

## 6.10

## Termorilevatori per la protezione termica a termistori e protettori termici a contatto bimetallico

Il termorilevatore per la protezione termica a termistori è un tipo di protezione utilizzato, in modo particolare, per la protezione termica diretta dei motori in corrente continua e in corrente alternata. Questo tipo di protezione controlla, in modo permanente, la temperatura degli avvolgimenti delle macchine elettriche, per mezzo di sonde termistore PTC (*Positive Temperature Coefficient*) ovvero resistenze a coefficiente positivo di temperatura.

I termistori sono particolari dispositivi a semiconduttore, la cui resistenza varia apprezzabilmente e in modo non lineare al variare della temperatura. I termistori sono di due tipi:

- termistori tipo NTC, la cui resistenza diminuisce con l'aumentare della temperatura e che, di conseguenza, sono caratterizzati da un coefficiente termico negativo;
- termistori tipo PTC, che, come si è detto, aumentano la loro resistenza all'aumentare della temperatura e che, di conseguenza, sono caratterizzati da un coefficiente termico positivo.

Nel caso dei termistori tipo PTC, se si raggiunge la temperatura nominale di funzionamento delle sonde, esse convertono l'aumento brusco di resistenza (valore di soglia TNF: *Temperatura Nominale di Funzionamento*) in una funzione di commutazione, utilizzabile in un allarme o per la disinserzione, per esempio, di un utilizzatore, come mostrato nella fig. 6.55a.

Le sonde sono annegate negli avvolgimenti delle macchine da controllare e proteggere, come mostrato nella fig. 6.54a. Inoltre, esse sono impregnate di resina, per migliorare la conduttività termica con gli avvolgimenti.

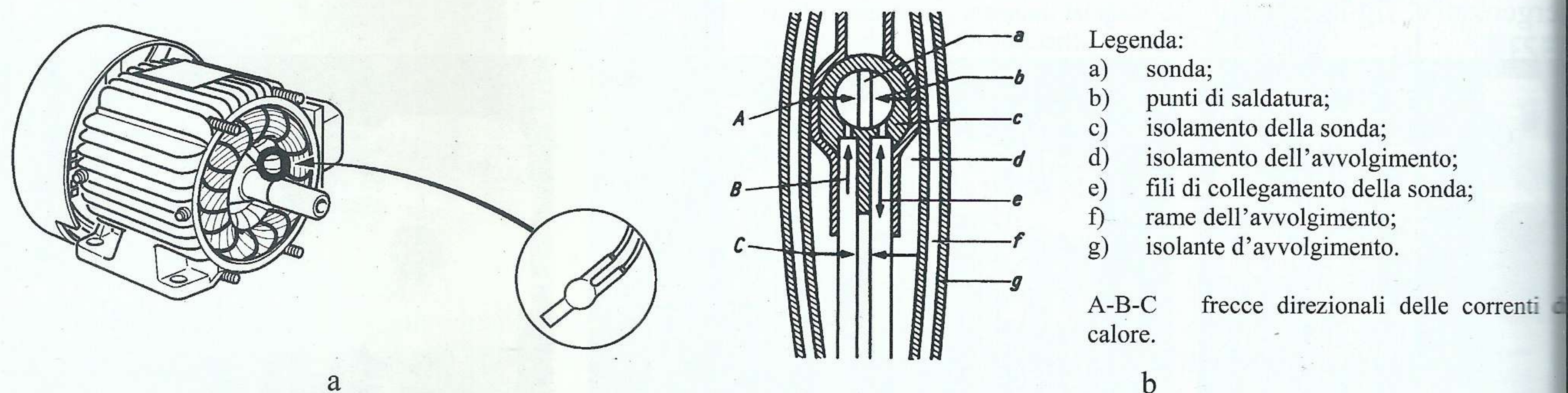


Fig. 6.54 - a) Esempio di localizzazione di una sonda a termistore PTC - b) Sezione di un termorilevatore annegato in un avvolgimento di un motore.

Completa il sistema di protezione un apposito apparecchio elettronico (unità di controllo), in grado di amplificare il segnale proveniente dalle sonde (sino ad un massimo di 6 termistori in serie) e di comandare un relè, che provvede, a sua volta, a disinserire il contattore di potenza che comanda il motore (v. fig. 6.35 (5)).

È interessante notare che i termistori tipo PTC sono utilizzati per questioni di sicurezza. Infatti, un'eventuale interruzione accidentale del collegamento tra sonda e unità di controllo determinerebbe l'attivazione immediata del relè di uscita, che provvederebbe, a sua volta, a disinserire il contattore, arrestando, così, il motore.

Questo sistema di protezione può essere utilizzato per macchine con una tensione nominale fino a 660 V e potenze che possono arrivare a circa 200 kW.

Nei motori, contro il rischio di blocco del motore, in aggiunta alla protezione a termistori, dovrebbe essere previsto anche un relè termico. Infatti, la protezione del motore mediante sonda potrebbe risultare insufficiente, dato che la velocità di riscaldamento del motore, partendo da freddo, è maggiore della velocità di riscaldamento della sonda a termistori PTC.

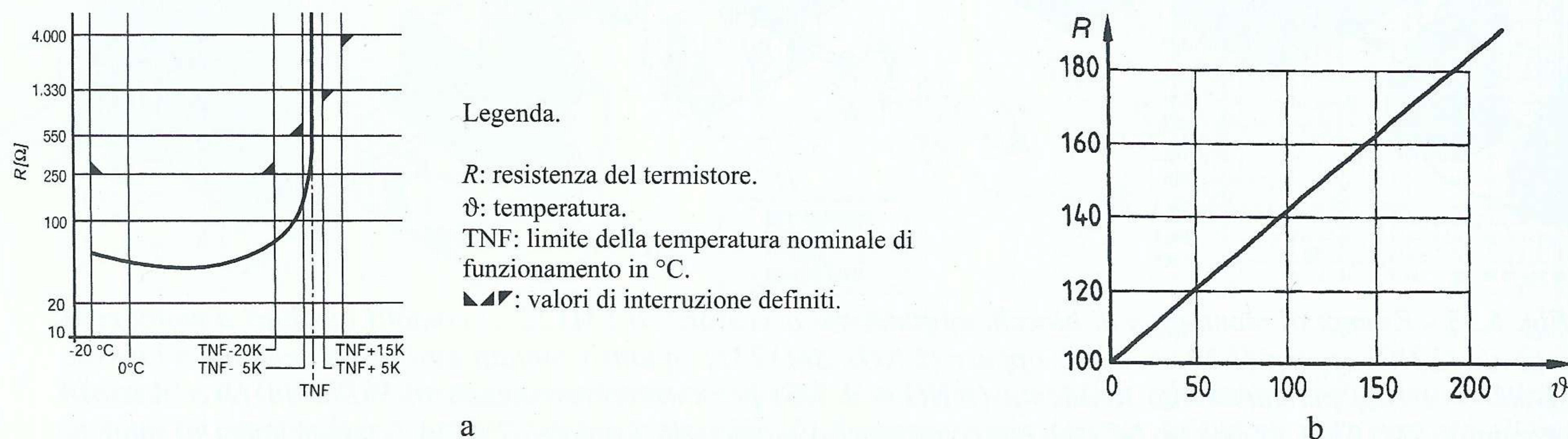


Fig. 6.55 - a) Curva caratteristica resistenza-temperatura di un termistore PTC (AB) - b) Curva caratteristica di una termoresistenza Pt100.  $R$  = resistenza [ $\Omega$ ],  $\vartheta$  temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ].