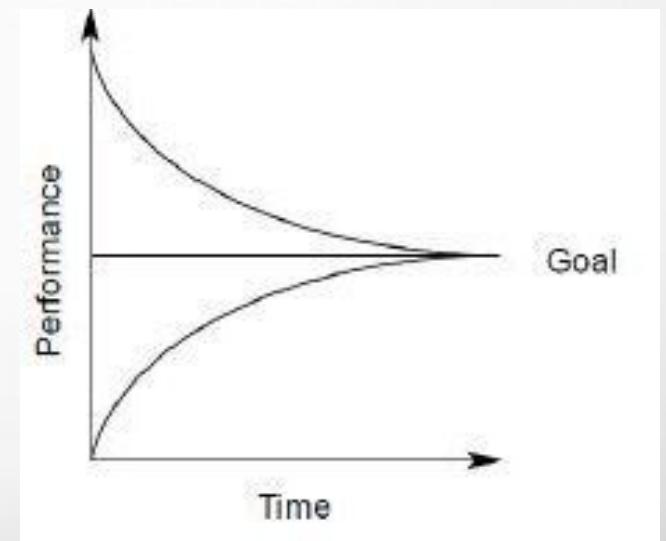


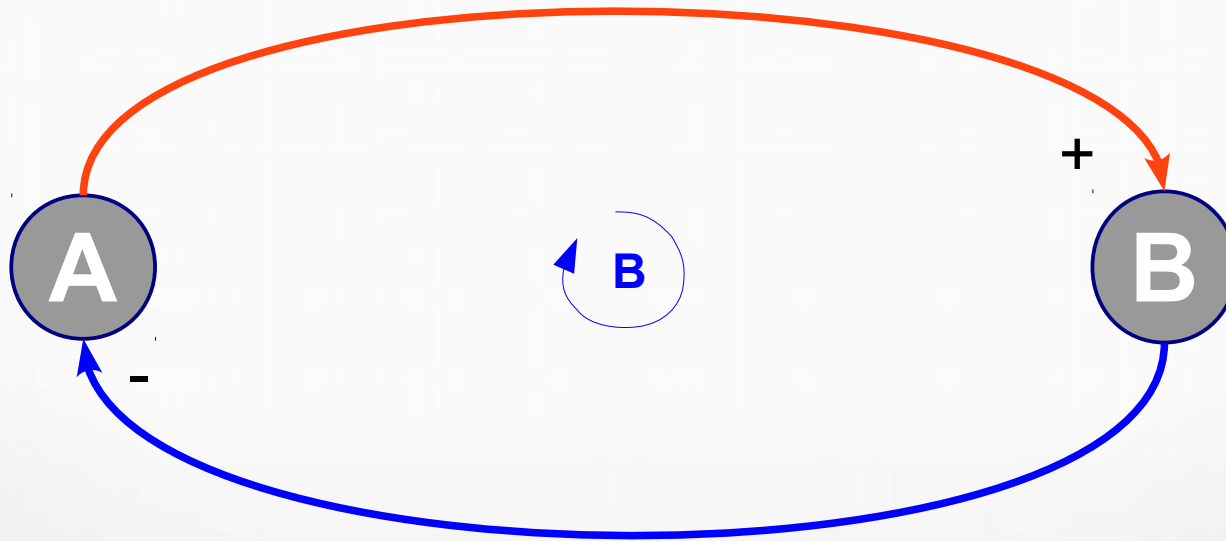
Negative feedback loop

- E' un processo che **stabilizza i sistemi**.
- Tutti i **processi di regolazione** (sia in natura che nella tecnica) si basano sul feedback negativo
- Tende a raggiungere o mantenere un obiettivo (**goal seeking**)



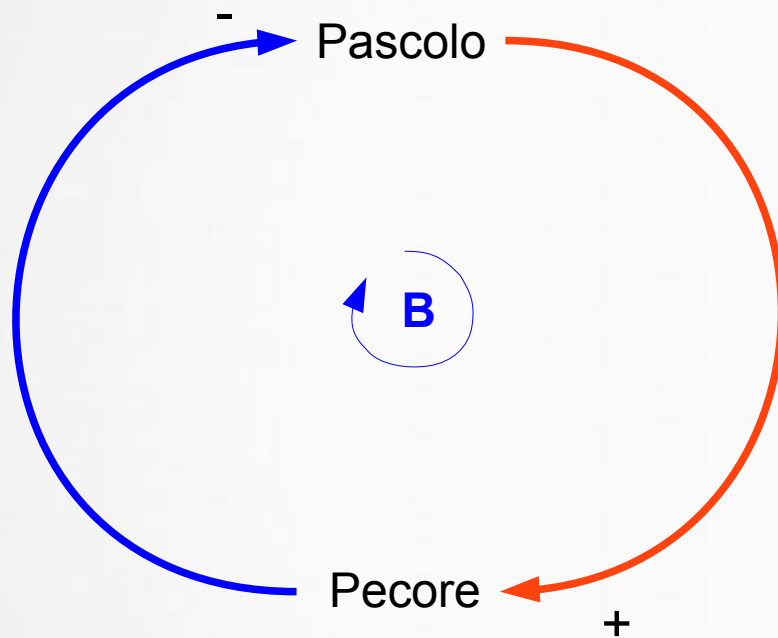
Negative feedback loop

- La presenza di un ciclo di feedback negativo viene indicato con il simbolo al centro (**balance**)



Negative feedback loop

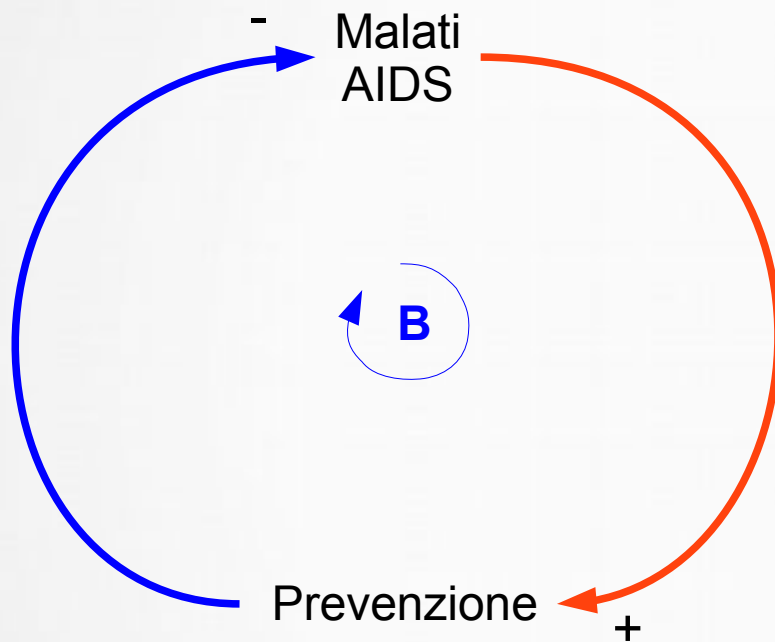
- Sostenibilità dei pascoli



- All'aumentare del numero delle pecore l'erba diminuisce ...

