

Si progetti un circuito di conversione temperatura/tensione per un termistore NTC K25-1k nel range di temperatura 10 °C÷70 °C sapendo che $R = 1\text{ k}\Omega$ ($T_a = 20\text{ °C}$) e $B = 3530\text{ K}$.

Utilizzando la [3.7] si possono tabulare i valori assunti dal trasduttore NTC nel campo di funzionamento per incrementi di temperatura $\Delta T = 10\text{ °C}$ (**tabella 3.5**).

tabella 3.5

$T\text{ [°C]}$	10	20	30	40	50	60	70
$R\text{ [}\Omega\text{]}$	1529	1000	671	463	326	235	172

Il circuito di conversione temperatura/resistenza/tensione è riportato in **figura 3.12**. Lo zener di precisione LM336-5 V genera la tensione di 5 V che alimenta il trasduttore. Tale valore è rigorosamente costante e indipendente dalle variazioni della tensione d'alimentazione esterna. L'amplificatore operazionale svolge la funzione di buffer analogico poiché separa la resistenza del trimmer di 10 k Ω dal partitore resistivo d'uscita in modo che quest'ultimo non carichi, ossia non modifichi il valore della resistenza del trimmer.

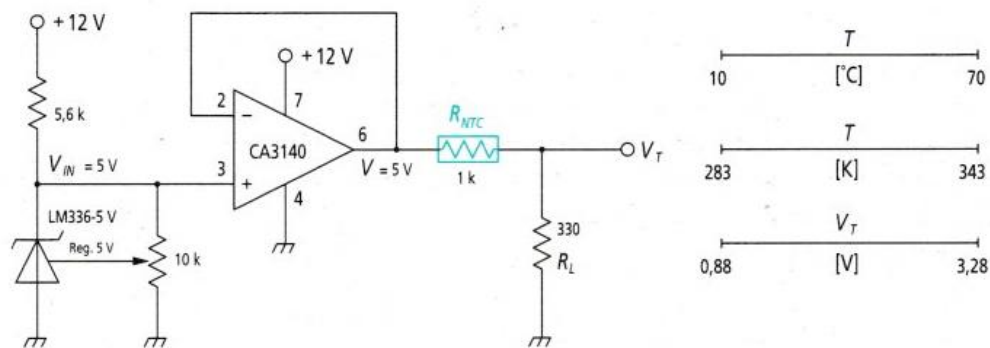
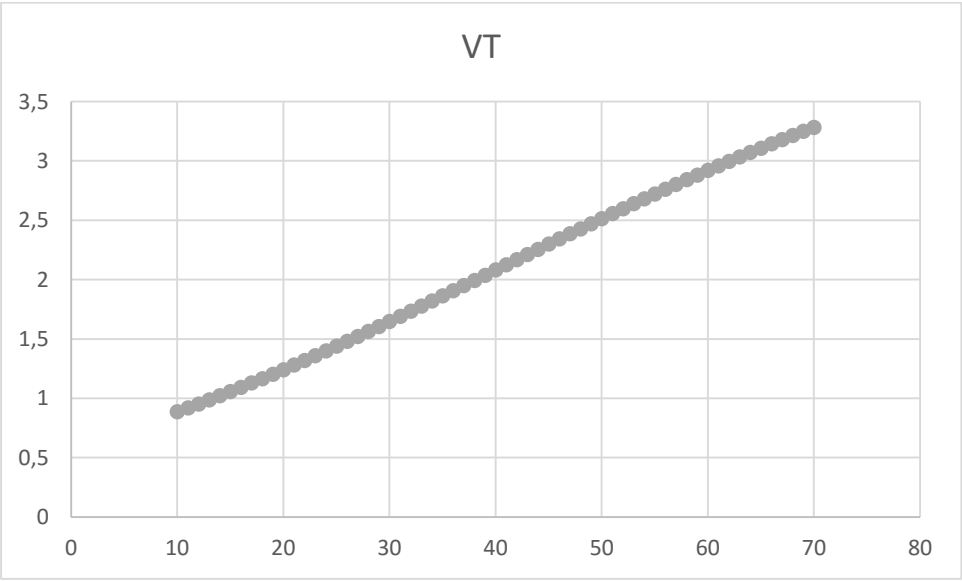
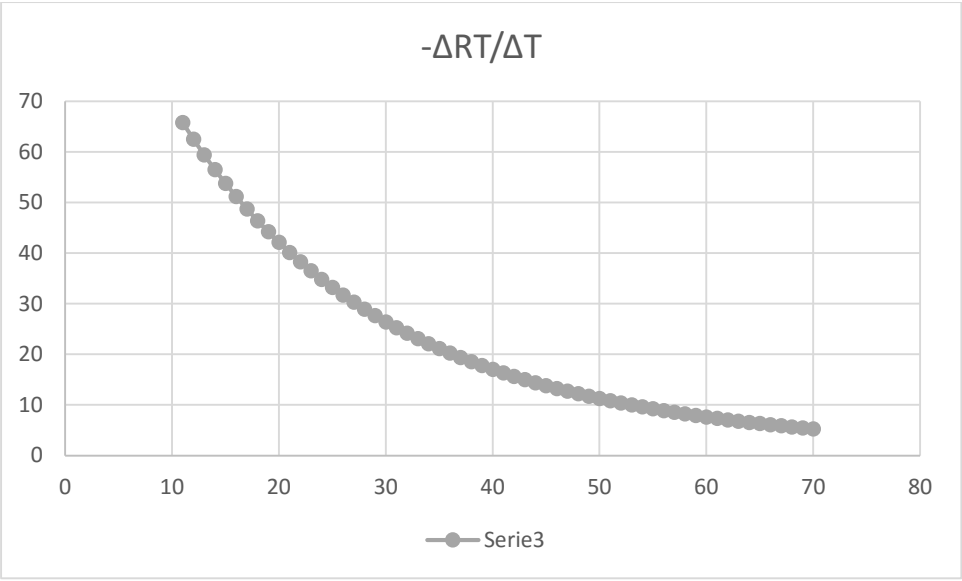
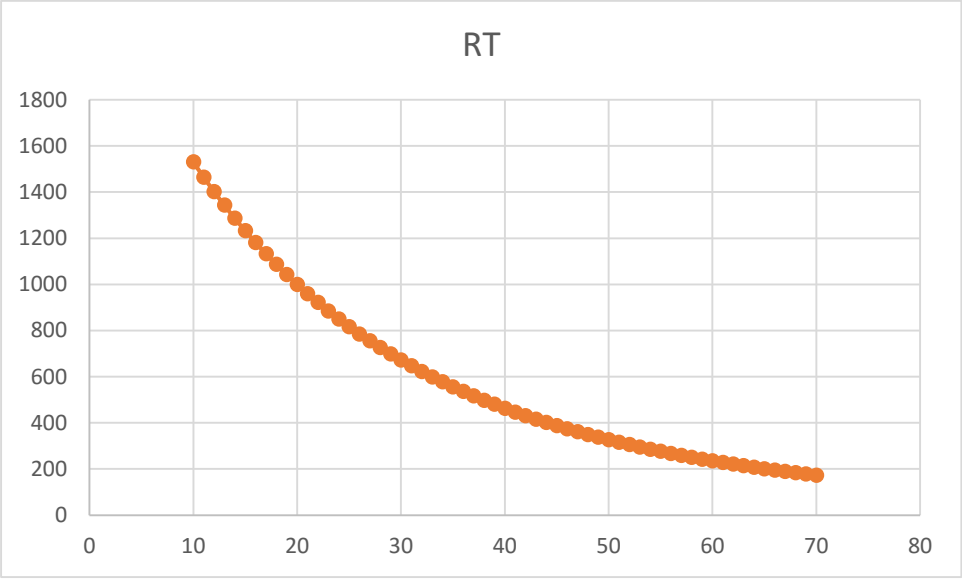


