

# Sistemi: controlli e regolazione

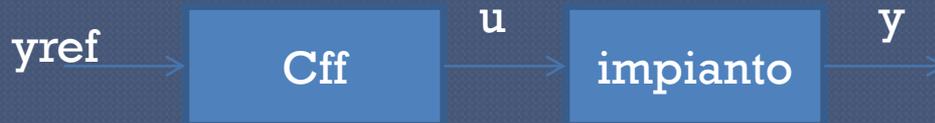
# Controllo e regolazione

---

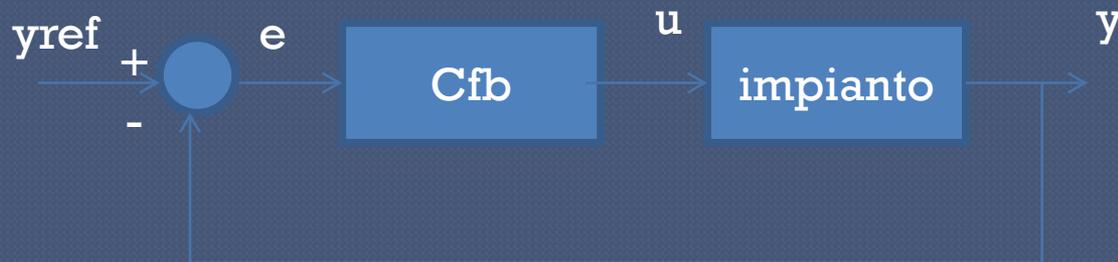
- ⦿ L'obiettivo di un controllo di sistema è che l'uscita insegua un certo riferimento automaticamente
- ⦿ Il sistema può variare la sua uscita per disturbi esterni o per caratteristiche non sempre perfette del sistema stesso
- ⦿ La retroazione è strettamente legata al controllo di un sistema automatico

# Possibili strutture

- A catena aperta (feedforward)