Negative feedback loop

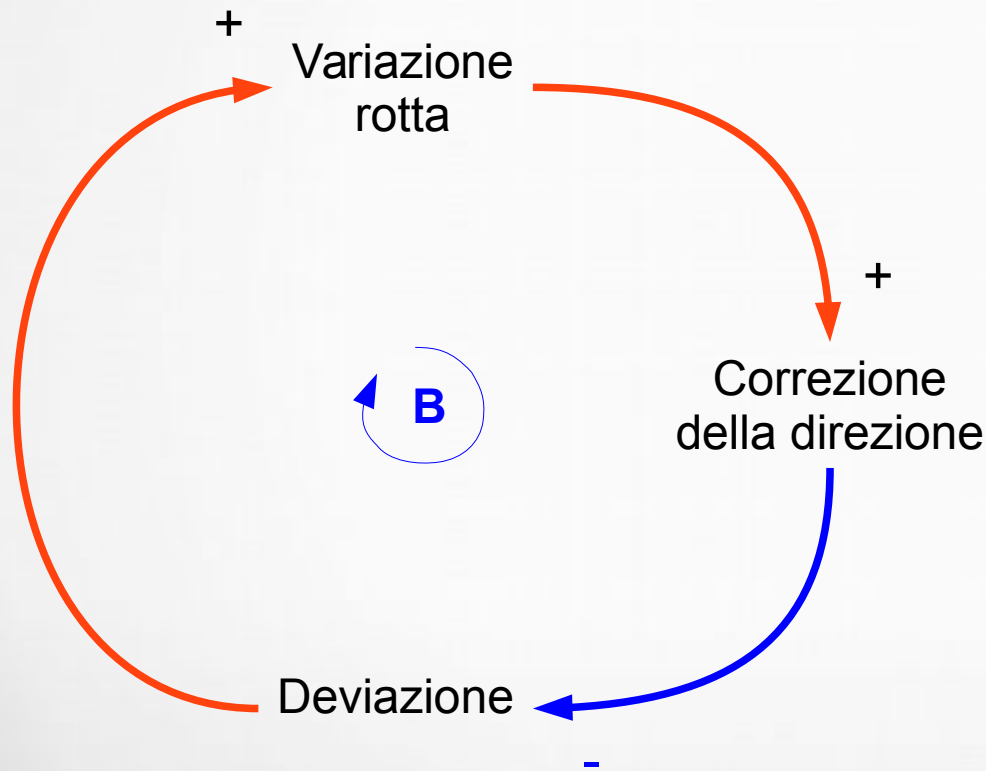
- Diffusione AIDS e prevenzione



- L'unico modo per rallentare la diffusione dell'AIDS è stato la prevenzione

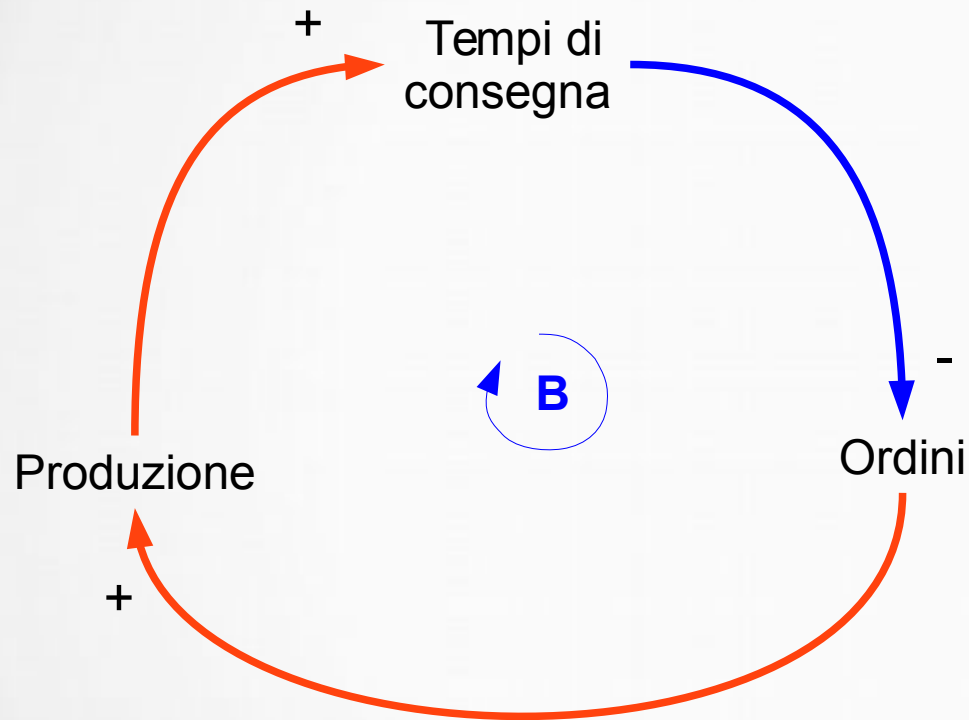
Negative feedback loop

- Ciclo di feedback nel governo di una barca



Negative feedback loop

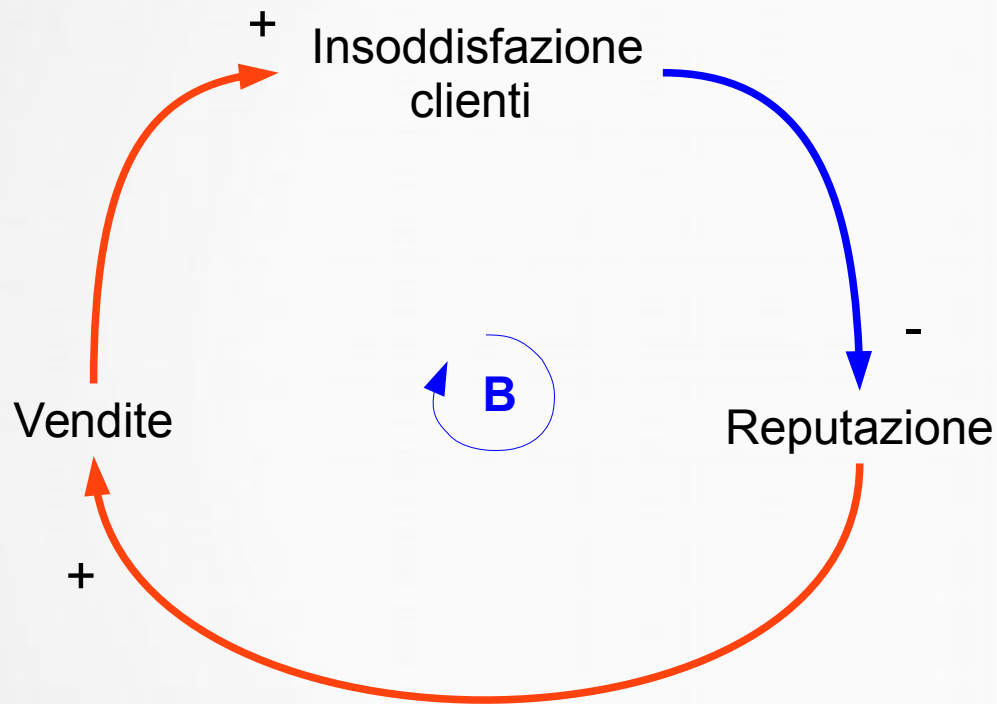
- **Produzione aziendale**



- La produzione aziendale cresce fin quando non viene rallentata da qualche fattore ...

Negative feedback loop

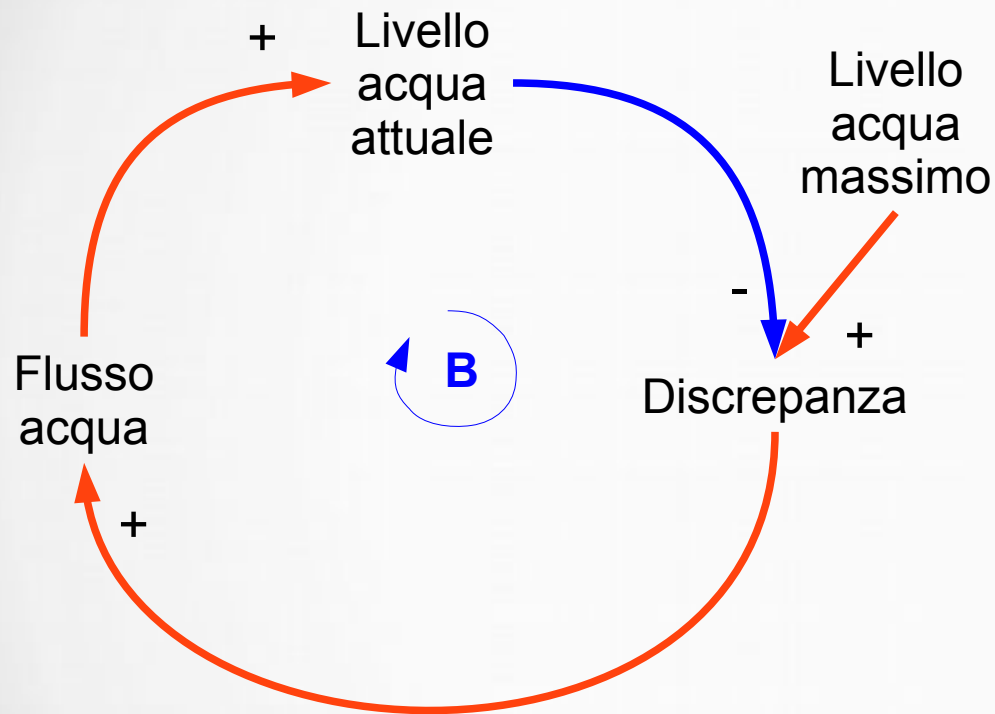
- Reputazione del venditore



- Il venditore si preoccupa di mantenere un'ottima reputazione ...