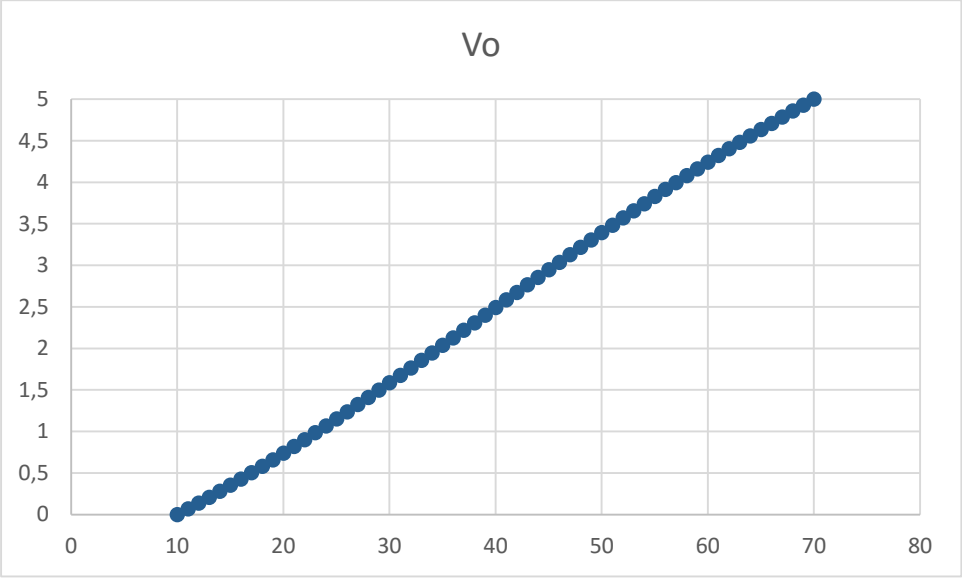
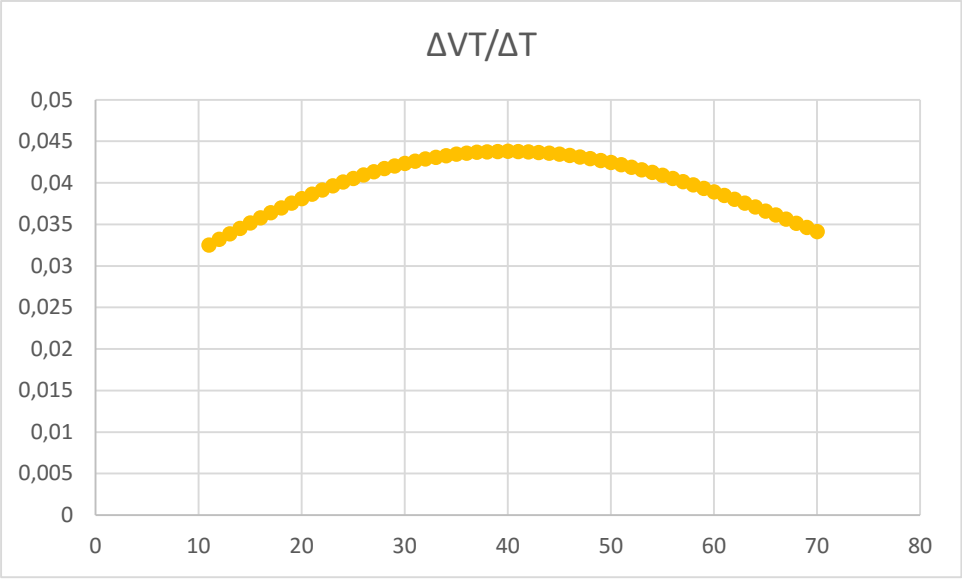
figura 3.12

