

LE CARATTERISTICHE DEL BJT	1
Montaggi fondamentali	1
Montaggio ad emettitore comune	1
Montaggio a collettore comune	3
Montaggio a base comune	4
Caratteristiche ad emettitore comune	4
Caratteristiche di ingresso	5
Caratteristica di uscita	7

Le caratteristiche del BJT

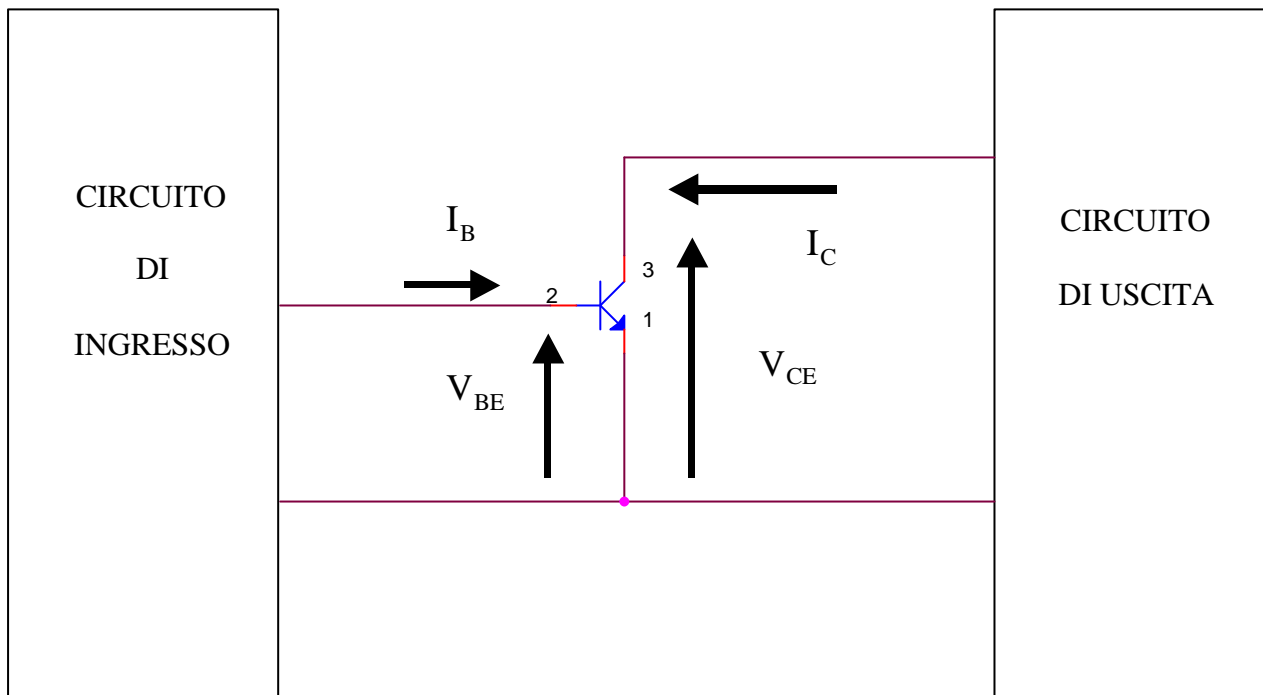
Anche il BJT, così come il diodo, è un dispositivo non lineare, per cui le relazioni fra tensioni e correnti che si instaurano nel transistor hanno un'espressione complessa che è conveniente esprimere in maniera grafica.

Montaggi fondamentali

Preliminarmente dobbiamo dire che un BJT si può collegare in diversi modi in un circuito