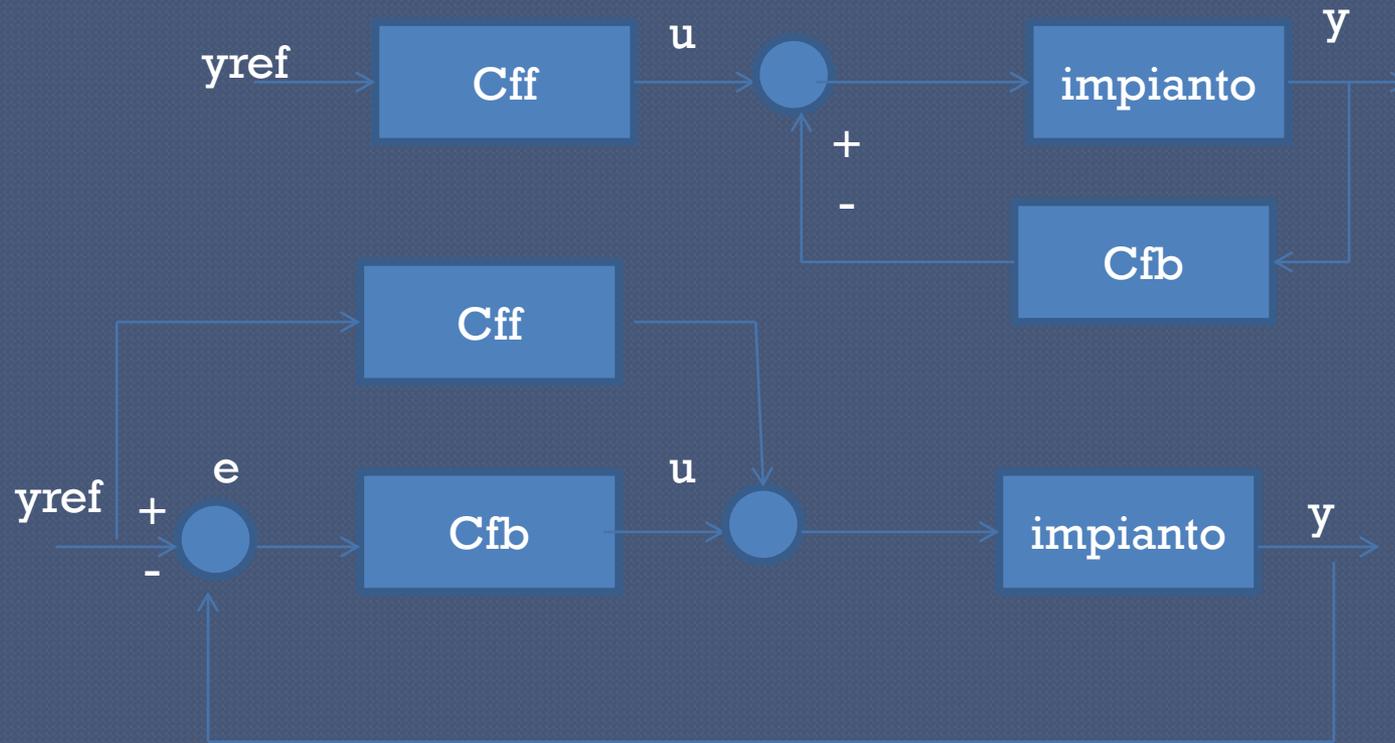


- A catena chiusa (feedback)



# Possibili strutture

## Controllo a struttura mista



# Confronto

---

Il sistema ad anello chiuso è molto preciso e controlla automaticamente gli errori e i disturbi; è semplice e poco costoso

Il sistema ad anello aperto è più complesso e costoso; si utilizza quando ci sono problemi di instabilità

