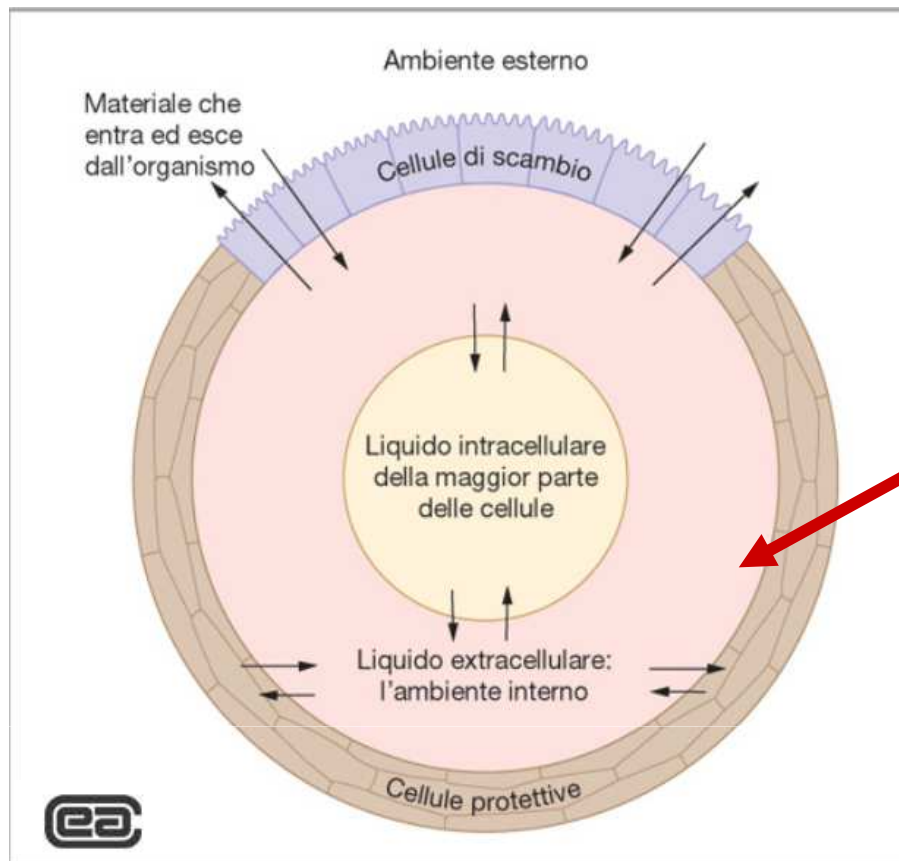


Obiettivo della **Fisiologia** è quello di spiegare il funzionamento degli organismi viventi e dei loro componenti.

La **Fisiologia umana** studia le caratteristiche del corpo umano, che consentono all'individuo di:

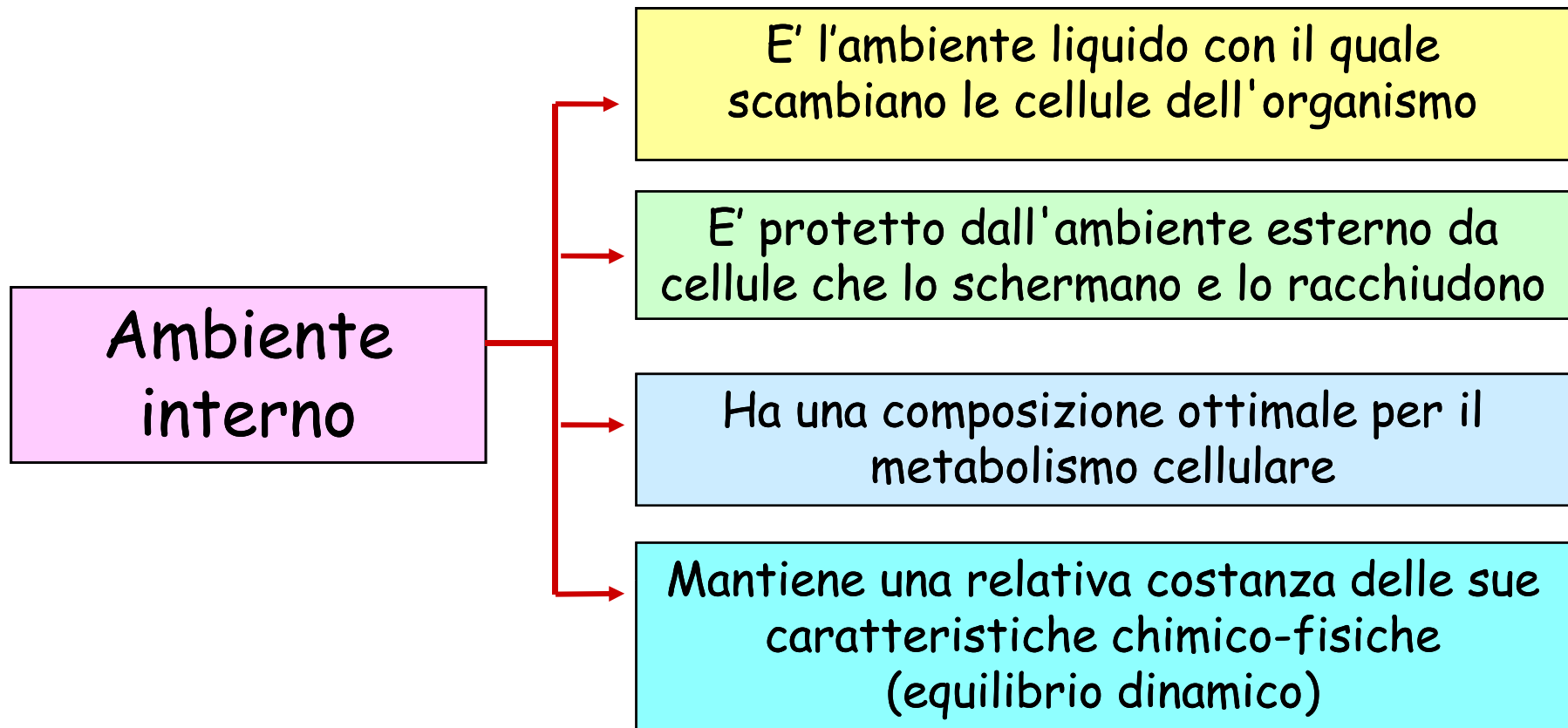
- analizzare l'ambiente in cui vive
- muoversi in esso
- pensare
- comunicare
- riprodursi
- svolgere tutte le funzioni che consentono la sopravvivenza.