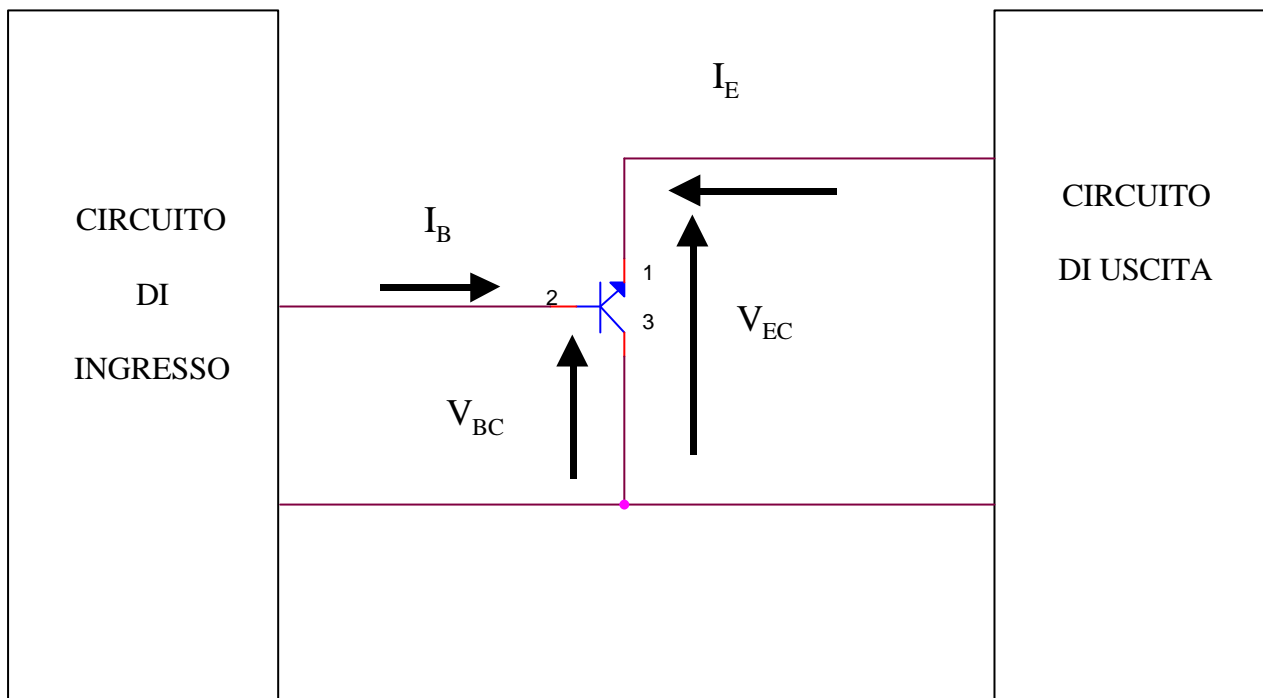
Montaggio ad emettitore comune

Il primo tipo di montaggio è quello ad emettitore comune



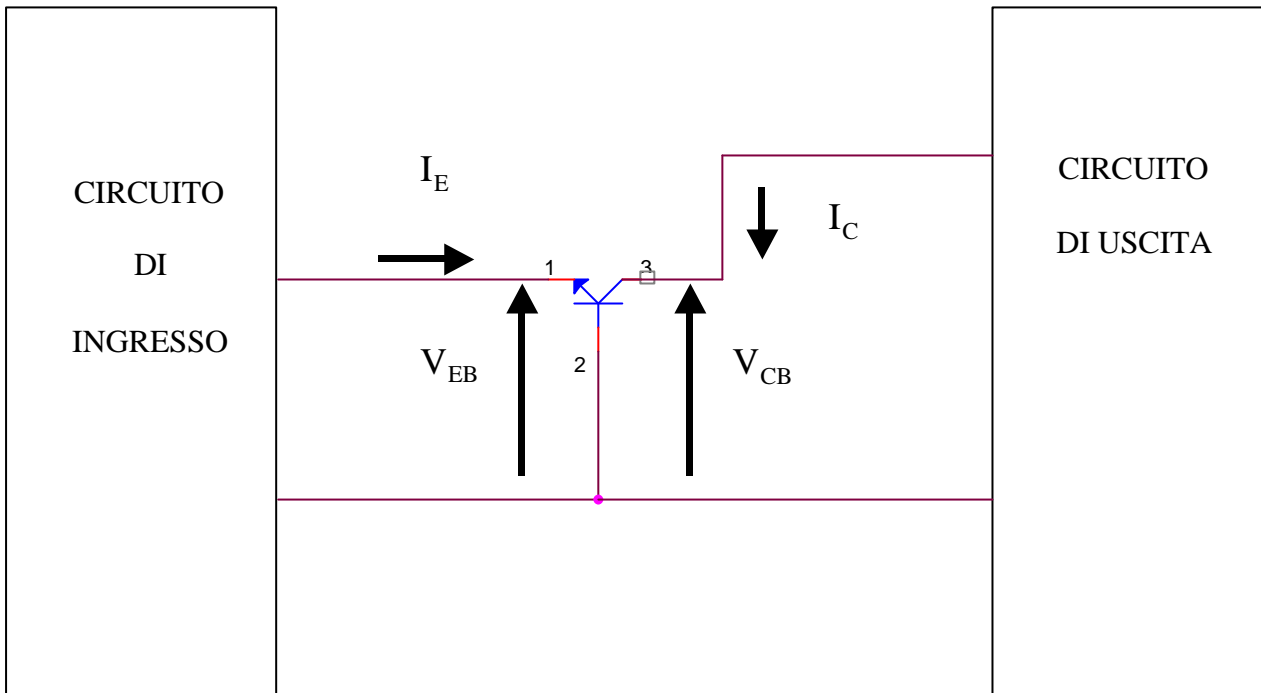
In questo caso l'emettitore è collegato sia al circuito di ingresso che a quello di uscita, cioè è comune alla maglia di ingresso e alla maglia di uscita. In tal caso le grandezze elettriche che vanno considerate come ingressi del dispositivo sono la corrente di base I_B e la tensione V_{BE} . Le grandezze che vanno considerate come uscite sono la I_C e la V_{CE} .

