

# Università degli studi di Firenze

## Facoltà di ingegneria

**Corso di laurea:** Progettazione elettronica.

**Gruppo:** Elia Mazzuoli, Sabrina Martorana, Marco Montagni.

**Data:** 27/02/2009

**Scopo:** Simulazione di un sistema dissipativo tramite equivalenze elettroniche.

### Esercitazione:

Spesso nella progettazione elettronica alcuni componenti operano a temperature molto superiori a quelle ambiente. Una parte importante del progetto è quindi provvedere al raffreddamento di questi componenti per evitarne il surriscaldamento e quindi la rottura.

Nella simulazione abbiamo utilizzato le equivalenze delle relazioni termiche con quelle elettroniche, questo ci ha permesso di poter simulare il sistema con LTspice senza dover ricorrere a programmi specifici quali "Flotherm" che risultano piuttosto complessi.

Analizzando il sistema di figura1, è possibile ricavarsi le equivalenze elettroniche per poi ottenere il circuito finale su cui effettuare le simulazioni.

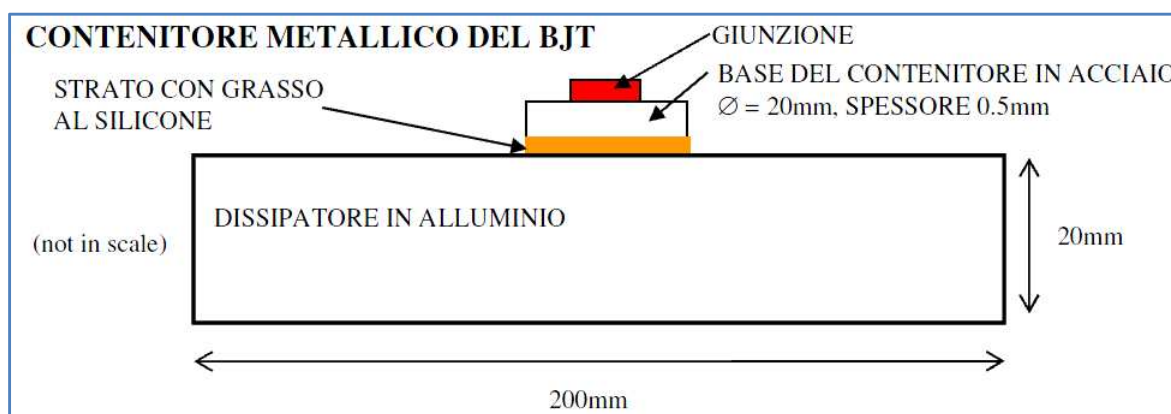


Figura 1: Sistema semplificato.

L'immagine precedente potrebbe essere una buona rappresentazione di un sistema reale come quello riportato nella figura2.

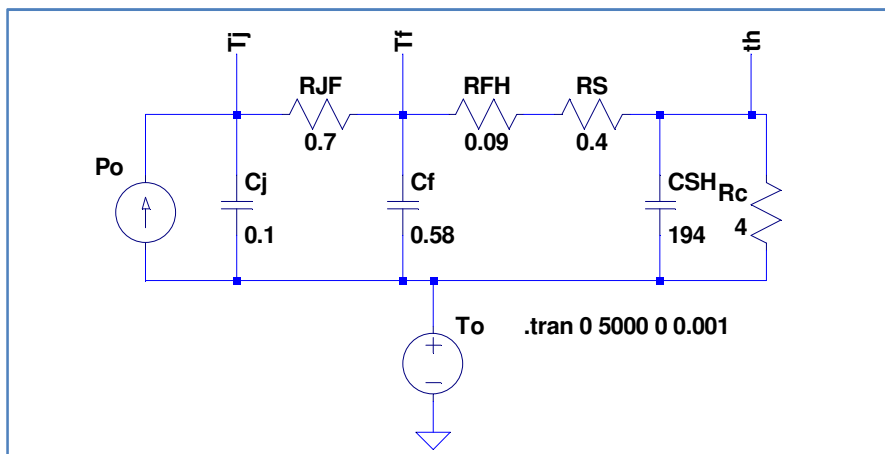


Figura 2: Esempio applicazione pratica.