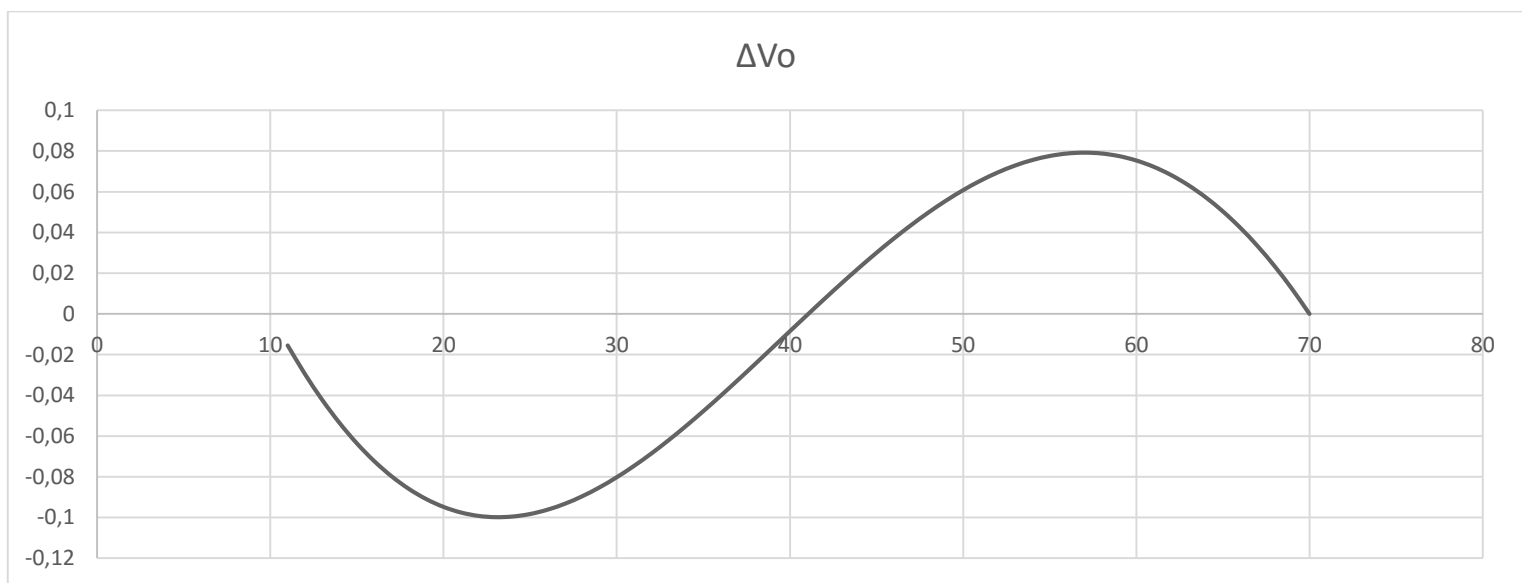
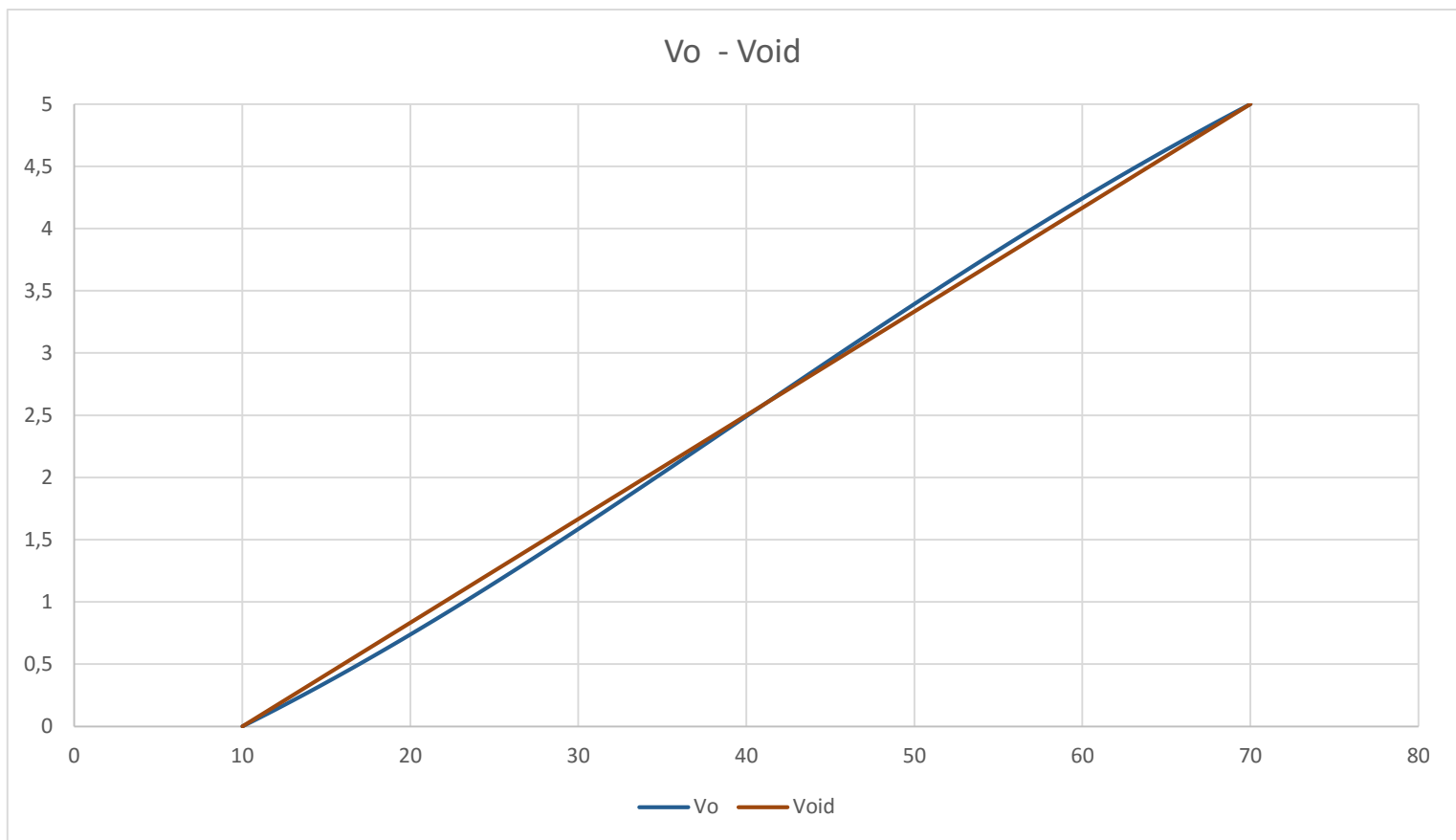
Poiché la caratteristica del termistore è decrescente e non lineare, nel circuito di conversione s'introduce la resistenza $R_L = 330\text{ }\Omega$ (resistenza di linearizzazione) sulla quale è calcolata la tensione d'uscita V_T . La presenza della resistenza di linearizzazione R_L , scelta in modo opportuno, rende la caratteristica V_T/T crescente e quasi lineare all'aumentare della temperatura T (**tabella 3.6**).

tabella 3.6

$T\text{ [°C]}$	10	20	30	40	50	60	70
$R_T\text{ [}\Omega\text{]}$	1529	1000	671	463	326	235	172
$V_T\text{ [V]}$	0,88	1,24	1,64	2,08	2,51	2,92	3,28
$\Delta V\text{ [V]}$	–	0,36	0,40	0,44	0,43	0,41	0,36







Amplificazione $A = \Delta Vo / \Delta VT = 5 / (3,282318 - 0,886769) = 2,087205$

Errore di linearità $\epsilon_L \% = |\Delta Vomax| / VoFS \cdot 100 \% = 0,1 / 5 \cdot 100 \% = 2 \%$

Sensibilità del solo trasduttore $S_T = \Delta VT / \Delta T = 2,395548 / 60 = 0,039926 \text{ [V/}^\circ\text{C]}$

Sensibilità del sistema (comprensivo dell'amplificatore $A = 2,087205$) $S = \Delta Vo / \Delta T = A \cdot S_T = 5 / 60 = 0,083333 \text{ [V/}^\circ\text{C]}$