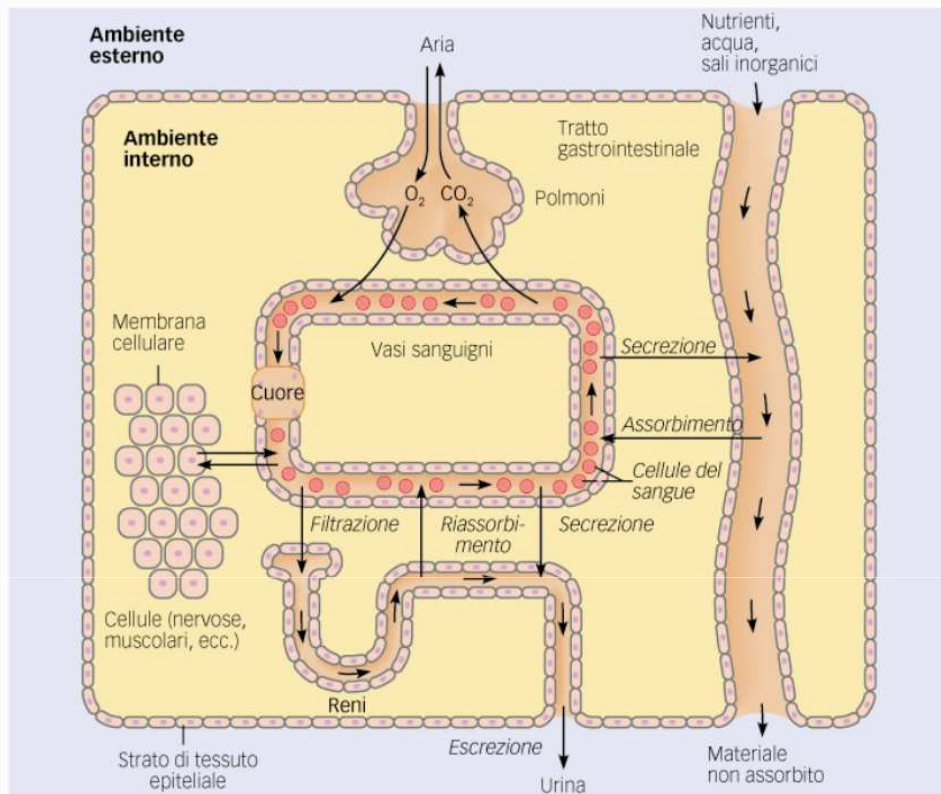
Ambiente interno
 ambiente in cui vivono gli elementi che costituiscono l'organismo (Claude Bernard, 1857).

Tutte le cellule dell'organismo, pur svolgendo funzioni diverse, hanno in comune alcune caratteristiche di base:

- Tutte necessitano di O_2 per produrre l'energia necessaria alle normali funzioni cellulari.
- Quasi tutte si riproducono.
- Tutte sono immerse nel **liquido extracellulare (ambiente interno)**, le cui condizioni fisico-chimiche sono controllate in maniera precisa.



Il mantenimento di condizioni stabili ed ottimali dell' **ambiente interno** è indispensabile affinché le cellule dell'organismo esplicino pienamente le loro capacità vitali.



Apparato	Funzione
Respiratorio	Rifornimento O ₂ ed eliminazione CO ₂
Circolatorio	Trasporto sostanze attraverso il sangue
Digerente	Digestione ed assorbimento dei principi nutritivi
Urinario	Controllo del volume e della composizione del mezzo interno, eliminazione di cataboliti

I diversi organi ed apparati dell'organismo funzionano allo scopo di mantenere costanti le condizioni fisico-chimiche dell'**ambiente interno**.

- **Omeostasi** (Cannon 1926): mantenimento delle condizioni dell'ambiente interno entro un ambito ristretto, indispensabile per garantire la sopravvivenza ed il buon funzionamento dell'organismo.
- **Meccanismi omeostatici**: meccanismi fisiologici autoregolati, che operano per mantenere le condizioni ottimali dell'ambiente interno e per ristabilirle, in caso di alterazione.

Gli organi e i sistemi di organi sono al servizio dell'omeostasi e della conservazione della specie



Sessualità, riproduzione



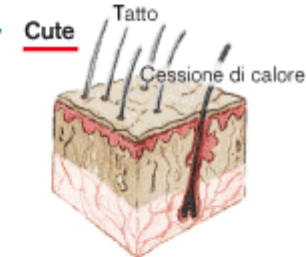
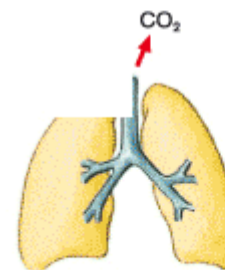
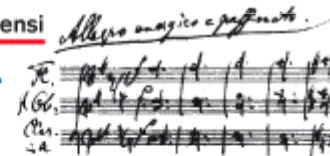
Sentimenti, vissuto soggettivo, esperienza, comportamento

