



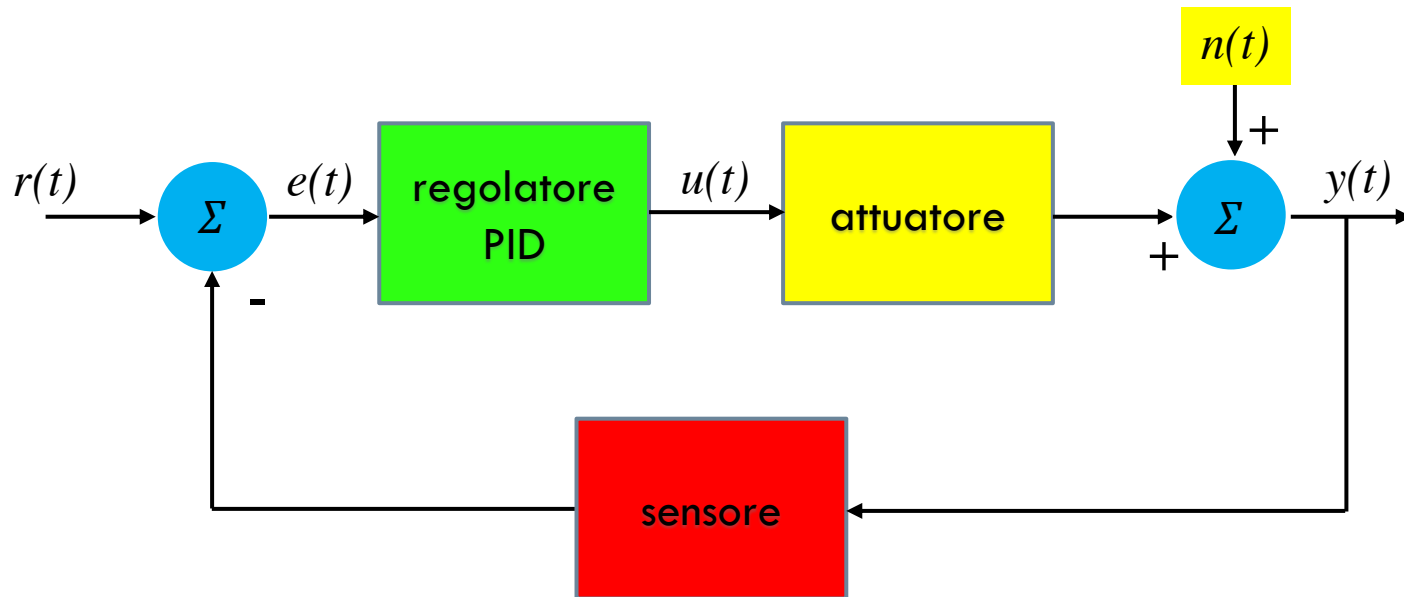
UNIVERSITÀ DI PISA

CONTROLLORE PI

GUIDA PRATICA

# Schema d'anello

2



- ▣  $r(t)$  = valore di riferimento (*set point*)
- ▣  $e(t)$  = errore (scarto tra valore impostato e misurato)
- ▣  $u(t)$  = uscita di controllo
- ▣  $y(t)$  = osservabile da controllare
- ▣  $n(t)$  = rumore, disturbo ambientale

# Riepilogo delle caratteristiche

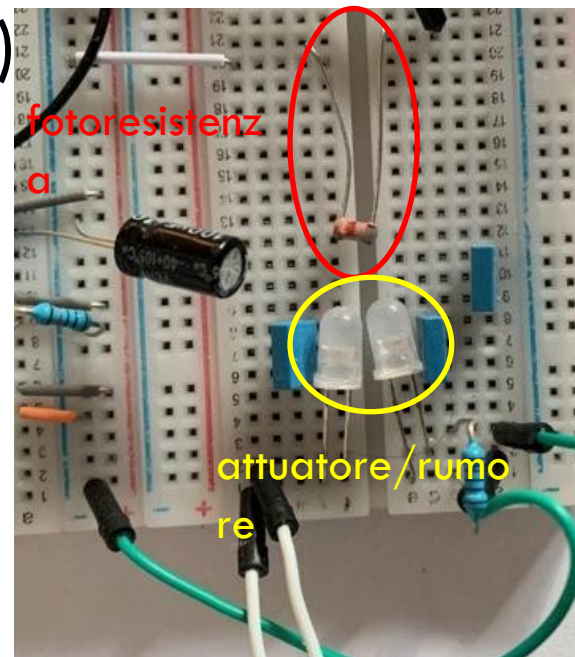
3

Simbolo	Scopo	Funzione	Offset	Tempo di risposta	Stabilità
$K_p$	Compensazione dell'errore	Regolazione proporzionale all'errore	Diverso da zero		
$K_p$ aumenta			diminuisce	diminuisce	peggiora
$K_p$ diminuisce			aumenta	aumenta	migliora
Simbolo	Scopo	Funzione	Offset	Tempo di risposta	Stabilità
$K_i, T_i$	Compensazione dell'errore	Regolazione proporzionale all'integrale di errore ( $\propto$ suo valor medio)	Zero		
$T_i$ aumenta				aumenta	migliora
$T_i$ diminuisce				diminuisce	peggiora