Negative feedback loop

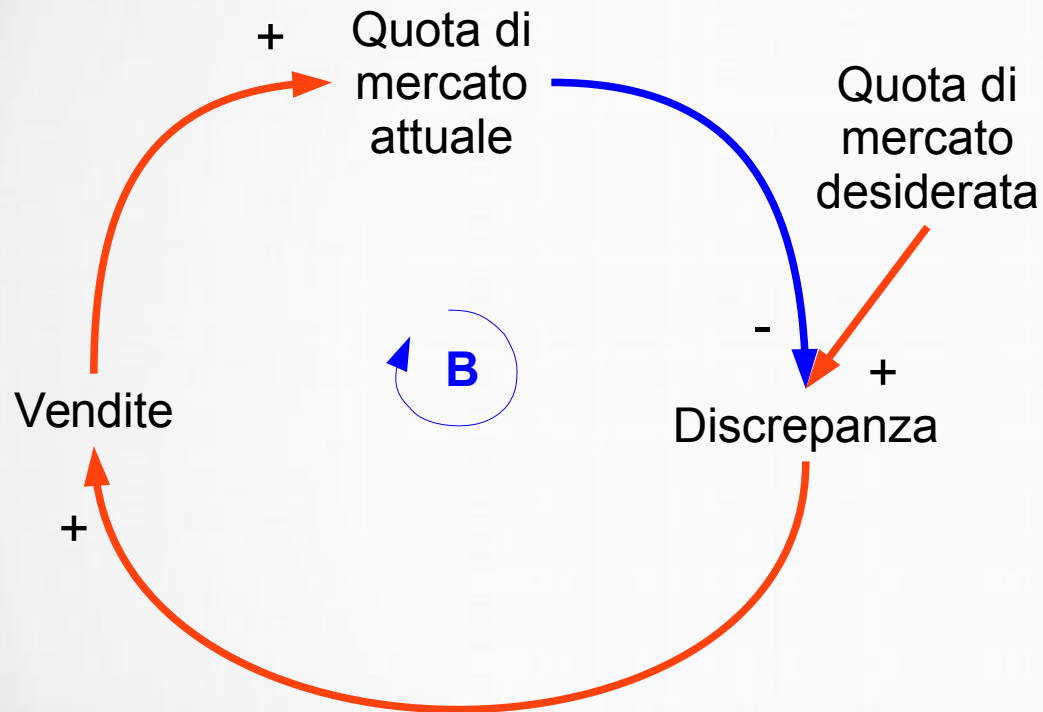
- Sciacquone water



- Il flusso dell'acqua diminuisce al crescere del livello ...

Negative feedback loop

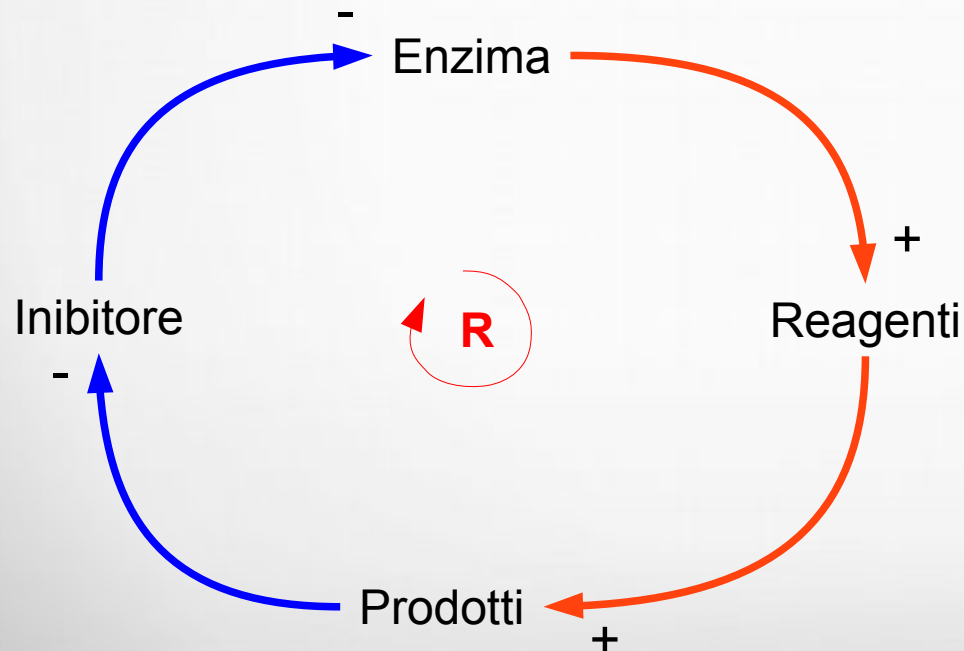
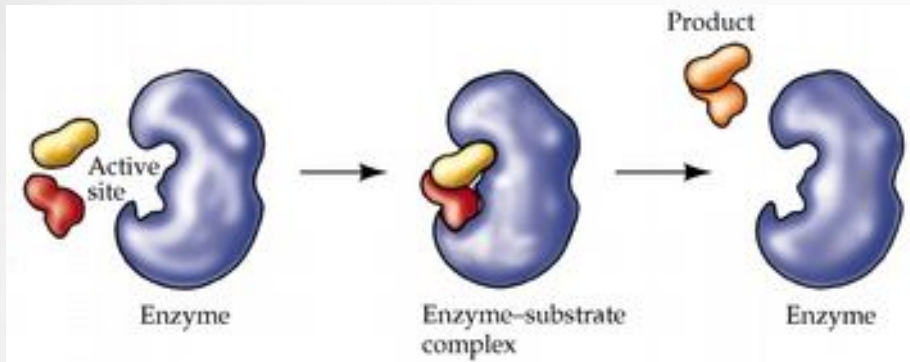
- **Vendite e mercato**



- La vendite crescono fin quando non si satura il mercato ...

Negative feedback loop

- Autocatalisi

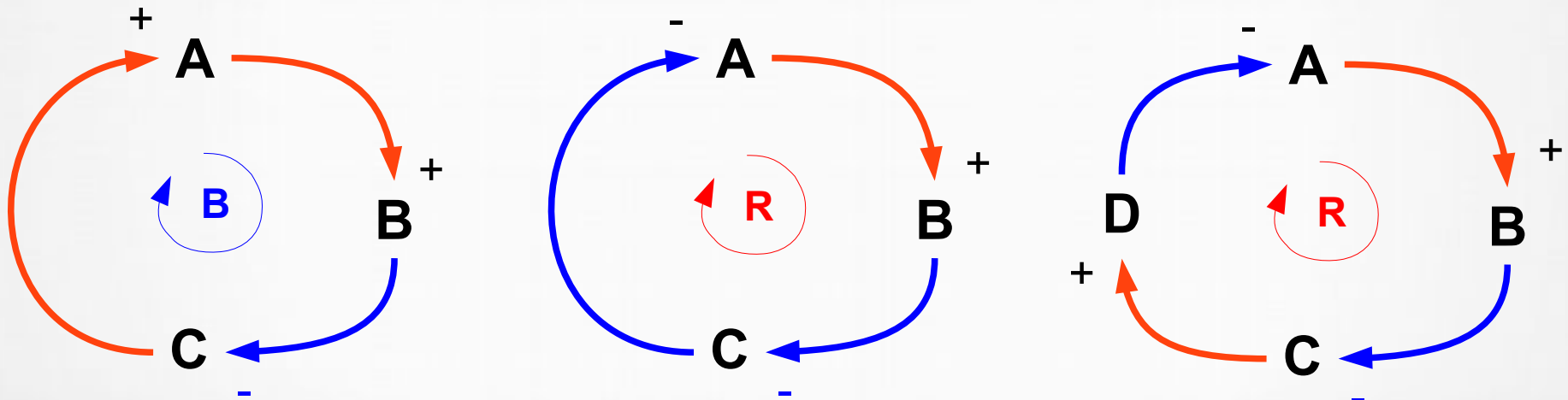


- Il prodotto della reazione chimica favorisce (catalizza) la reazione stessa.

- Il **feedback positivo** deriva da un **doppio feedback negativo** (come due negazioni che affermano)