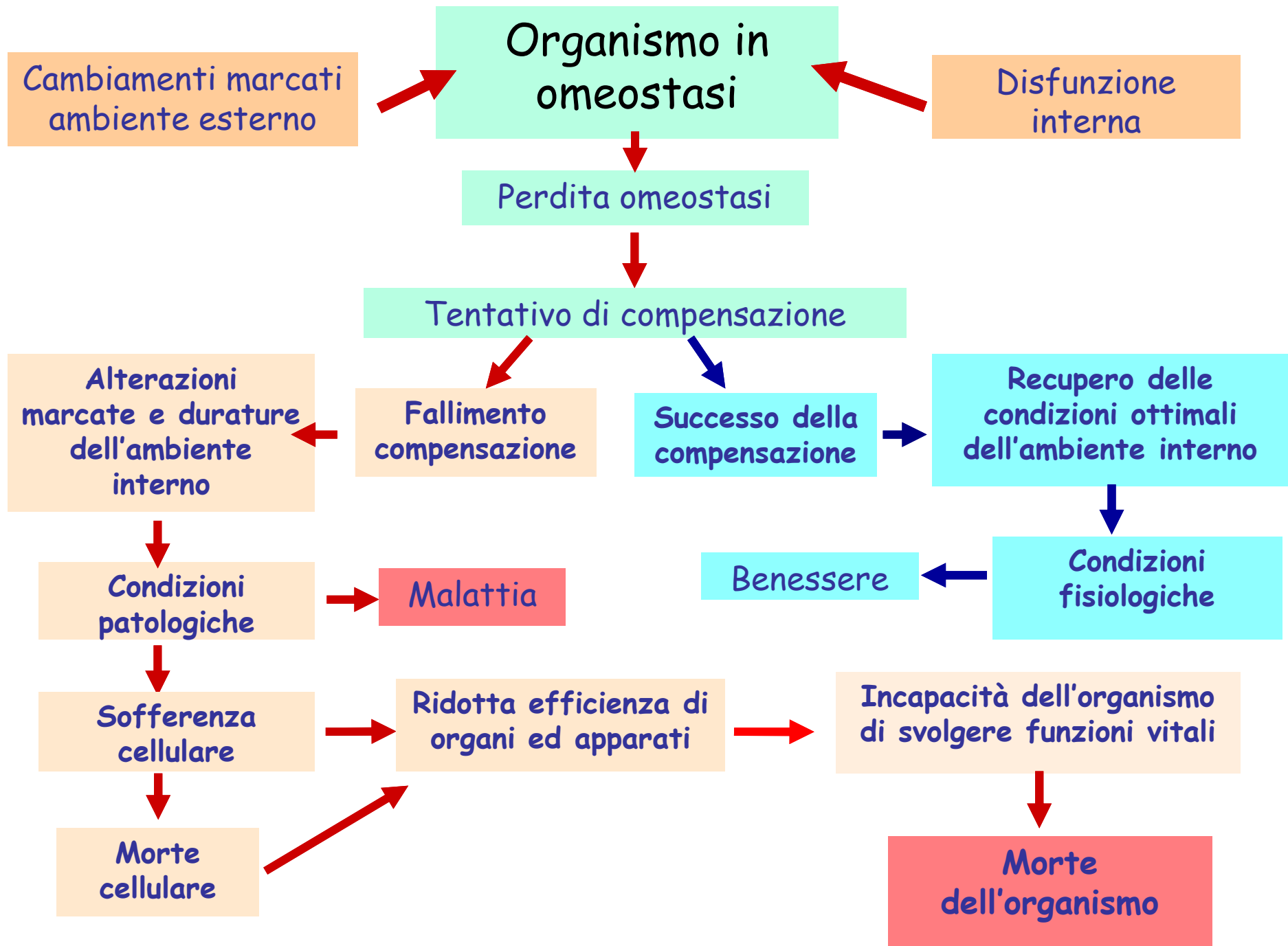


Motricità



Sensi





Cannon: "Il problema centrale della fisiologia è la conoscenza dei meccanismi di regolazione dell'organismo".

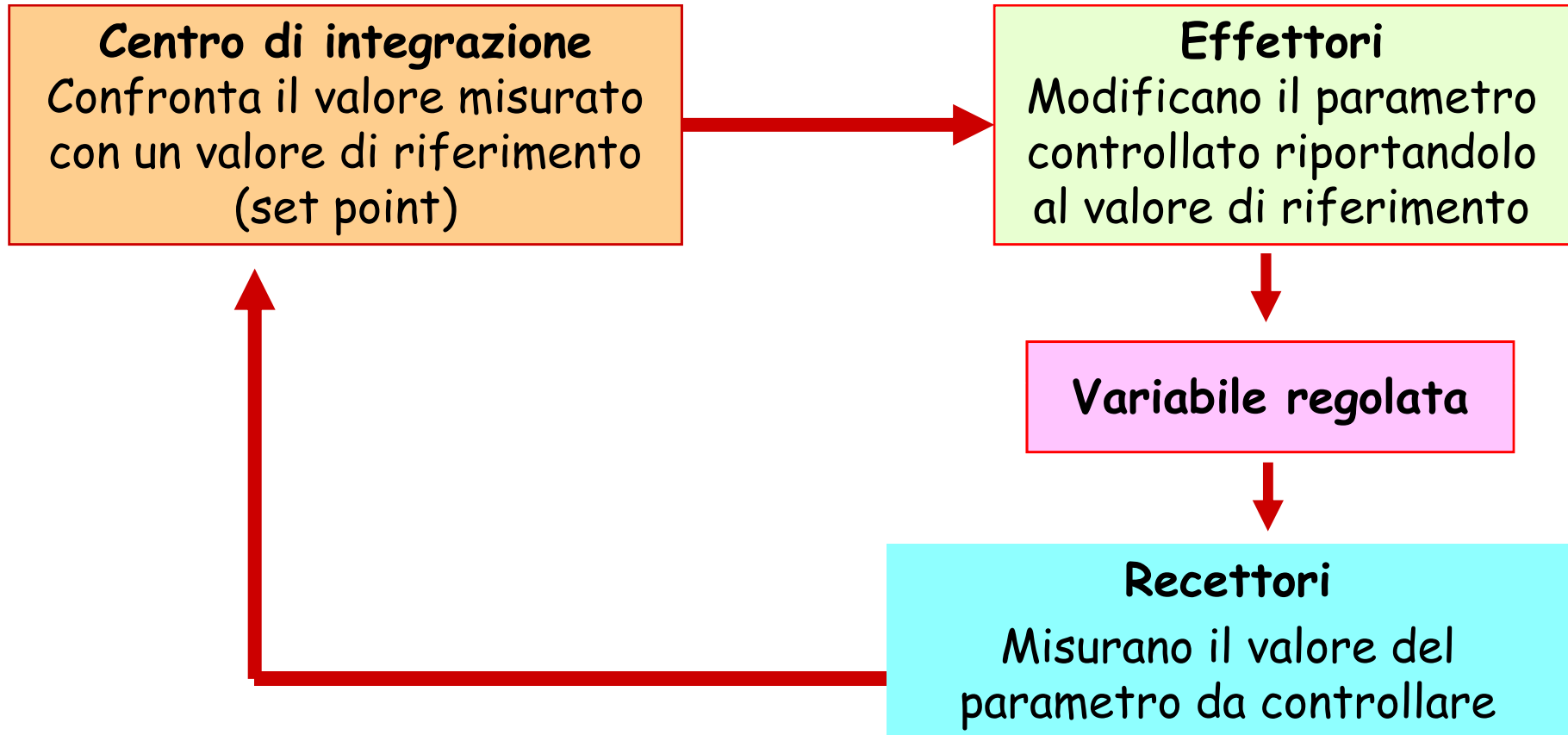
Lo studio dei sistemi di controllo fisiologici finalizzati all'omeostasi si è avvalso della cibernetica (dal termine greco timoniere, controllore) che ha fornito utili strumenti matematici per affrontare la complessità dei sistemi biologici.

La maggior parte dei sistemi di controllo dell'organismo agiscono mediante un meccanismo a **feedback negativo**, in cui la variazione del parametro da controllare attiva meccanismi di compenso, che modificano il parametro in senso contrario, riportandolo al valore originale.

