

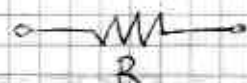
PRINCIPI FISICI DI TRASDUZIONE:

Variazione di resistenza di un bifolo, in funzione della temperatura
consideriamo un corpo metallico (conduttore) a forma di cilindro di lunghezza L e sezione S



questo equivale ad una resistenza il cui valore è:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$



in cui ρ è la RESISTIVITA' del materiale con cui è fatto il cilindro; il valore di ρ varia con la temperatura in questo modo:

Un metallo ha una struttura atomica cristallina (idealmente) in cui la distanza tra gli atomi è tale da permettere il passaggio degli elettroni di conduzione con una certa velocità media; tale velocità media è data dalle accelerazioni impresse dal campo elettrico e dalle collisioni tra atomi ed elettroni.

Alla temperatura limite di 0 Kelvin, lo stato di agitazione degli atomi è nullo e quindi la distanza interatomica è massima, di conseguenza la probabilità di collisione atomo-elettrone è minima.

A temperature superiori, cresce lo stato di agitazione degli atomi e quindi cresce anche la probabilità di collisione. Un maggior numero di collisioni diminuisce la velocità media degli elettroni di conduzione ossia la corrente.

Per la legge di Ohm, a parità di campo elettrico (imposto esternamente) una diminuzione di corrente è conseguenza dell'aumento della resistività (e quindi della resistenza).

La relazione matematica che lega R e T è la seguente

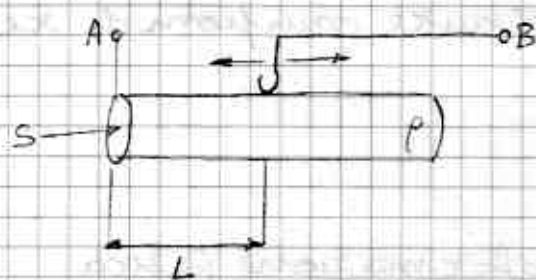
$$R(T) = R_0 [1 + a\Delta T + b\Delta T^2 + c\Delta T^3 + \dots] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta R}{R_0} = a\Delta T + b\Delta T^2 + \dots \quad (a, b, c) = \text{parametri}$$

* Se il valore dei parametri b e c è molto maggiore del valore di a , si considera $b = c = 0$ in modo da avere una relazione $R(T)$ lineare.

sempre dalla relazione $R = \rho \frac{L}{S}$, si può utilizzare l'aspetto fisico di un conduttore come principio di trasduzione;

Es: REOSTATO



A = contatto fisso

B = contatto mobile

S = superficie (costante)

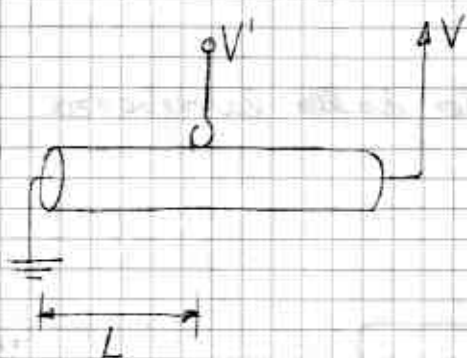
ρ = resistività (costante)

L = lunghezza (variabile)

La resistenza tra i punti A e B varia con la lunghezza L dovuta allo spostamento del cursore

Grandezza di influenza: Resistenza parassita nel contatto strisciante del cursore che si va a sommare alla resistenza AB.

Con lo stesso principio funziona il POTENZIOMETRO con la differenza che in questo caso è una tensione:



V' è una frazione di V

condizioni di linearità per reostat. e potenziometri: a spostamenti uguali del cursore devono corrispondere uguali aumenti (o diminuzioni) di R

$$\left. \begin{aligned} > R(L_1) = \rho \frac{L_1}{S} \\ > R(L_2) = \rho \frac{L_2}{S} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R(L_1 + L_2) = R(L_1) + R(L_2)$$

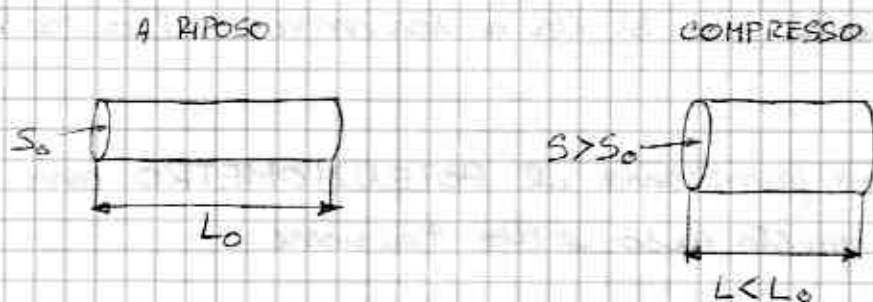
METALLI \Rightarrow reticolo cristallino regolare \Rightarrow distanza interatomica ampia $\Rightarrow \rho$ bassa \Rightarrow dipendenza alta di ρ da $T \Rightarrow$ fili adatti a costruire trasduttori

