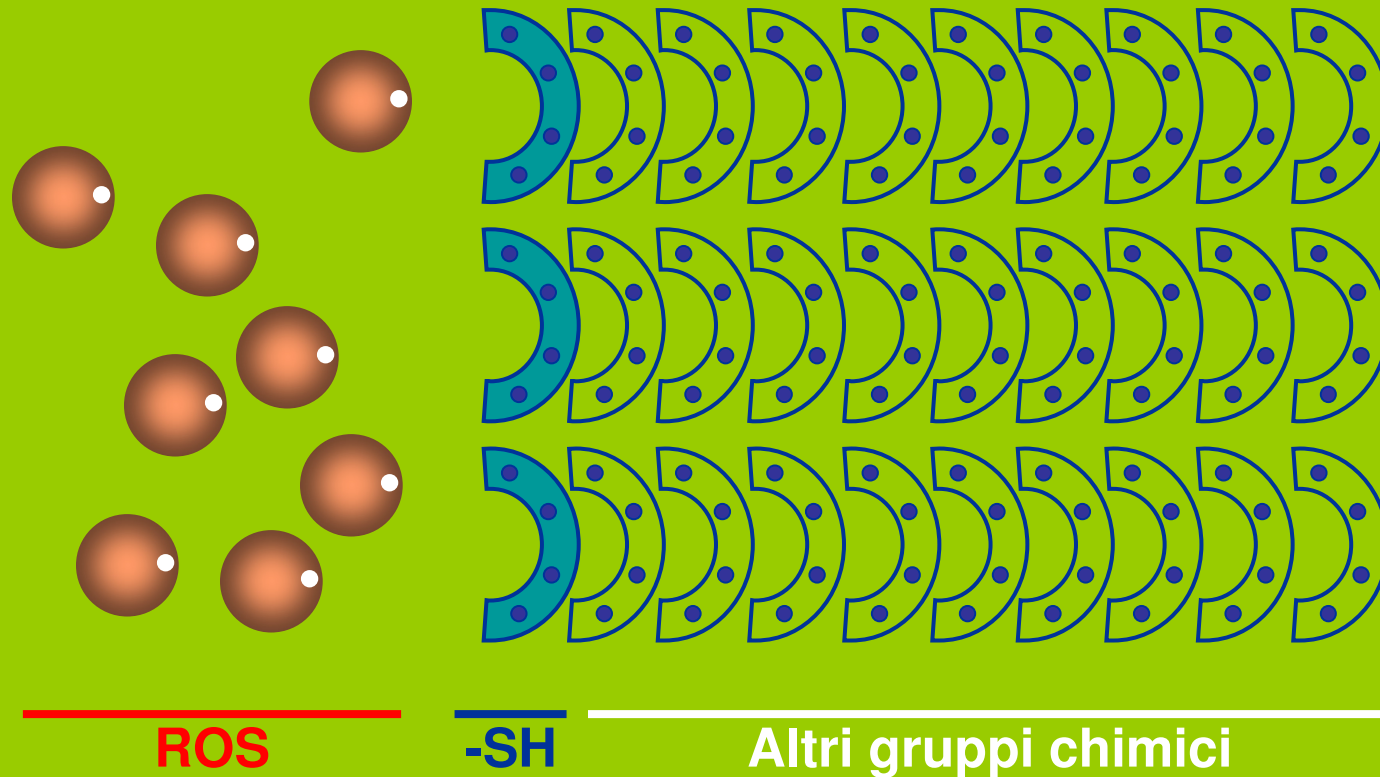


## Meccanismi di omeostasi redox.

Il bilancio tra la produzione di ROS e la detossificazione ad opera di vari tipi di scavengers.



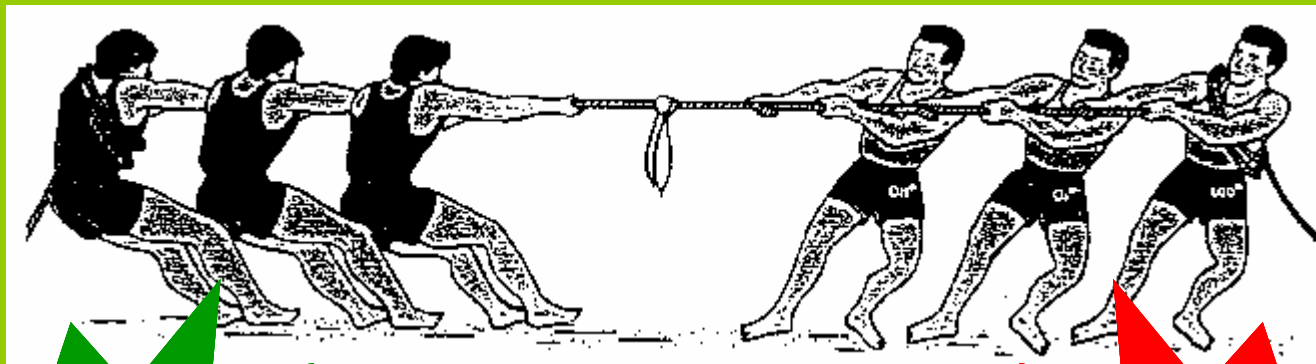
# La barriera antiossidante plasmatica previene il danno ossidativo cellulare bloccando i ROS nel sangue



**I gruppi tiolici (-SH) sono componenti qualitativamente importanti della barriera antiossidante plasmatica**

## Lo STRESS OSSIDATIVO

Lo stress ossidativo è un tipo particolare di stress chimico indotto dalla presenza, in un organismo vivente, di un **eccesso di specie chimiche reattive**, generalmente centrate sull'ossigeno (reactive oxygen species, **ROS**), **secondario ad un'aumentata produzione delle stesse e/o a una ridotta efficienza** dei sistemi di difesa **antiossidanti**.



Protezione  
dalle malattie

Antiossidanti

Radicali liberi

Danno cellulare  
(invecchiamento  
e malattie)

### La rottura di un equilibrio