Per mantenere un **equilibrio omeostatico** sono richiesti:

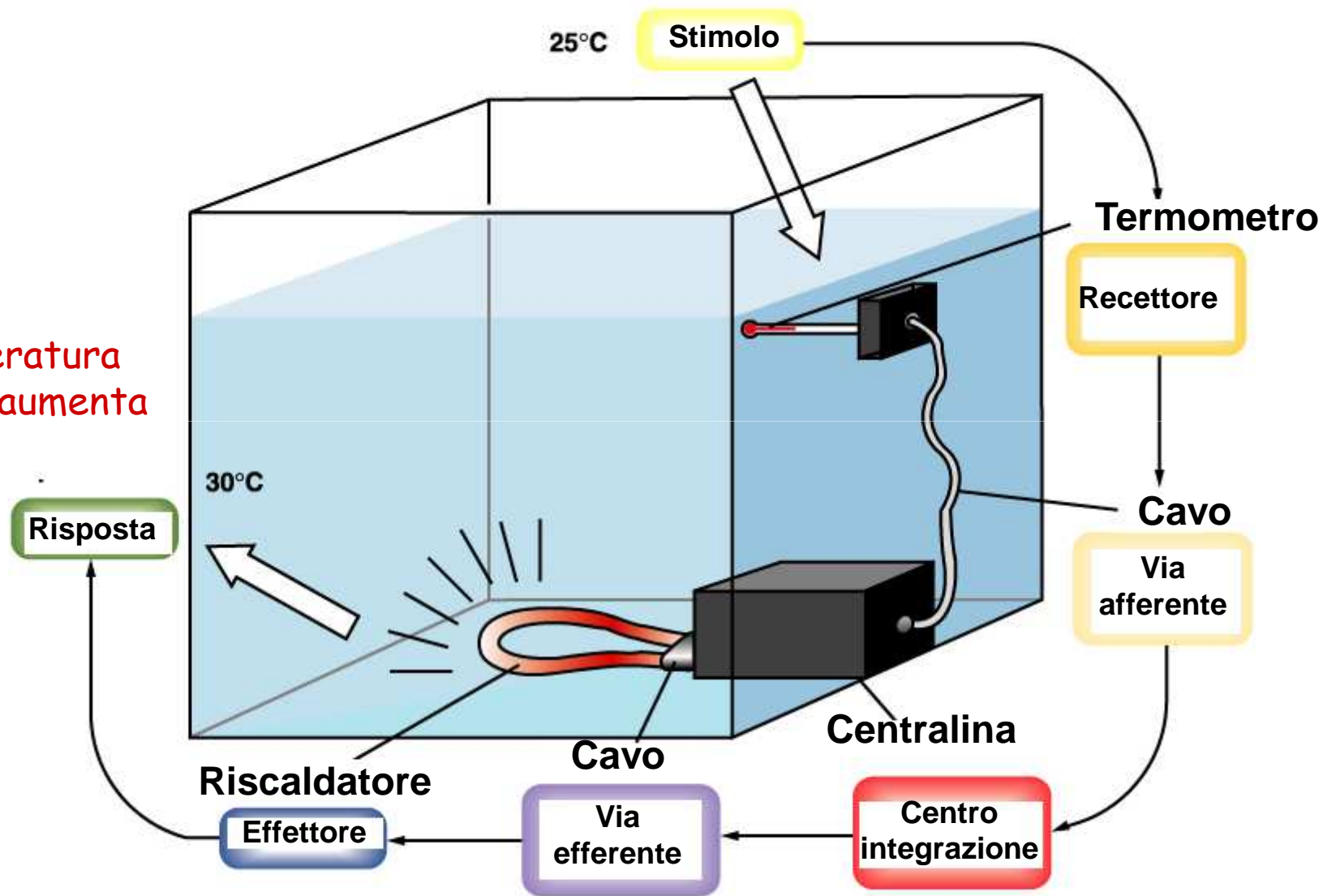
- **recettori**: misurano il valore del parametro che deve essere controllato.
- **centri di integrazione** dove la misura è confrontata con un valore di riferimento.
- **effettori**: modificano il parametro da controllare, riportandolo al valore di riferimento.

Circuito a feedback negativo



La temperatura dell'acqua diminuisce

La temperatura dell'acqua aumenta



Il grado di efficienza con il quale un sistema di controllo mantiene condizioni costanti è stabilito dal **guadagno del feedback negativo**.

Se il parametro controllato si è scostato dai valori normali (valore di riferimento, **VR**) i meccanismi di compenso correggono la variazione (valore corretto, **VC**). La differenza tra **VR** e **VC** rappresenta l'errore (**E**) del sistema a feedback.