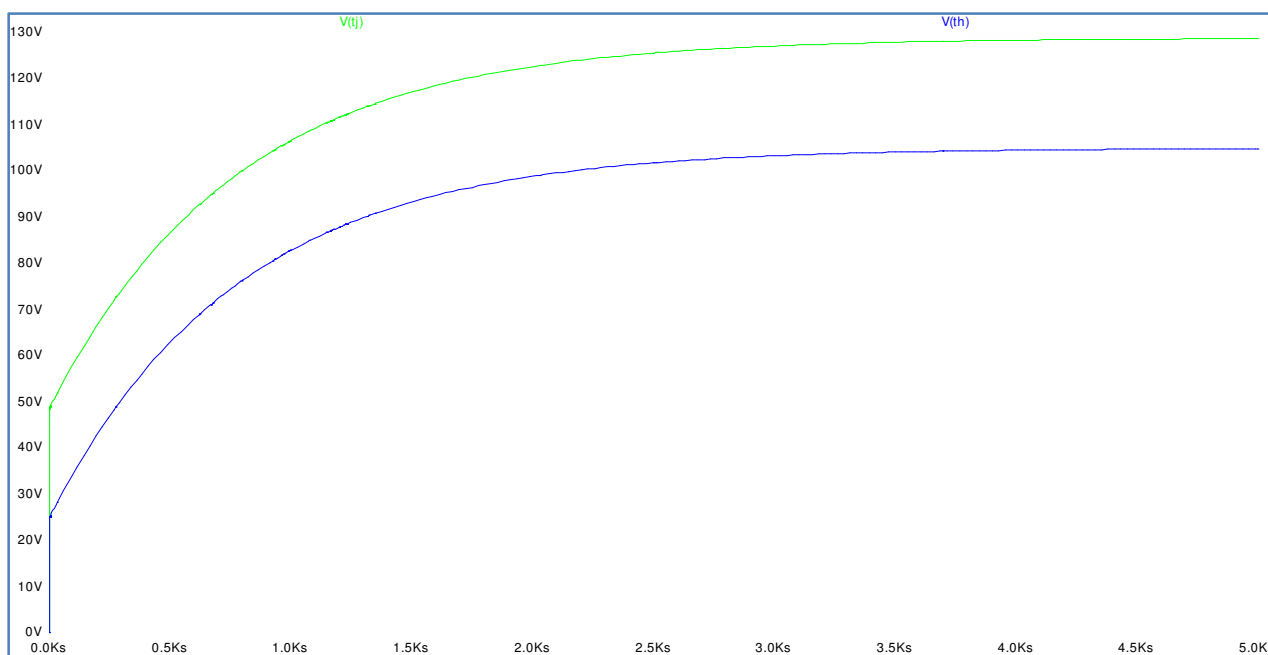
## Equivalenze:

	Resistenza termica [K/W]	Capacità termica[J/K]
Giunzione del BJT	0,7	0.1
Flangia contenitore	0,09	0,58
Strato grasso al silicone	0,4	Trascurabile
Dissipatore di alluminio	0,024	194

## Circuito ottenuto:



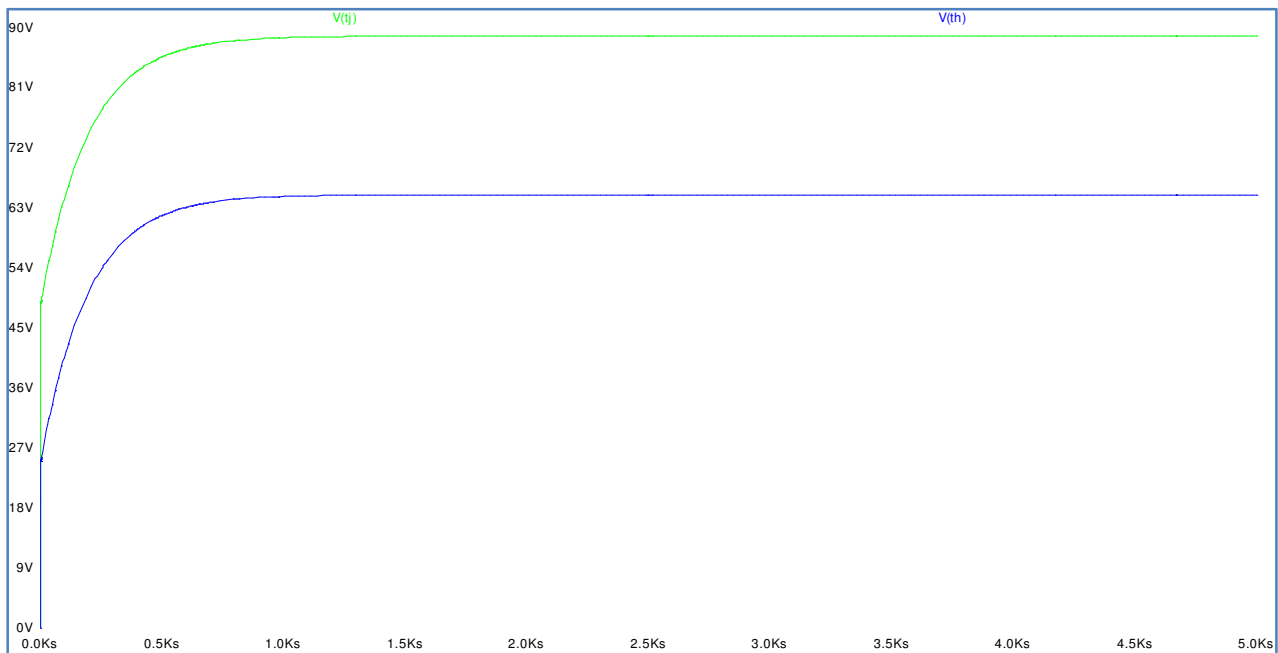
## Grafico della simulazione:



Possiamo notare come il blocco d'alluminio sia molto lento nel seguire i cambiamenti di temperatura della giunzione, questo perché esso è in grado di immagazzinare molta energia termica (infatti il condensatore equivalente misura addirittura 194J/K).

## Variazioni sul tema:

I normali dissipatori sono molto meno voluminosi e, con forme che garantiscono una maggiore area a contatto con l'ambiente e, spesso (nelle situazioni ove richiesto) sono assemblati assieme a delle ventole che asportano ulteriormente il calore dalla superficie. E' possibile simulare questa diversa tipologia di dissipatori supponendo una resistenza termica di convezione molto minore e, anche una minore capacità equivalente.



E' possibile notare come varia notevolmente la temperatura della giunzione (che si allontana dalla soglia critica) e, la rapidità della risposta al variare della temperatura; migliorando così l'intero funzionamento del sistema.