Negative feedback loop

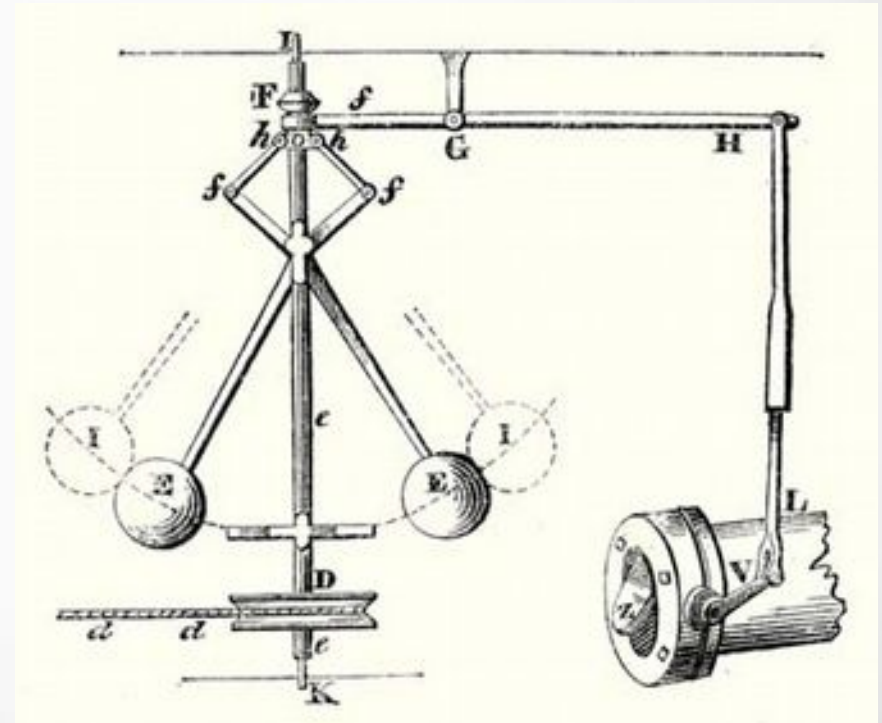
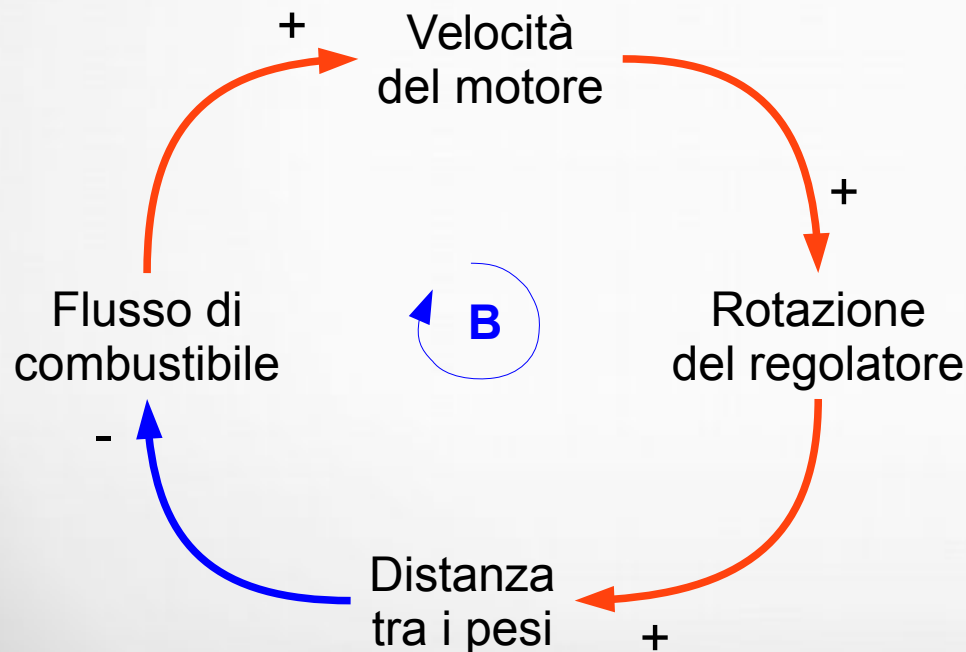
- Per capire se il ciclo di feedback è positivo o negativo basta fare la **somma algebrica** dei segni + e -



- Se il numero dei segni negativi è **dispari** il ciclo di feedback è **negativo**...

Negative feedback loop

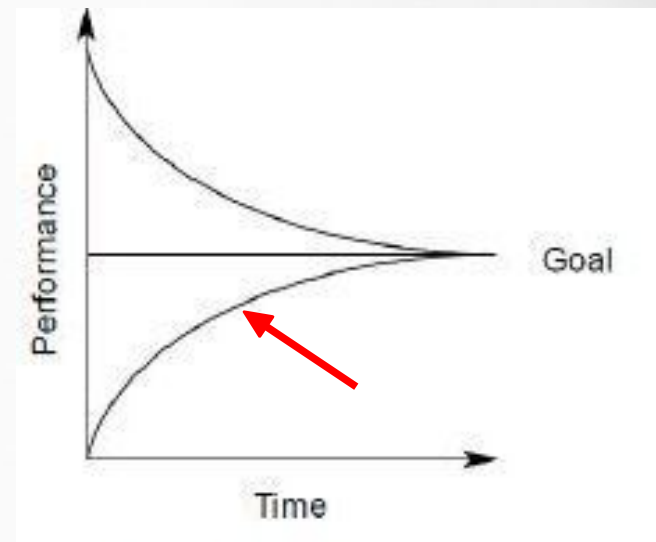
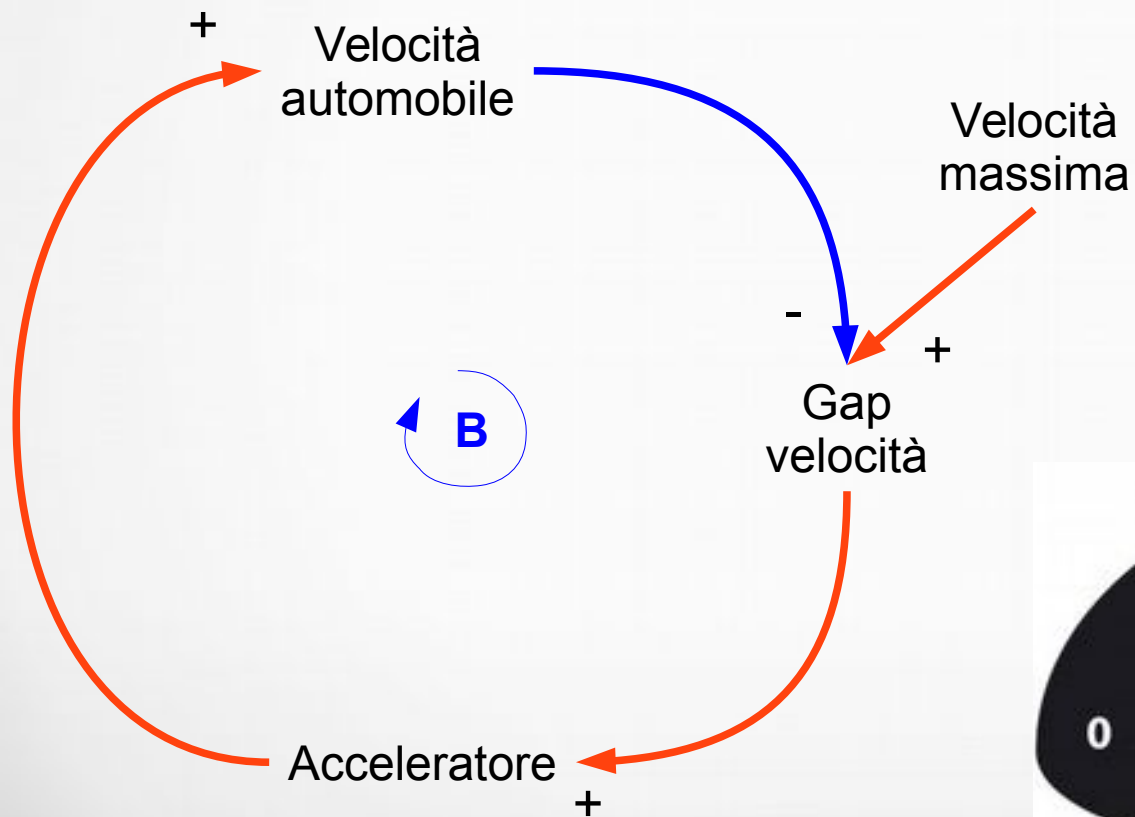
- Nei **sistemi artificiali** tutti i **meccanismi di regolazione** si basano su **cicli di feedback negativo**



Regolatore centrifugo di James Watt (1788)