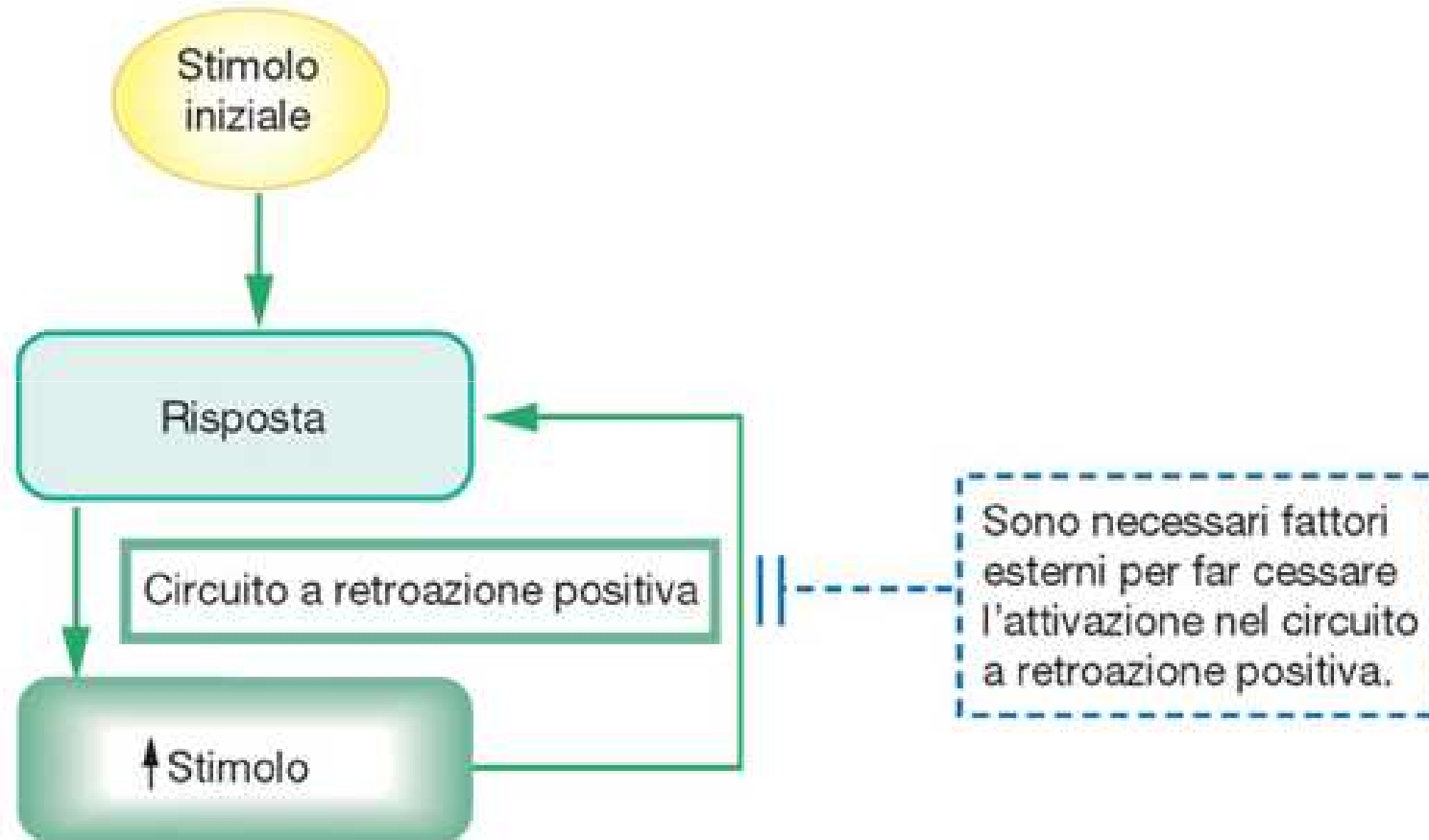
$$\text{Il guadagno } (G) = VR/E$$

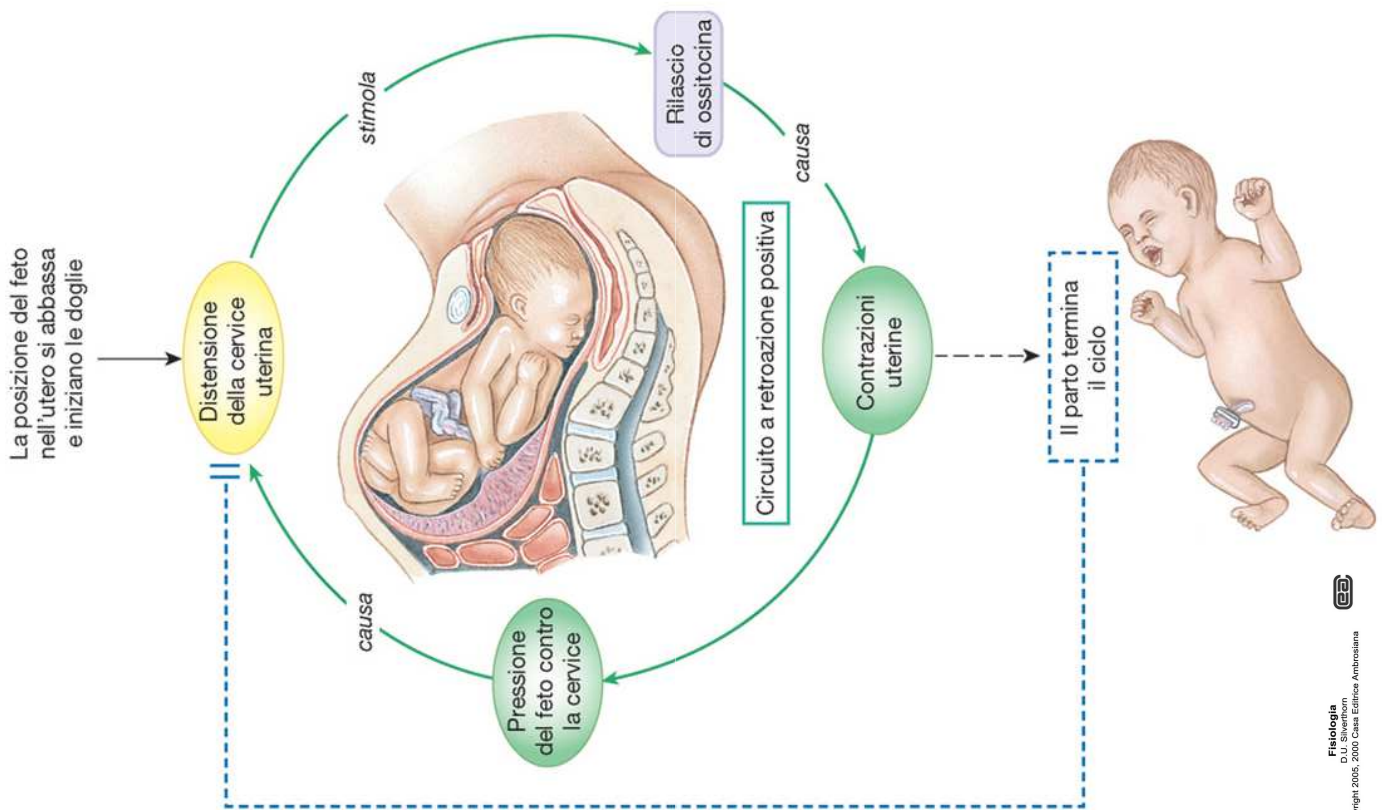
Minore è l'errore, maggiore è il guadagno del sistema.

Se il parametro controllato viene riportato al valore normale, non esiste errore, il guadagno è infinito.

Feedback positivo: la risposta rinforza lo stimolo, spostando ancor più la variabile dal valore di riferimento.