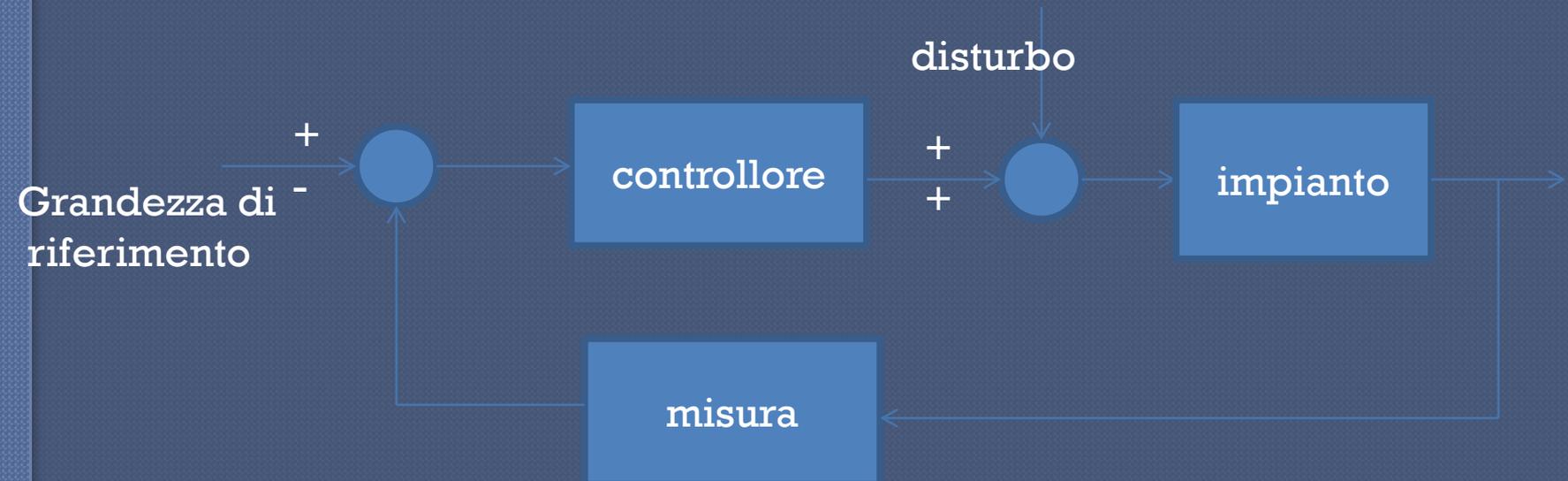
# Grandezze in gioco

Variabile controllata	Grandezza che si vuole tenere sotto controllo
Disturbo	Causa che genera la variazione della variabile controllata
Elemento di misura	Apparato che esegue la misura
Variabile misurata	Valore restituito all'apparato di misura
Set point	Valore di riferimento
Errore	Differenza tra variabile misurata e set point
Controllore	Dispositivo che esegue il controllo e definisce le azioni
Elemento finale del controllo	Elemento su cui agisce l'azione del controllore
Variabile manipolante	Variabile controllata

# Operazioni di controllo

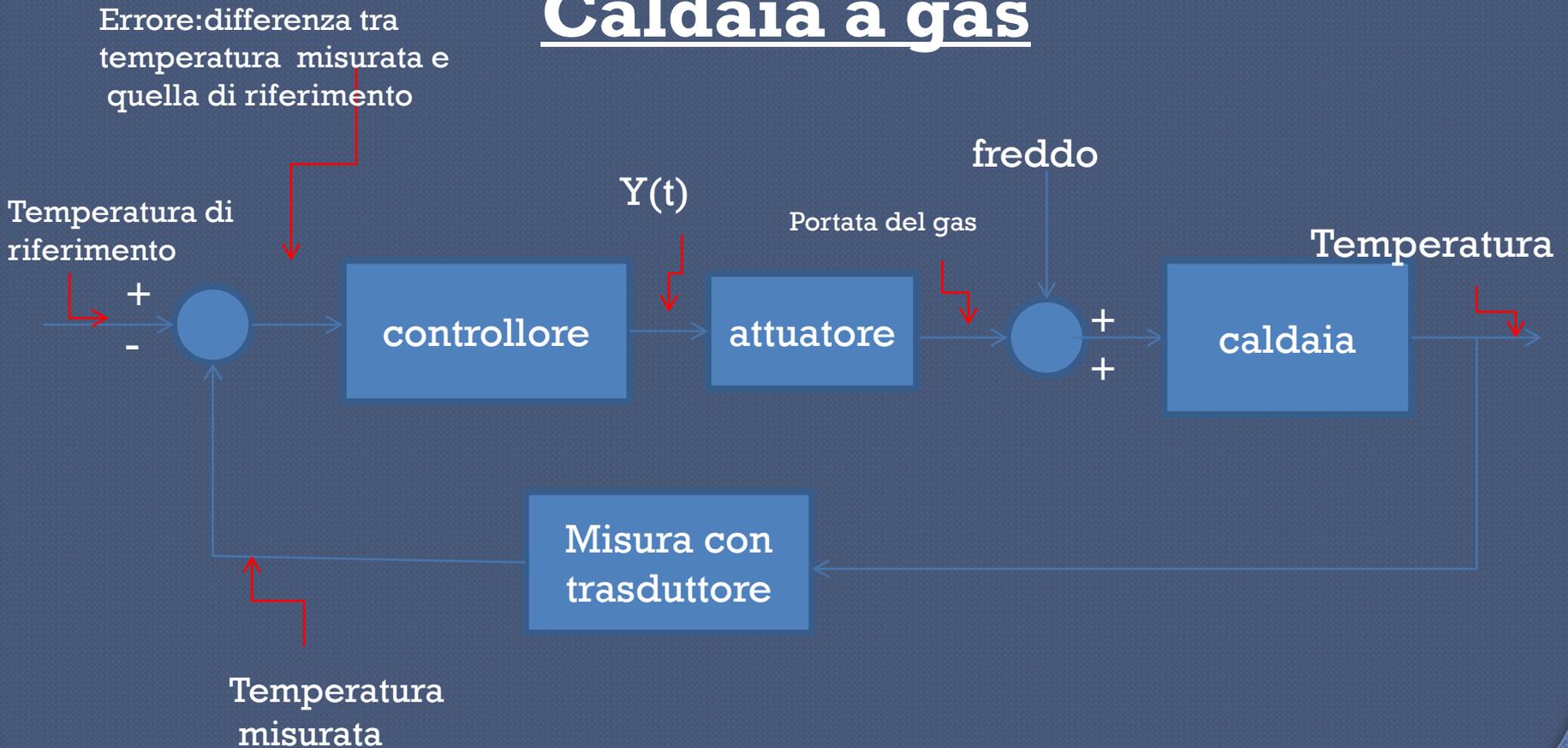
Le operazioni di controllo si possono dividere in tre fasi:

- Misura della variabile controllata
- Rivelazione dell'errore tramite il confronto con il set point
- Regolazione della variabile controllata per manipolare l'errore



# Esempi di controllo a catena chiusa

## Caldaia a gas



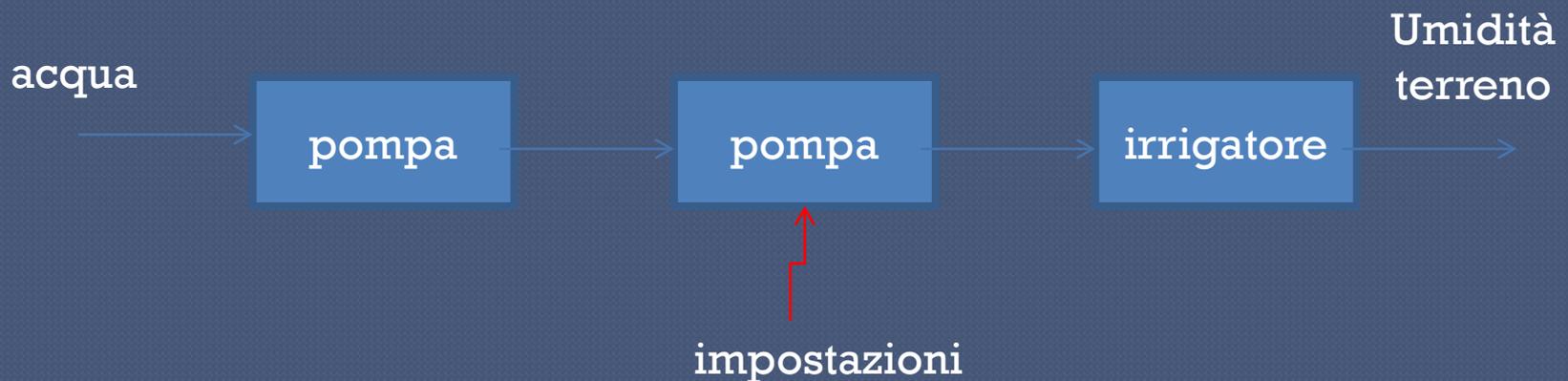
# Esempi di controlli a catena chiusa: caldaia a gas

---

1. **Temperatura di riferimento:** è la temperatura che si vuole tenere costante
2. **Controllore:** in base all'errore misurato dal comparatore fornisce una grandezza all'attuatore
3. **Attuatore:** eroga tanto gas quanto può essere necessario per quell'errore rilevato
4. **Il freddo rappresenta il disturbo aggiuntivo**
5. **Il trasduttore trasforma la grandezza fisica temperatura in grandezza elettrica utile per il comparatore**