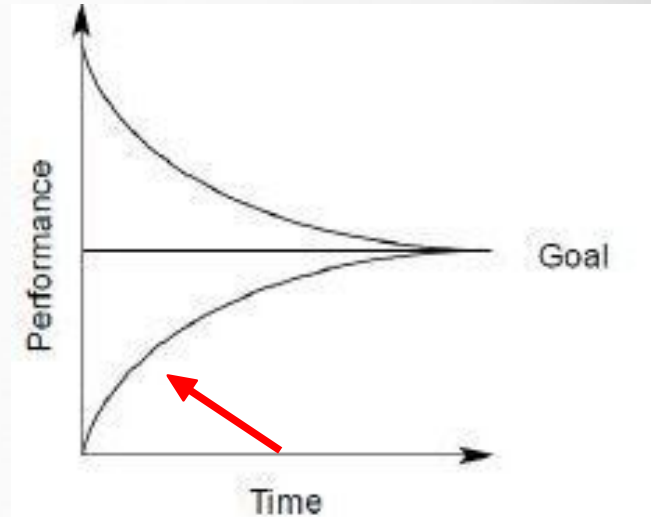
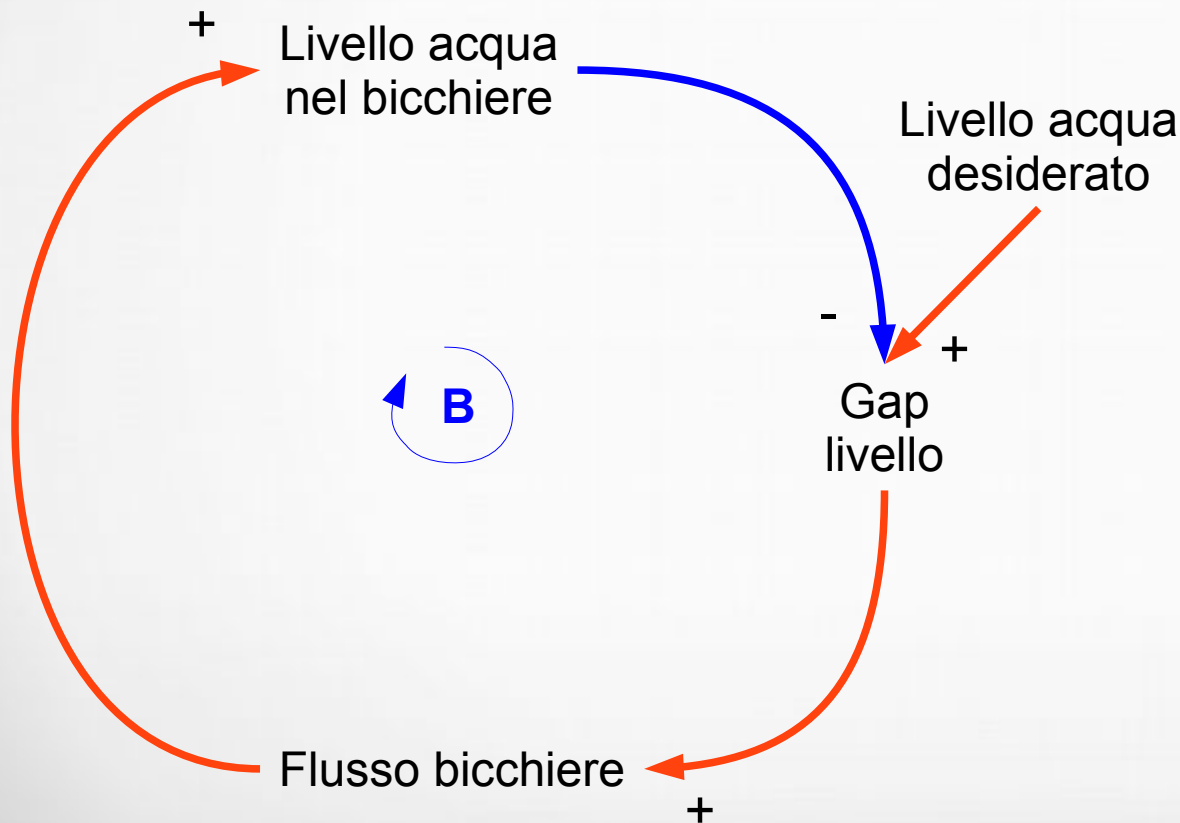
Negative feedback loop

- Regolazione della velocità di un veicolo



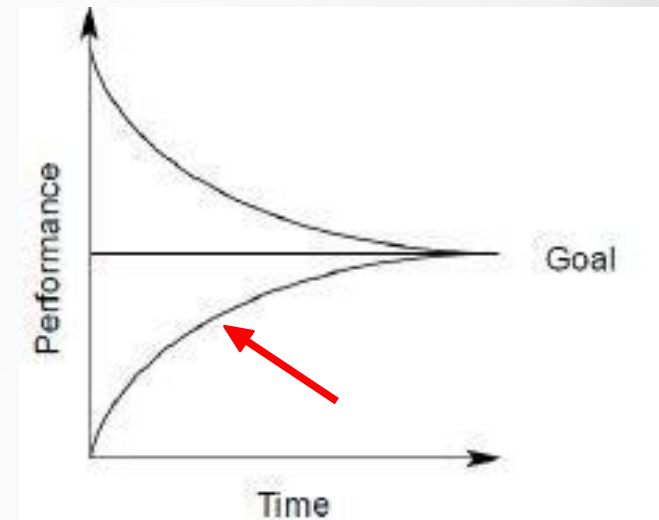
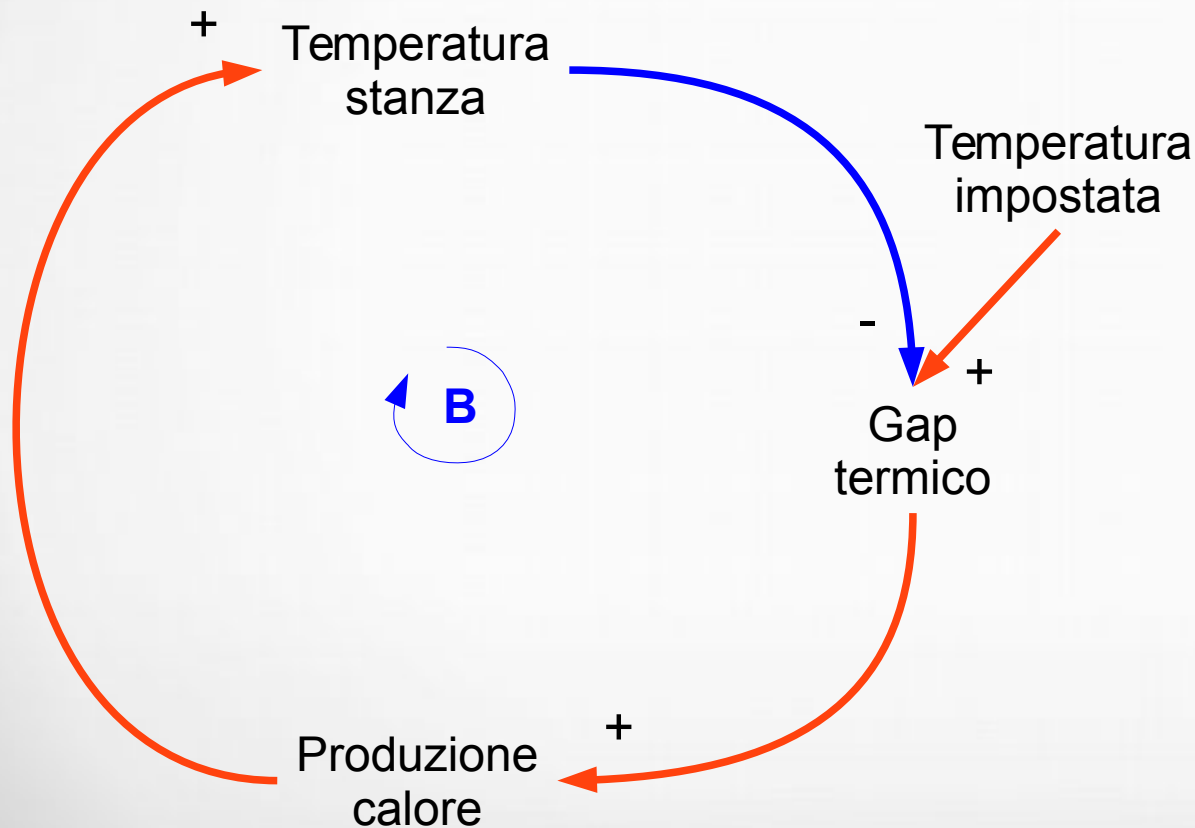
Negative feedback loop