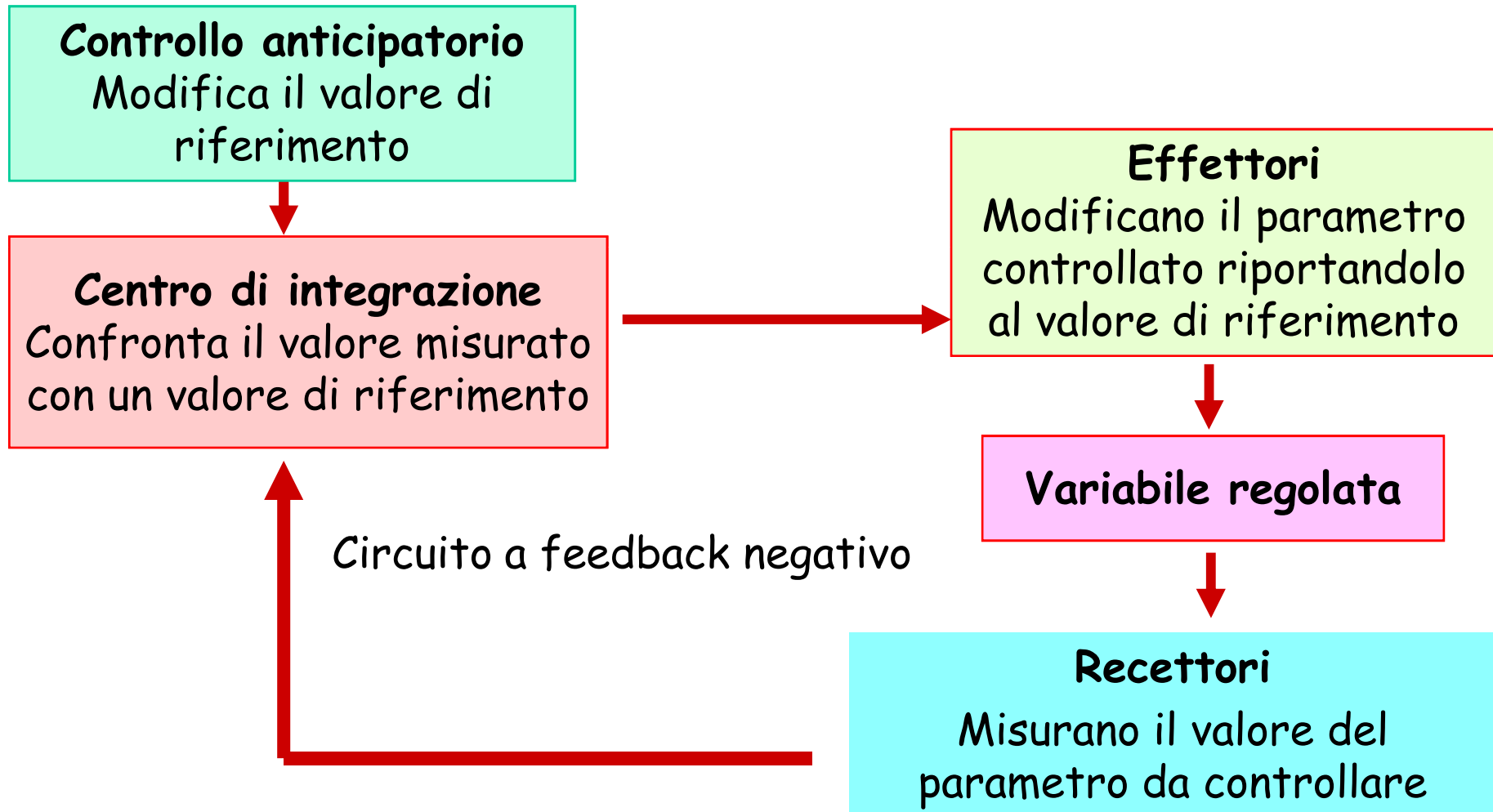
I feedback positivi non sono omeostatici.





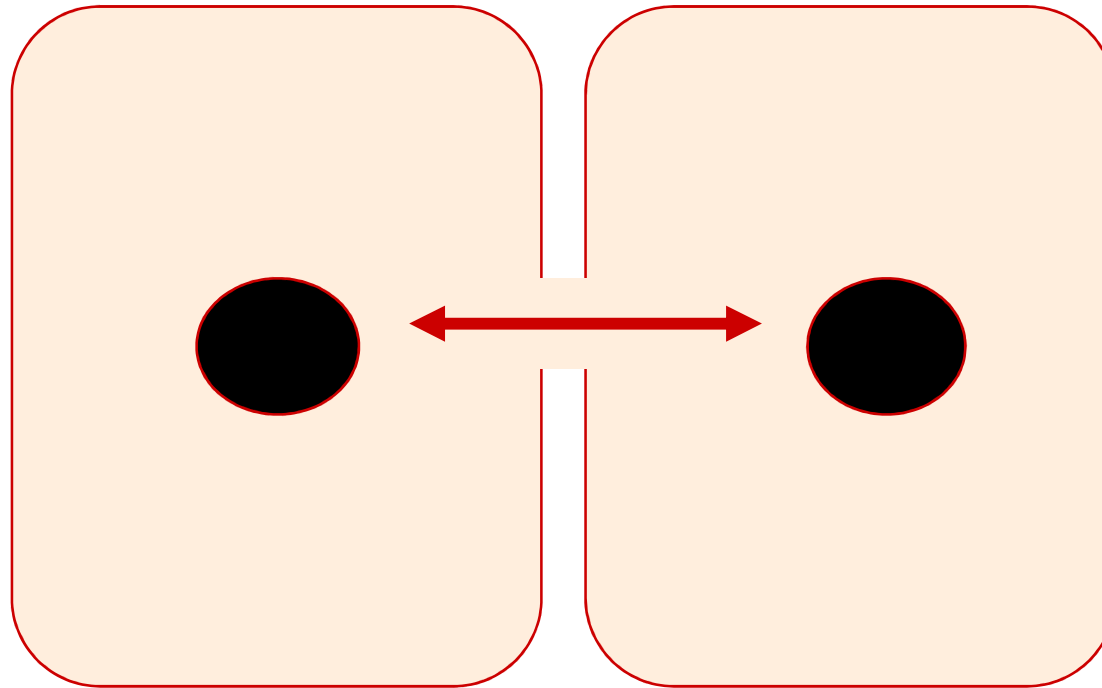
Controlli anticipatori (feedforward)

Modificano il valore di riferimento, per evitare la correzione di variazioni che sono funzionali e comunque conosciute dall'organismo. L'ambito di operazione del sistema a feedback è diverso da quello normalmente considerato.