LEGHE METALLICHE \Rightarrow reticolo cristallino irregolare \Rightarrow distanza interatomica bassa $\Rightarrow \rho$ alta \Rightarrow dipendenza bassa di ρ da $T \Rightarrow$ fili adatti a costruire campioni di resistenza

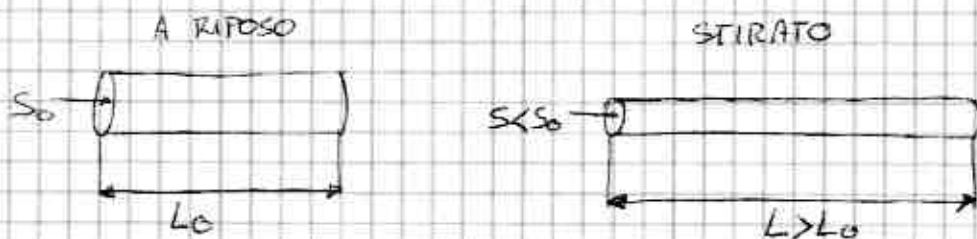
DEFORMAZIONE FISICA

La risposta di un materiale ad una deformazione fisica è la seguente (es. caso di un corpo cilindrico).

\triangleright Una compressione provoca una diminuzione della lunghezza e un aumento della sezione



\triangleright Uno stiramento provoca un aumento della lunghezza e una diminuzione della sezione

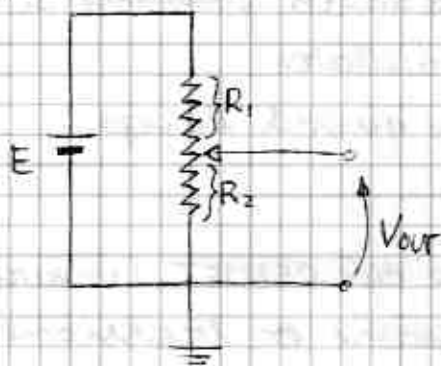


Sia in compressione che in stiramento, la variazione di lunghezza non è uguale alla variazione di sezione. (nei metalli, ad esempio, la variazione di diametro è il 30% della variazione di lunghezza) Ovviamente il volume del corpo rimane sempre lo stesso.

Questo fa sì che, in compressione e stiramento, il rapporto L/S varia di un fattore detto GF (gage factor) che nei metalli va da 2 a 4.

INDIPENDENZA DEL POTENZIOMETRO DALLA TEMPERATURA

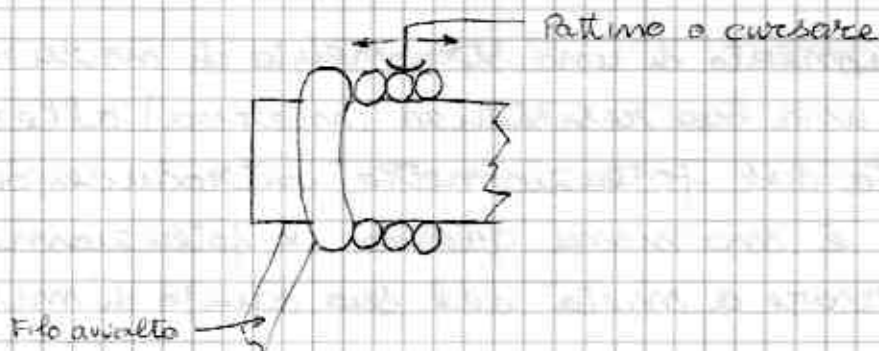
Schema circuitale del potenziometro:



$$V_{out} = E \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot \frac{\Delta R}{\Delta R}$$

Se una variazione di temperatura ΔT provoca una variazione di resistenza ΔR , questa influisce in ugual modo sia a numeratore che a denominatore del partitore resistivo, quindi non ha alcun effetto sul valore di V_{out} .

POTENZIOMETRO A FILO AVVOLTO



Il potenziometro a filo avvolto ha risoluzione finita (poiché il fettino non si sposta lungo tutto l'avvolgimento, ma fa salti pari a un giro dello stesso).

Se riduco la sezione del filo avvolto aumento la risoluzione, ma diminuisco la vita in quanto il fettino consuma per