- Riempimento di un bicchiere



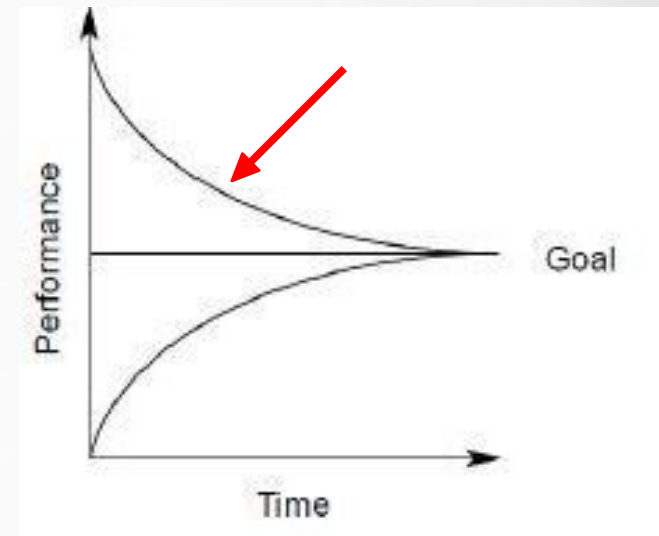
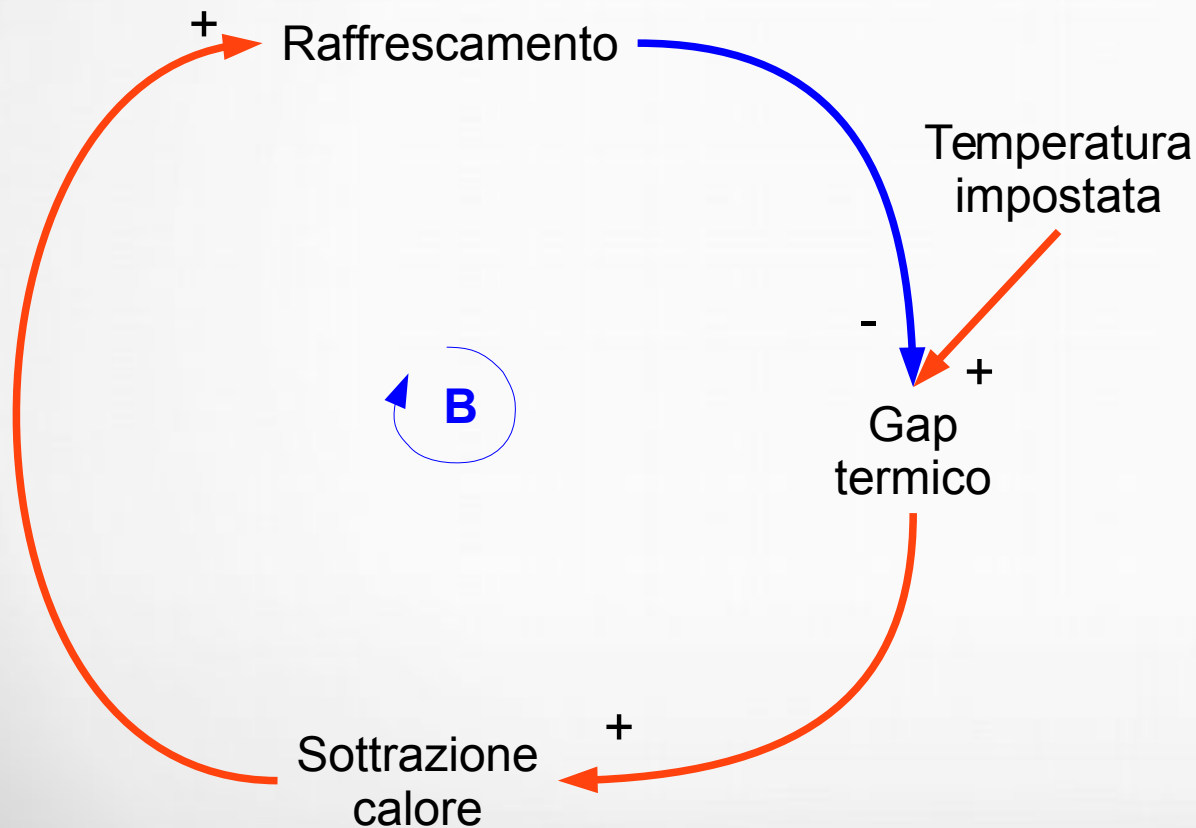
Negative feedback loop

- Sistema di riscaldamento con termostato



Negative feedback loop

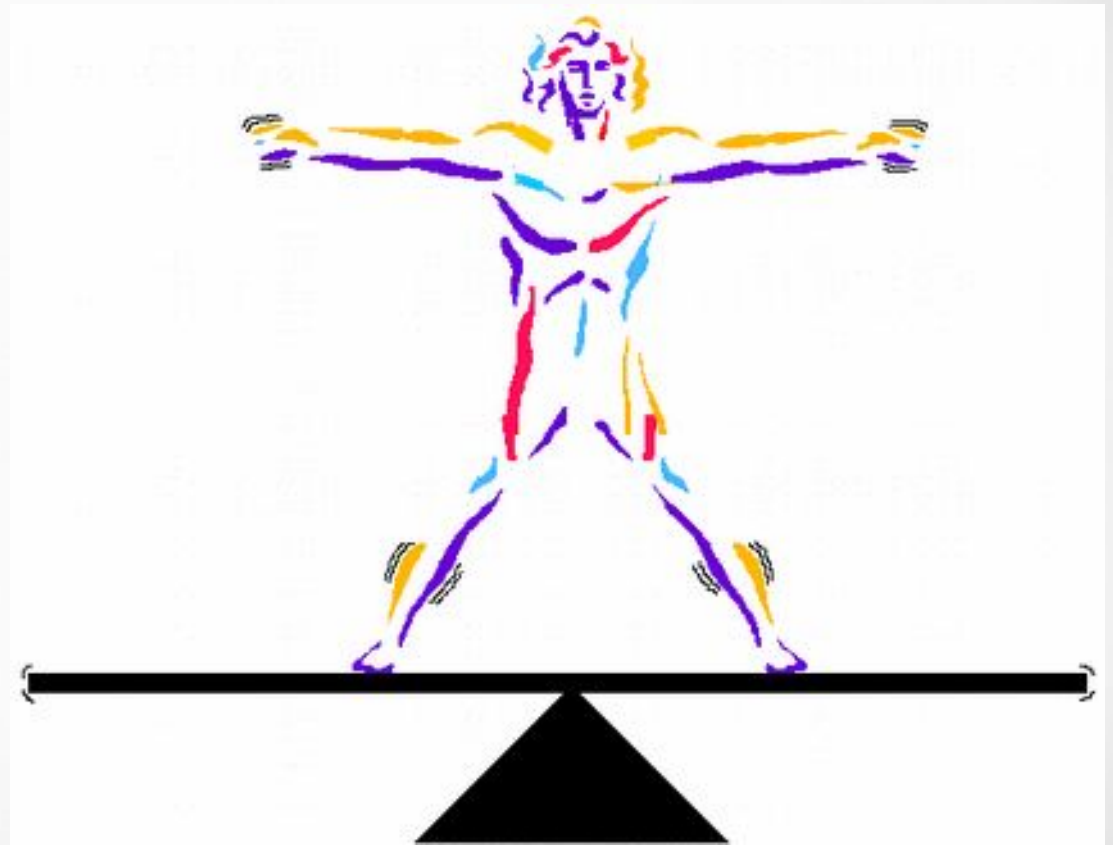
- Sistema di raffreddamento con termostato



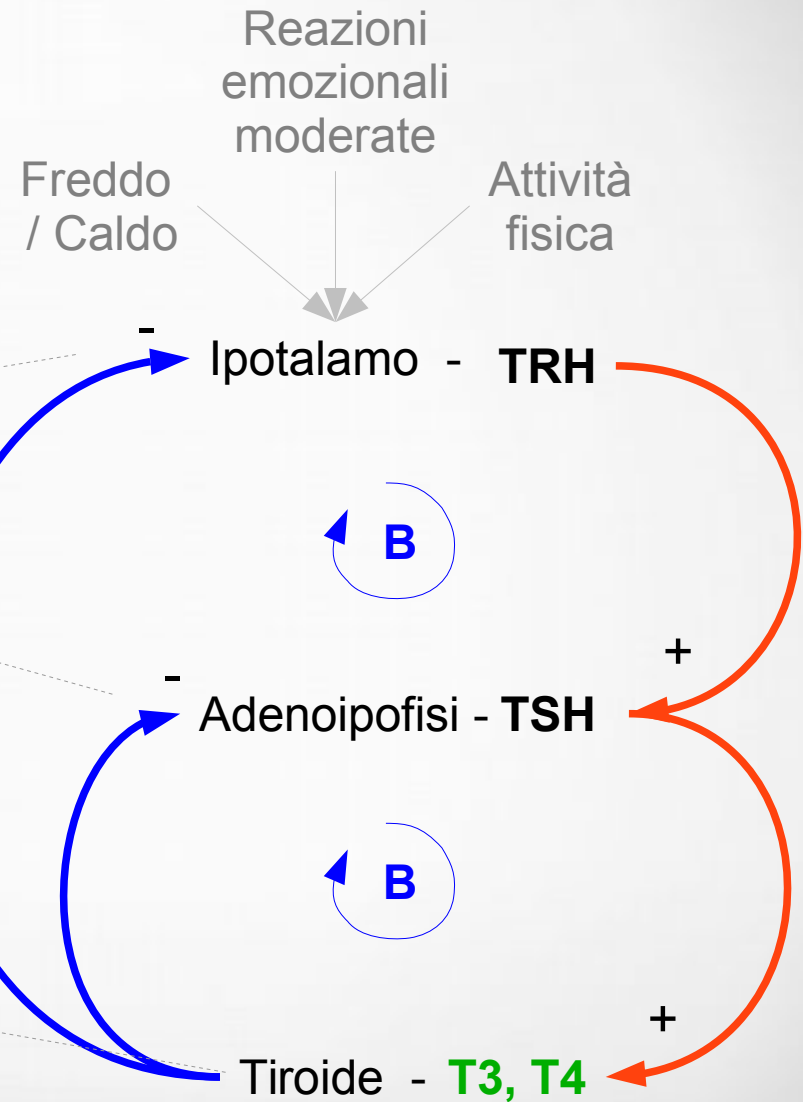
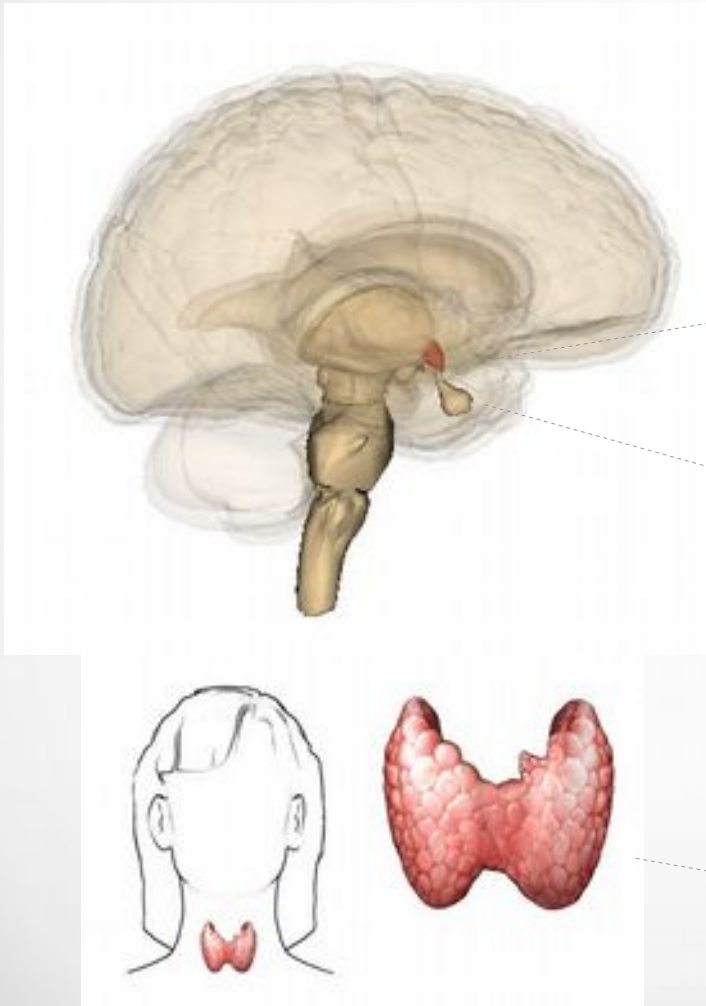
Negative feedback loop