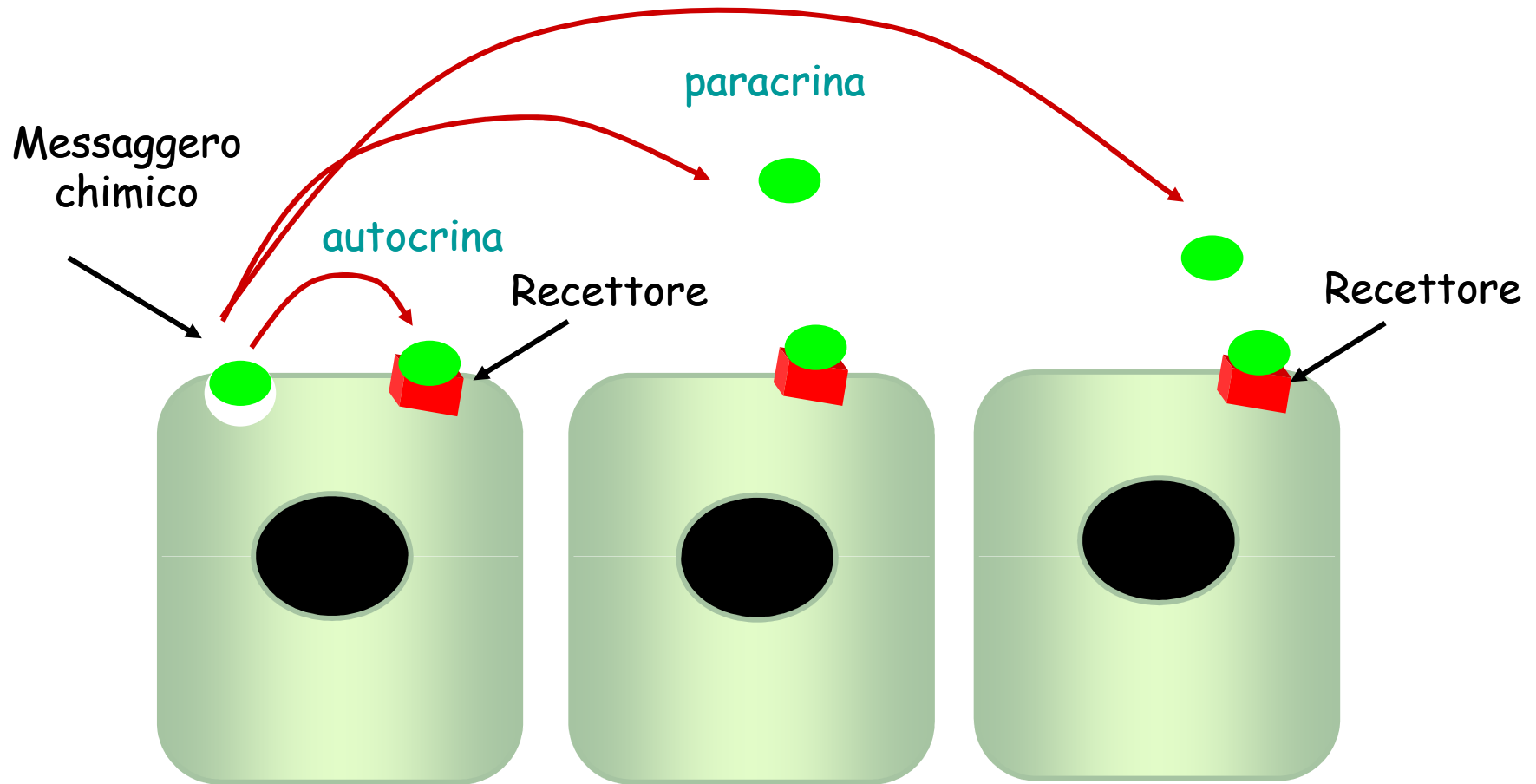


Il funzionamento di un controllore omeostatico presuppone che i vari componenti comunichino tra loro, scambiandosi le informazioni ed i comandi pertinenti.

Le comunicazioni intracellulari possono avvenire attraverso diversi meccanismi.