Montaggio a collettore comune



In tal caso è il collettore che viene collegato sia all'ingresso che all'uscita. Le grandezze di ingresso sono la corrente di base e la tensione fra base e collettore, mentre le grandezze di uscita sono corrente di emettitore e tensione fra emettitore e collettore.

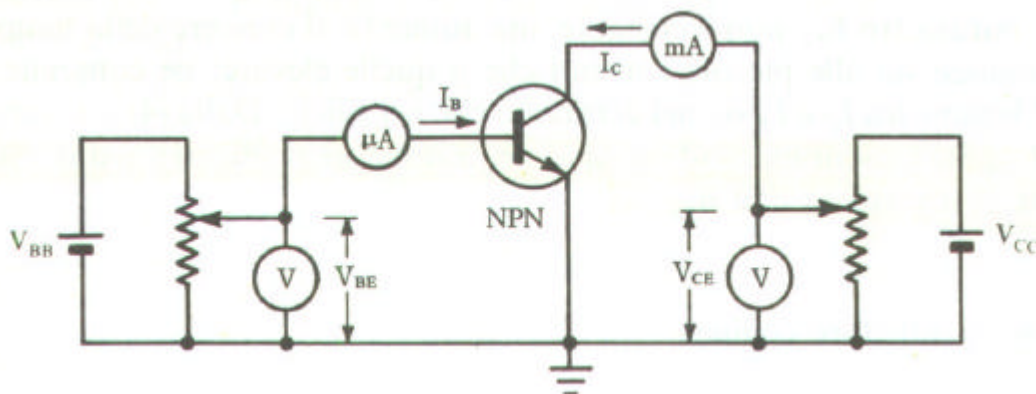
Montaggio a base comune



Caratteristiche ad emettitore comune

In questa sede ci occuperemo solo delle caratteristiche del montaggio ad emettitore comune che costituisce il nucleo di principio di un sistema amplificatore.

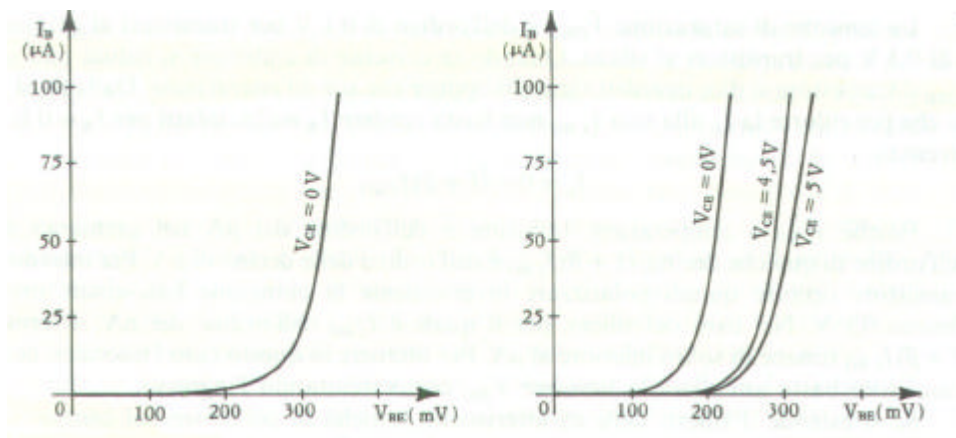
Il rilievo delle curve caratteristiche si può ottenere con il circuito seguente



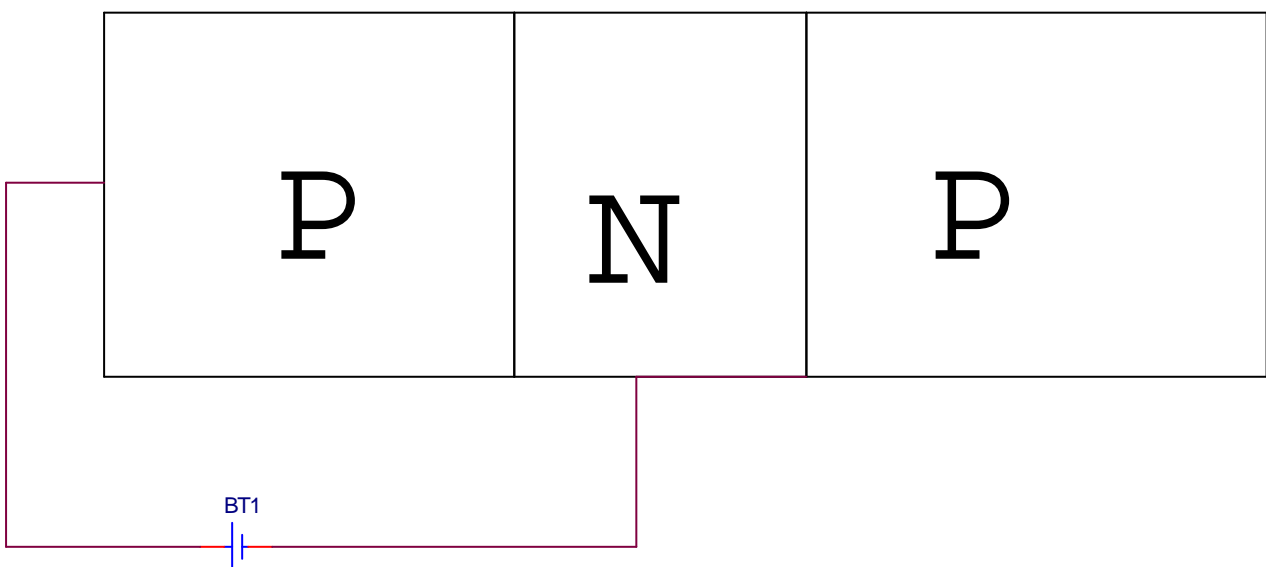
Poiché abbiamo grandezze di ingresso e di uscita abbiamo due caratteristiche: una di ingresso che esprime il legame fra I_B e V_{BE} , ed una di uscita che lega I_C e V_{CE} .

Caratteristiche di ingresso

La caratteristica d'ingresso è la seguente per un npn



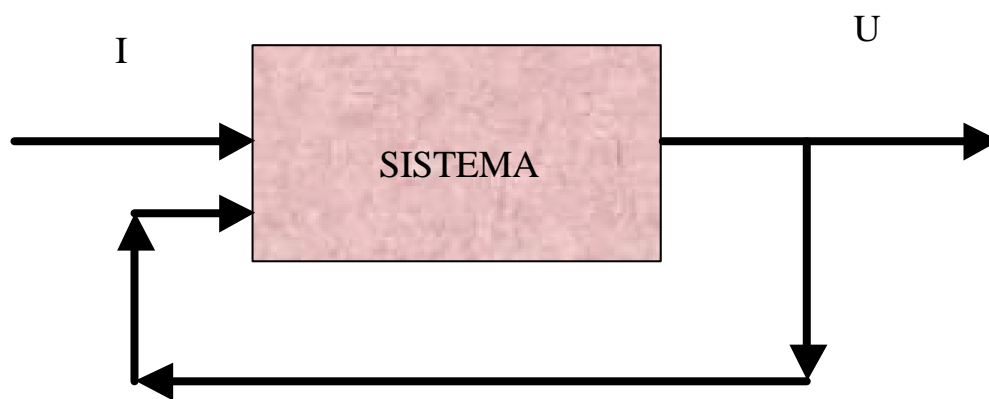
Come potete notare, essa è identica alla caratteristica di polarizzazione diretta del diodo. Ciò non ci deve sorprendere, perché, se polarizziamo soltanto la giunzione base-emettitore, con una batteria



ci troviamo, in fondo, di fronte alla struttura di un diodo.

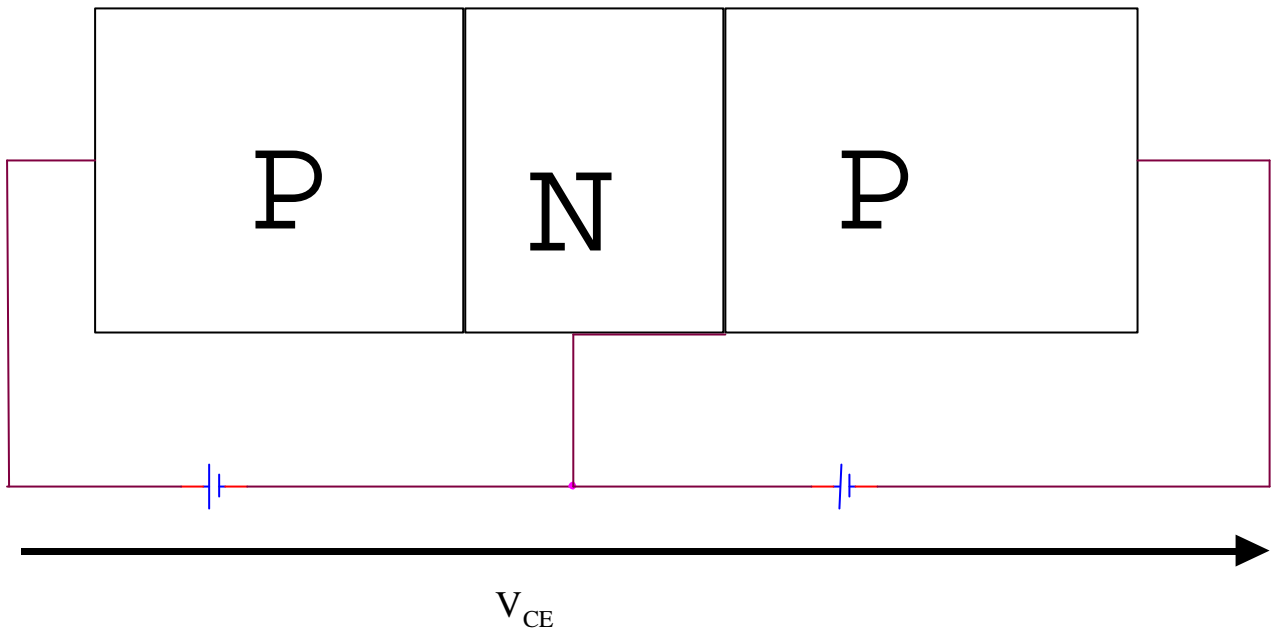
Notiamo, però, una cosa strana nella seconda figura: invece di avere una sola caratteristica ne abbiamo diverse che dipendono dal valore della V_{CE} . Il legame fra I_B e V_{BE} dunque, non è sempre identico ma dipende da quale valore assume la V_{CE} .