- **Negli organismi viventi**

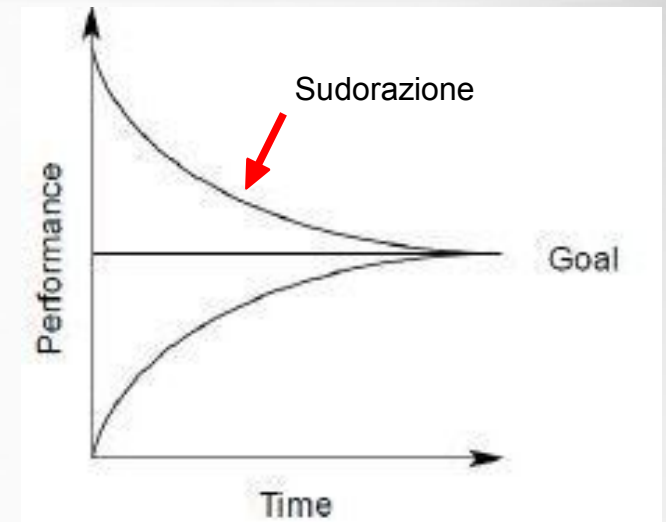
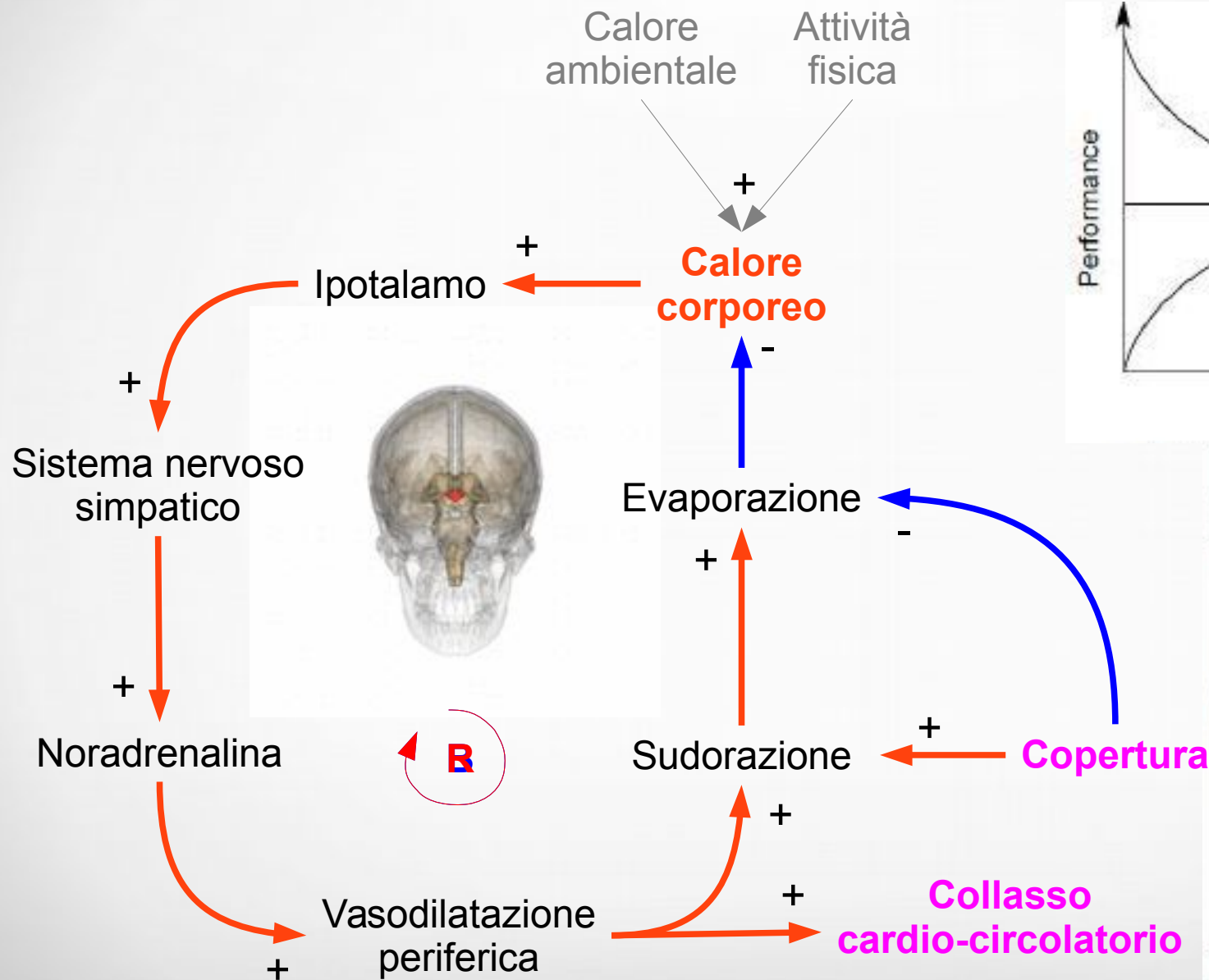
l'equilibrio
dinamico
ottenuto
attraverso il
feedback
negativo
prende il nome
di **omeostasi**.



