

Anche questo tipo di rumore ha uno spettro del tipo $1/f^n$ con n tipicamente uguale a 2. L'ampiezza è compresa tra 2 e 10 volte quella del rumore termico nel medesimo dispositivo.

Ci occuperemo ora del rumore nei transistor a giunzione e successivamente di quello nei FET.

18.14.2 Il rumore nel transistor bipolare

La figura di rumore per un tipico transistor bipolare è mostrata in figura 18.18.

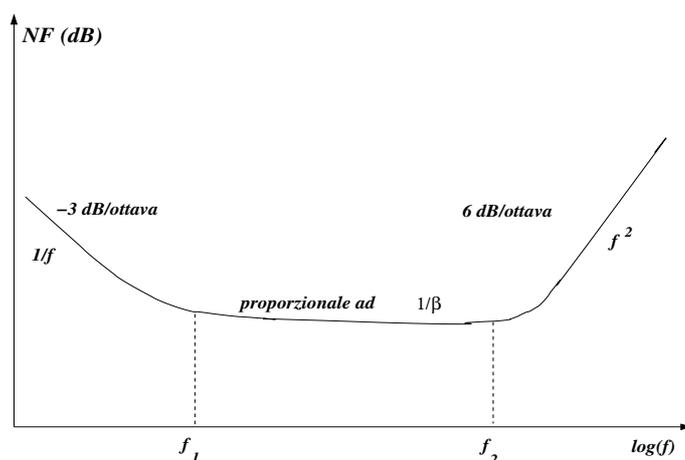


Figura 18.18: Figura di rumore per un tipico transistor bipolare. La zona a basse frequenze è dominata dal rumore $1/f^n$, quella centrale dal rumore termico della resistenza di base e dal rumore shot delle giunzioni, mentre il rumore alle alte frequenze è legato al fatto che il guadagno del transistor diminuisce con la frequenza mentre il rumore della giunzione rimane costante.

Si ha una regione di basse frequenze, in cui il rumore dominante è quello $1/f$. Tale regione si estende fino a frequenze f_1 che variano, a seconda del tipo di transistor, tra 1 e 50 KHz. Si ha poi una regione di rumore bianco, costituito da rumore termico nella resistenza della base e rumore shot nelle giunzioni, che si estende fino a frequenze di circa 1 MHz. Si ha infine una regione di frequenze più elevate (superiori ad un certo valore f_2) in cui il rumore aumenta come f^2 . Questo aumento del NF è legato alla diminuzione del guadagno del transistor alle alte frequenze ed al fatto che il rumore prodotto alla giunzione di collettore rimane costante.

Alcuni speciali transistor, prodotti per essere adoperati ad alte frequenze, hanno un valore di f_2 molto più elevato.

Sono stati sviluppati modelli che, partendo dal circuito a parametri h o da altri analoghi, ed aggiungendo sorgenti di rumore nei rami del circuito, consentono di calcolare con ragionevole accuratezza il rumore nel transistor bipolare nel campo di frequenze di interesse [18]. Le caratteristiche di rumore dei transistor sono fornite generalmente dalle case costruttrici.

Ricordiamo che il noise-factor F è definito come:

$$F = \frac{\text{Potenza di rumore in uscita}}{\text{Guadagno in potenza} \times \text{Potenza di rumore dovuto alla resistenza della sorgente}}$$