Potrebbe sembrare strano che una grandezza di uscita influenzi a sua volta l'ingresso. Si tratta di un fenomeno detto retroazione: in ogni tipo di sistema (bomba atomica, mercati mondiali, apparati meccanici, sviluppo di batteri, dispositivi elettronici) la grandezza che abbiamo individuato come uscita del sistema influenza il sistema come se fosse un ulteriore ingresso



Nel nostro caso la retroazione è causata dall'effetto Early. Spieghiamola facendo riferimento, ad esempio ad un pnp.

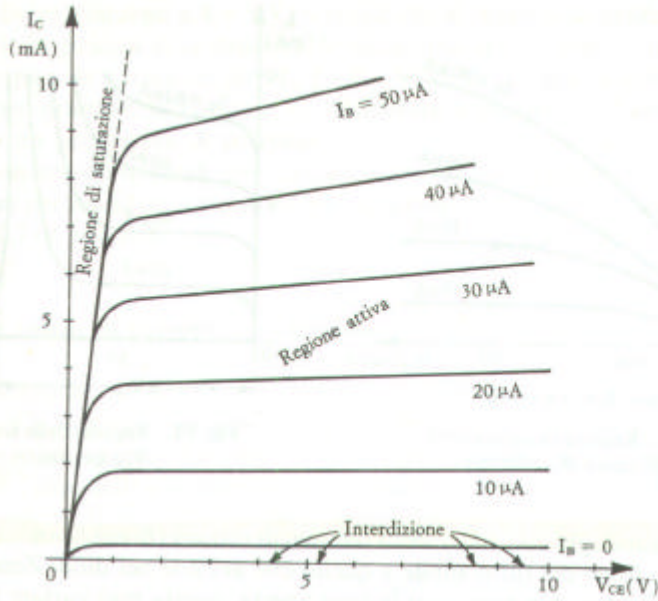
Se



Se aumentiamo il valore assoluto della tensione V_{CE} , tenendo costante la V_{BE} , aumenta il valore della tensione che polarizza la giunzione base-collettore. Tale giunzione è però polarizzata inversamente, il che vuol dire che presenta una zona di svuotamento. Quindi al crescere della V_{CE} cresce la zona di svuotamento nella base. Se cresce la zona di svuotamento diminuisce la ricombinazione nella base perché diminuisce la zona con elettroni che deve essere attraversata dalle lacune provenienti dall'emettitore. Ciò comporta che il numero di elettroni che devono accorrere nella base a sostituire quelli che si perdono per ricombinazione, diminuiscono per cui, in corrispondenza di uno stesso valore della V_{BE} , la I_B diminuisce in valore assoluto.

Caratteristica di uscita

Le caratteristiche di uscita hanno il seguente andamento



come si può vedere, anche in questo caso abbiamo tante caratteristiche diverse, quindi il legame fra la I_C e la V_{CE} non è sempre lo stesso ma dipende dalla corrente I_B . Notiamo che, per valori della V_{CE} di pochi millivolt, la corrente I_C cresce molto rapidamente. Questa zona è detta zona di saturazione ed è caratterizzata, dunque, da aumenti molto grandi di corrente per piccole variazioni di tensione. Ciò vuol dire che, in questa zona, il BJT presenta una resistenza molto bassa. Abbiamo poi una zona in cui le caratteristiche diventano quasi orizzontali: ciò sta a significare che la corrente di collettore diventa indipendente dalla tensione ed il suo valore dipende solo dal valore della I_B . Questa zona è detta zona lineare poiché qui vale il legame lineare fra I_C e I_B

$$I_C = h_{FE} I_B$$

Se facciamo diminuire la corrente di base a zero, anche la corrente di collettore si riduce a valori praticamente nulli. Questa zona è detta zona di interdizione e in

questo caso si può dire che il BJT offre una resistenza molto elevata tanto da poter essere assimilato ad un circuito aperto.