# Soluzione completa - Sistema di misura con sensore a ultrasuoni

## 1. Transcaratteristica del sensore

Il sensore è lineare con sensibilità 0.002 V/cm e offset -2.4 V. La transcaratteristica è quindi:  
  
 V\_S(x) = 0.002x - 2.4  
  
Verifica ai bordi:  
- x = 0 cm → V\_S = -2.4 V  
- x = 200 cm → V\_S = 0.002 \* 200 - 2.4 = -2.0 V  
  
Range di uscita del sensore: [-2.4 V, -2.0 V]

## 2. Progetto del blocco di condizionamento

Obiettivo: portare l’intervallo [-2.4 V, -2.0 V] in [0 V, 10 V].  
Supponiamo:  
 V\_out = A \* V\_S + B  
  
Condizioni:  
- V\_S = -2.4 V → V\_out = 0 V  
- V\_S = -2.0 V → V\_out = 10 V  
  
Risolvendo il sistema:  
 A = 25  
 B = 60  
  
Formula:  
 V\_out = 25 \* V\_S + 60

## 3. Risoluzione dell’ADC

L'ADC ha 6 bit → 64 livelli e un range di [0, 10) V.  
Risoluzione:  
 Risoluzione\_ADC = 10 / 64 = 0.15625 V

## 4. Risoluzione del sistema di misura

Dalla catena:  
 V\_S = 0.002x - 2.4  
 V\_out = 25 \* V\_S + 60 → V\_out = 0.05x  
 x = 20 \* V\_out  
  
Risoluzione totale:  
 Risoluzione\_x = 0.15625 \* 20 = 3.125 cm

## Riepilogo finale

|  |  |
| --- | --- |
| Punto | Risultato |
| Transcaratteristica sensore | V\_S = 0.002x - 2.4 |
| Range uscita sensore | [-2.4 V, -2.0 V] |
| Blocco di condizionamento | V\_out = 25 \* V\_S + 60 |
| Range uscita blocco C | [0 V, 10 V] |
| Risoluzione ADC | 0.15625 V |
| Risoluzione totale | 3.125 cm |