# Esempio di controllo a catena aperta

## Pompa di irrigazione



# Esempi di controllo a catena chiusa o aperta

---

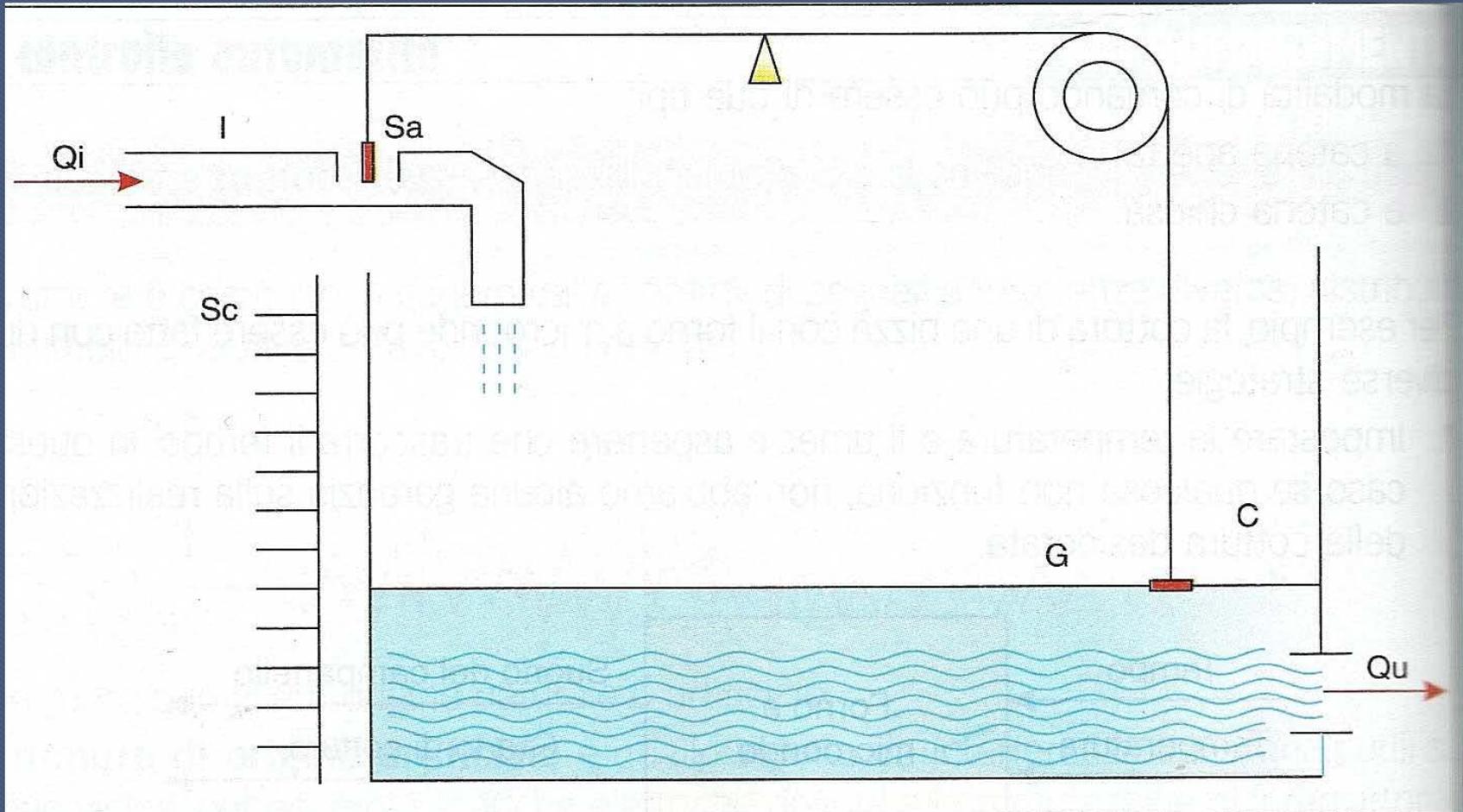
## ○ Sistemi a controllo biologico

- Ph sanguigno
- Pressione ematica
- Temperatura corporea

## ○ Sistemi a controllo meccanico

- Termostato
- Livello di un liquido
- Stabilità di un aereo

# Controllo del livello di un liquido



# Schema a blocchi