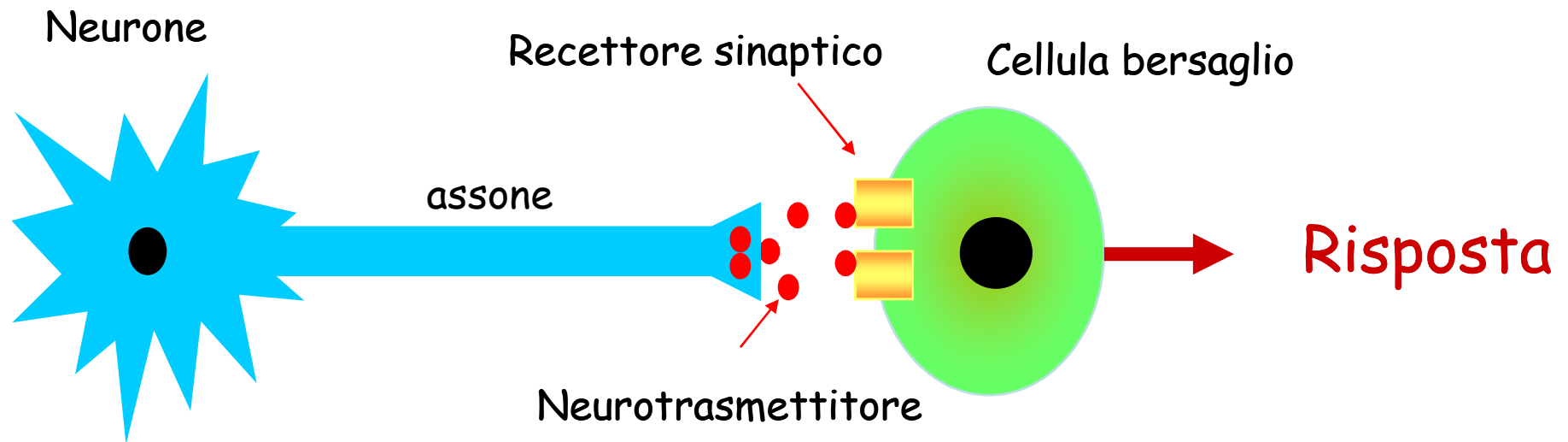


Giunzioni comunicanti:
Comunicazione diretta tra due cellule



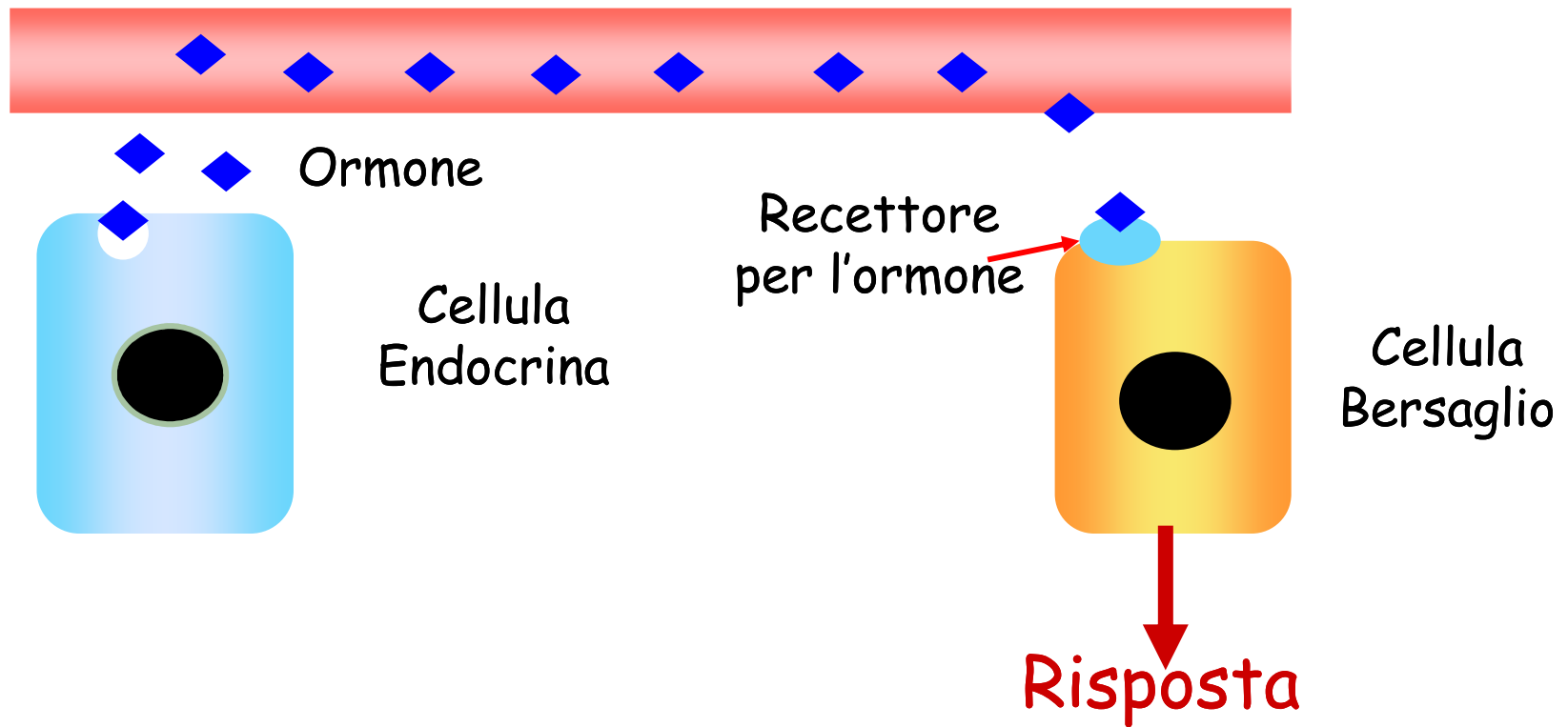
Segnali autocrini o paracrini:

Una cellula produce un messaggero chimico, che agisce sulla stessa cellula, o su cellule vicine, legandosi ad un recettore specifico



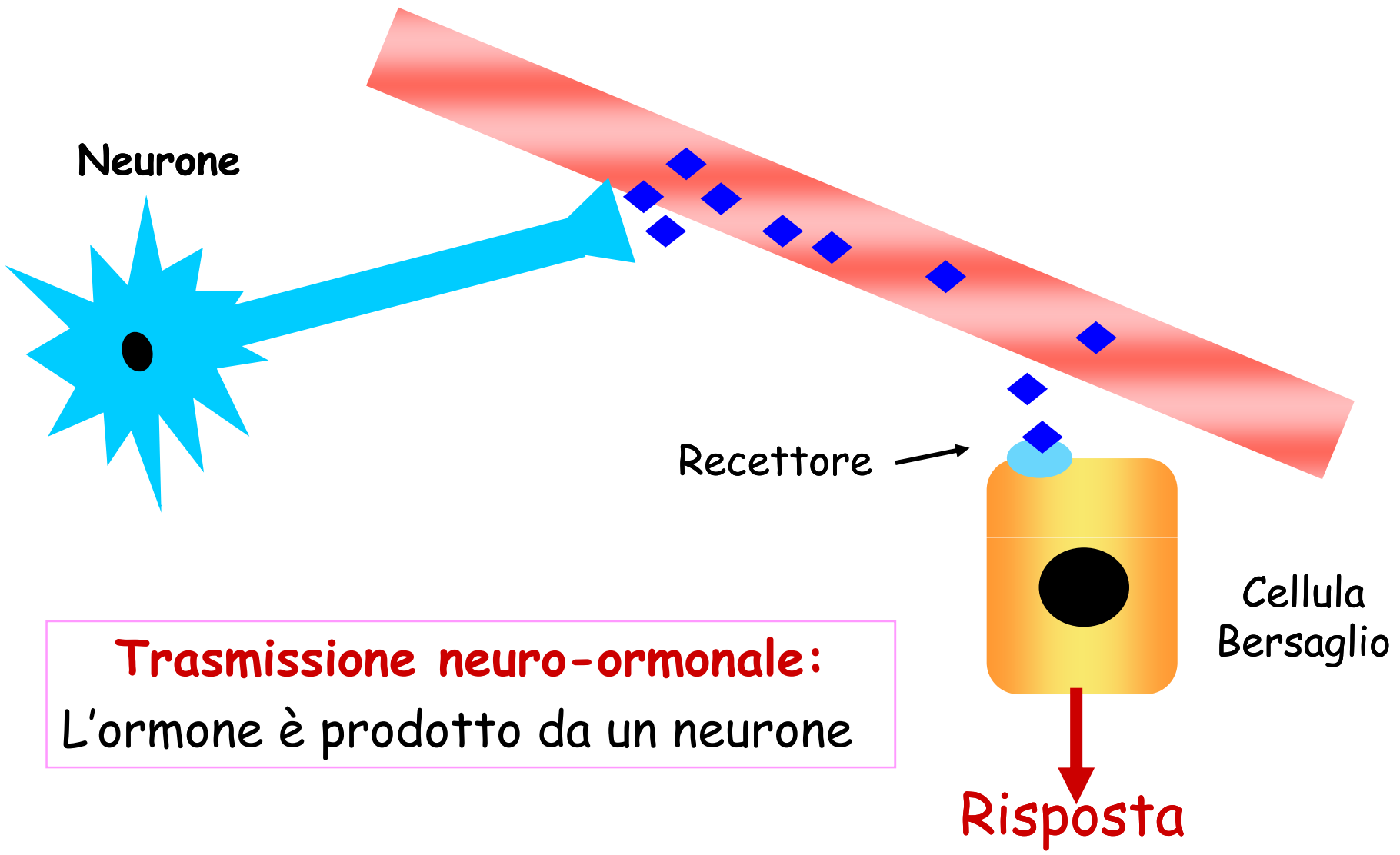
Trasmissione nervosa:

Una sostanza chimica, detta **neurotrasmettitore**, viene rilasciata dal terminale assonico di un neurone ed agisce sulla cellula bersaglio, legandosi a recettori specifici.



Trasmissione ormonale:

Una sostanza chimica, detta **ormone**, viene rilasciata da una cellula endocrina e, attraverso il sangue, raggiunge l'organo bersaglio, dove agisce legandosi a recettori specifici.



Trasmissione neuro-ormonale:
L'ormone è prodotto da un neurone

Sistema endocrino
Trasmissione informazione lenta

Ormoni

**Sistemi di
informazione**

Sistema nervoso
Trasmissione informazione rapida
Autonomo, non soggetto al controllo volontario
Somatico, può essere soggetto al controllo
volontario

Organizzazione generale del sistema nervoso

