

#### Quesito 4: progettazione del sistema di misura della posizione angolare dei vassoi

Si consideri il sistema di acquisizione dati illustrato in Figura 5, finalizzato a misurare la posizione angolare di ciascun vassoio (rotazione del vassoio attorno al punto D, vedi Figura 1).

Il sistema consiste in un sensore di posizione angolare  $S$  con uscita analogica, un primo blocco di condizionamento  $c_1$  posto in prossimità del sensore, un cavo di collegamento tra  $c_1$  ed un successivo blocco di condizionamento  $c_2$ , quest'ultimo posto all'ingresso di un ADC e un blocco di elaborazione numerica dei campioni acquisiti (Processing).

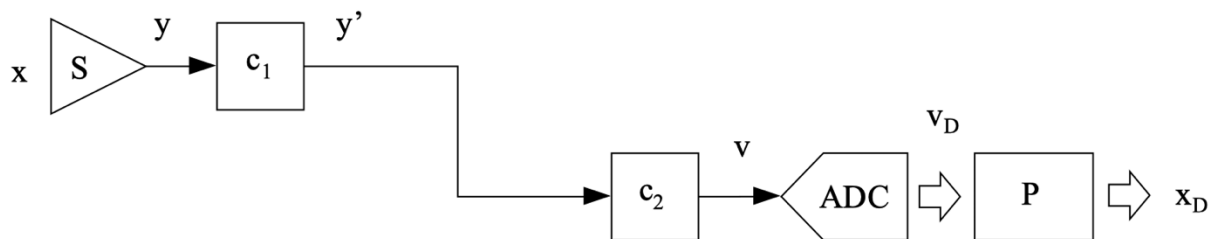


Figura 5

$S$  sia lineare, con Input Range  $[0, 180]$ deg, offset  $V_0 = -0.2V$  e sensibilità  $4mV/deg$ ,  $c_1$  un blocco per l'adattamento di scala con offset  $V_{10}$ , guadagno  $k_1$  e  $c_2$  anch'esso blocco per l'adattamento di scala con offset  $V_{20}$ , guadagno  $k_2$  e input range  $[0, 4]V$ . L'ADC abbia campo di valori di ingresso  $[-8, 8]V$  e  $B=8bit$ .

- 1) Si determini l'output range del sensore  $S$
- 2) Si determinino i valori di  $k_1$  e  $V_{10}$  ottimali.
- 3) Si determinino i valori di  $k_2$  e  $V_{20}$  ottimali.
- 4) Si determini la risoluzione dell'ADC
- 5) Si determini la risoluzione del sensore
- 6) Si indichi l'operazione matematica (formula) che  $P$  deve effettuare sui campioni digitalizzati in tensione  $v_D$  per ottenere i corrispondenti valori angolari stimati  $x_D$ .
- 7) Si consideri una procedura di test/calibrazione in cui il vassoio è fatto ruotare prima da  $30deg$  a  $150deg$ , poi da  $150deg$  a  $30deg$  (ritorno) con velocità costante  $\pm 40deg/s$ . In corrispondenza delle posizioni  $30, 90$  e  $150deg$  il vassoio rimanga fermo per  $1s$ . Il tutto si ripeta per  $3$  volte (Cioè tre percorsi andata e ritorno). Si disegni su un diagramma angolo – tempo l'andamento temporale di  $x$
- 8) Considerando un ADC con velocità di campionamento  $R_s = 20S/s$ , si determini il numero di campioni acquisiti dall'ADC durante un periodo del percorso di test (andata e ritorno)