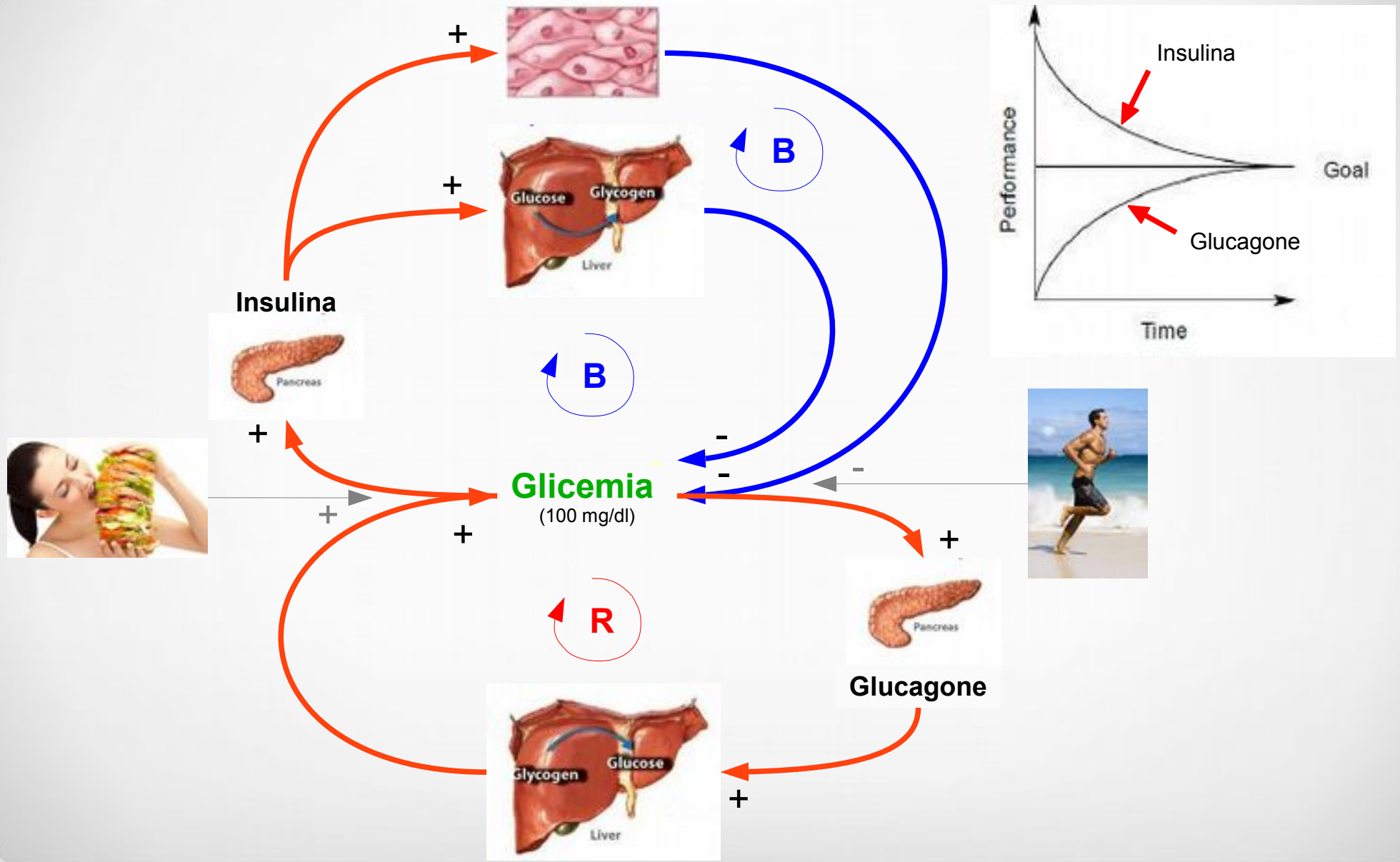
Omeostasi tiroide



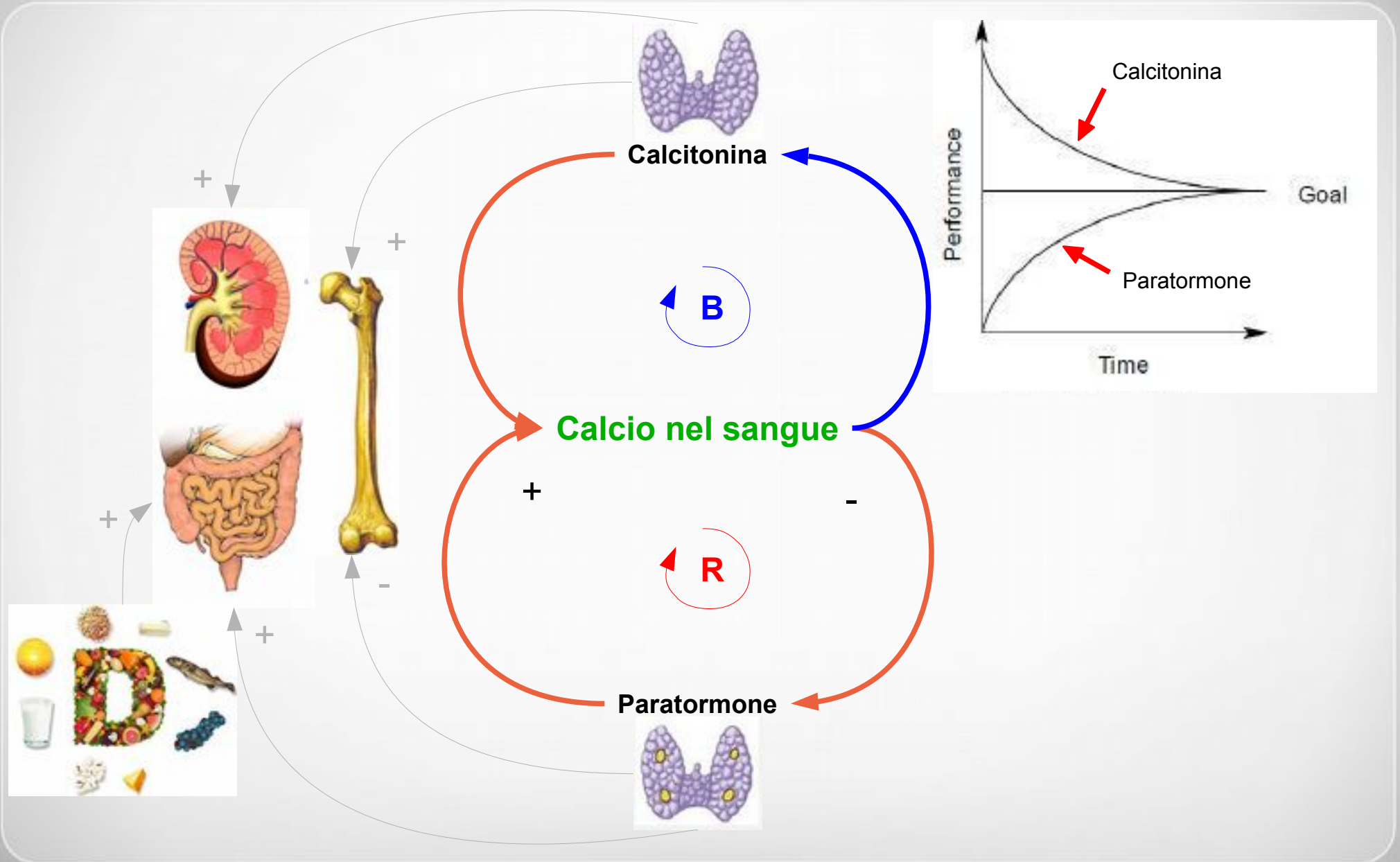
Omeostasi temperatura



Omeostasi glicemia

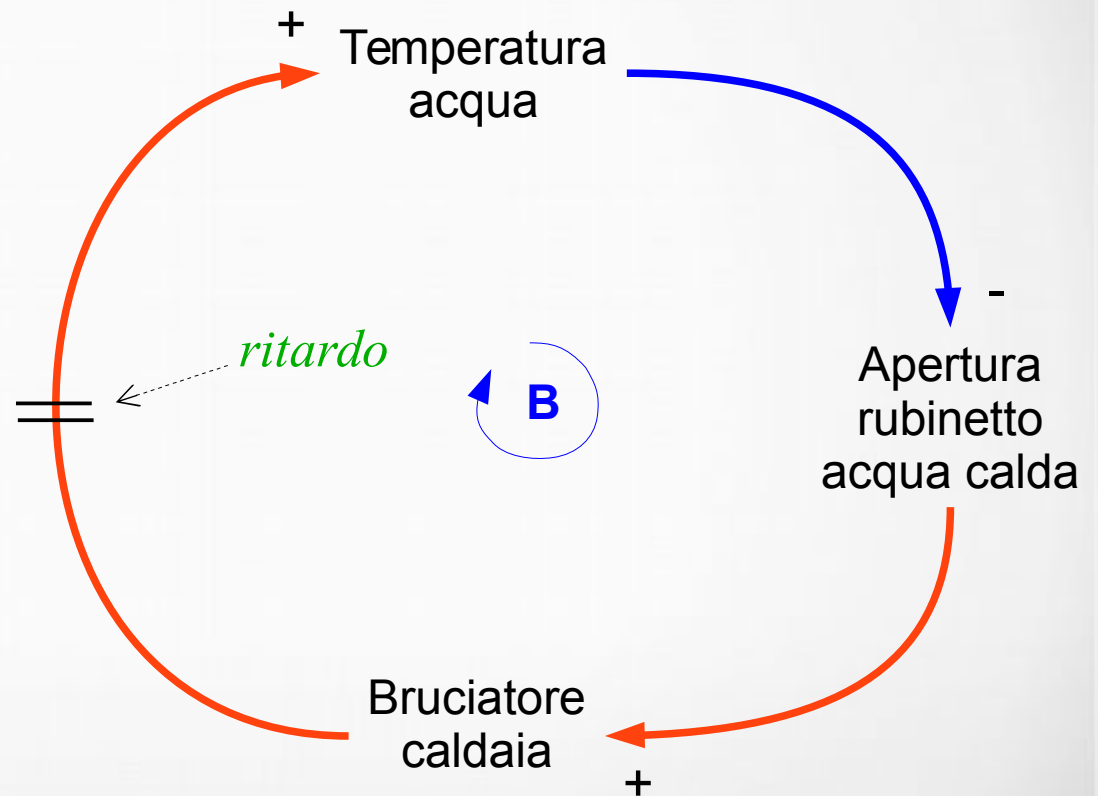


Omeostasi calcemia



Negative feedback loop & Delay

- Regolazione della temperatura dell'acqua



Negative feedback loop & Delay

- E' un processo che permette ai sistemi di **stabilizzarsi oscillando** intorno a un punto di equilibrio dinamico

