

PROBLEMA 8.9

**Resistenza termica di una scala (semi)infinita \*\***

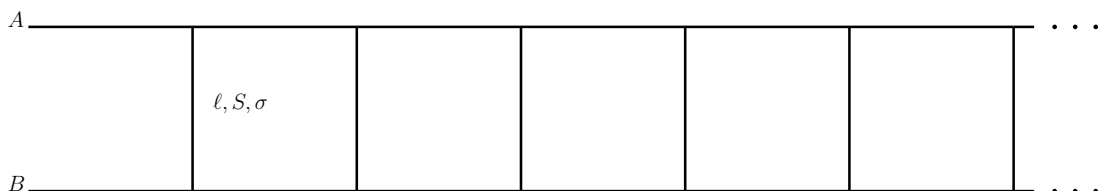


Figura 8.6.: La scala semi infinita: tutti i tratti sono sbarre di identiche caratteristiche.

Una scala di lunghezza infinita è costruita come in Figura 8.6 saldando tra loro delle sbarre sottili identiche (lunghezza  $\ell$ , sezione  $S$  e conducibilità  $\sigma$ ). Determinare la resistenza termica tra l'estremo e quello  $B$ .

**Soluzione**

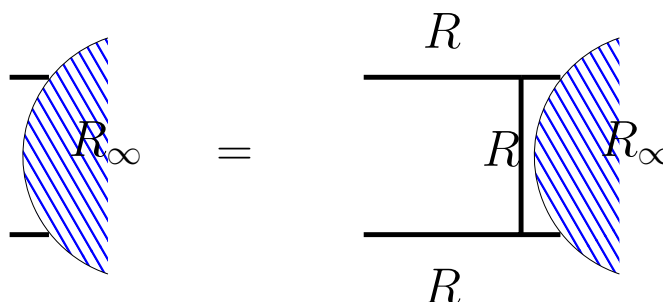


Figura 8.7.: La scala semi infinita: tutti i tratti sono sbarre di identiche caratteristiche.

Dato che la scala è semiinfinita, se rimuoviamo le prime tre sbarre a sinistra ne otteniamo un'altra con la stessa resistenza termica  $R_\infty$ . Di conseguenza possiamo scrivere la relazione

$$R_\infty = R + \frac{RR_\infty}{R + R_\infty} + R$$

basata sul Diagramma 8.7. In altre parole, la resistenza termica totale della scala si può ottenere considerando in serie una sbarra, il parallelo tra una sbarra e il resto della scala, e una terza sbarra. Questa relazione dà una equazione di secondo grado per  $R_\infty$

$$R_\infty^2 - 2RR_\infty - 2R^2 = 0$$

che ha come unica soluzione accettabile (perché positiva)

$$R_\infty = R (1 + \sqrt{3}) = \frac{\ell}{\sigma S} (1 + \sqrt{3})$$