# Operazioni richieste (1)

4

- (punto 1) Selezione componenti: LED, fotoresistenza, operazionali (TL081, TL082), resistenze, capacità, trimmer (1 da 2k, 1 da 100k)

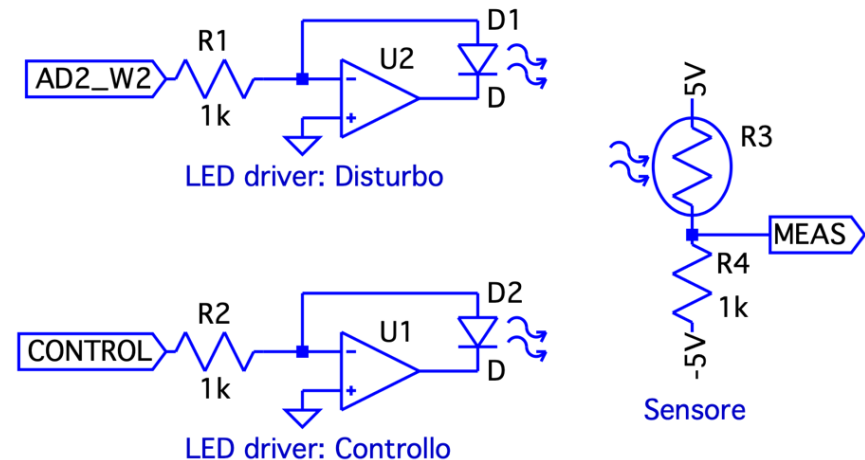


- (punto 2) Montaggio attuatore/sensore (posizionare la fotoresistenza a  $\sim 5\text{mm}$  dai LED)

# Operazioni richieste (2)

5

- (punto 3) Lettura luminosità, calibrazione fotoresistenza
  - ▣ Montate il circuito (al momento collegando il segnale di Controllo a GND)
  - ▣ Misurate l'uscita del partitore (MEAS) al variare del livello DC del segnale di disturbo

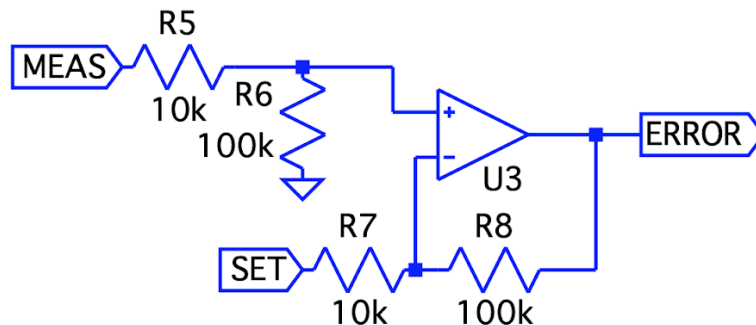


# Operazioni richieste (3)

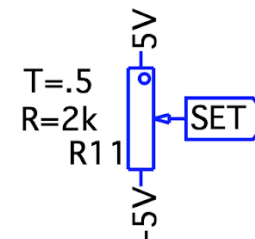
6

## □ (punto 4) Sottrattore

- Utilizzate l'altra uscita del Wavegen per pilotare alternativamente MEAS e SET (passivando l'altro) e verificate che il segnale di errore abbia segno e modulo del guadagno corretti
- Collegando l'ingresso MEAS all'uscita del partitore, modificato il livello di SET finché l'errore non si annulla e verificate che il valore di SET coincida con quanto atteso



Calcolo errore e termine proporzionale



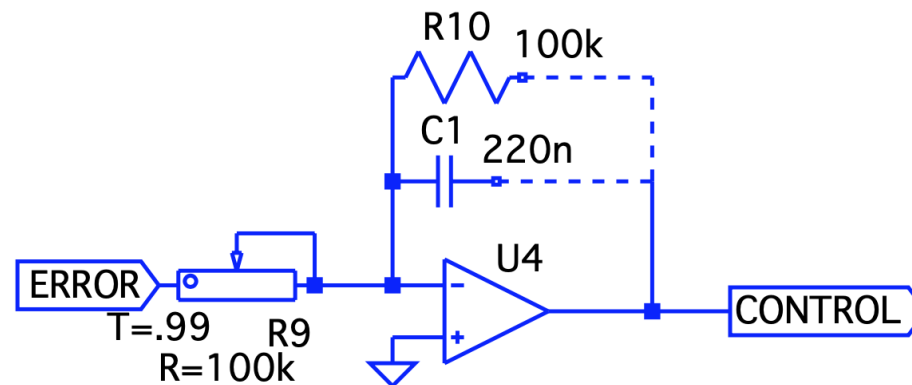
Alternativa ad usare AD2\_W1

# Operazioni richieste (4)

7

## □ (punto 5) Controllore I

- Montate il circuito sia con R10 che C1, al momento collegando il secondo e lasciando il primo scollegato (quindi in modalità di controllo integrale)
- Regolate inizialmente il trimmer a fine corsa di modo che  $R9 = 100k$



Inversione di polarità e termine integrale (opz.)

# Operazioni richieste (5)

8

- (punto 6) Verifica di funzionamento
- (punto 7) Risposta all'onda quadra (al variare di R9)
- (punto 8) Risposta ad una rampa
- (punto 9) Risposta in frequenza
- (punto 10) Controllo P