

Rettificatore

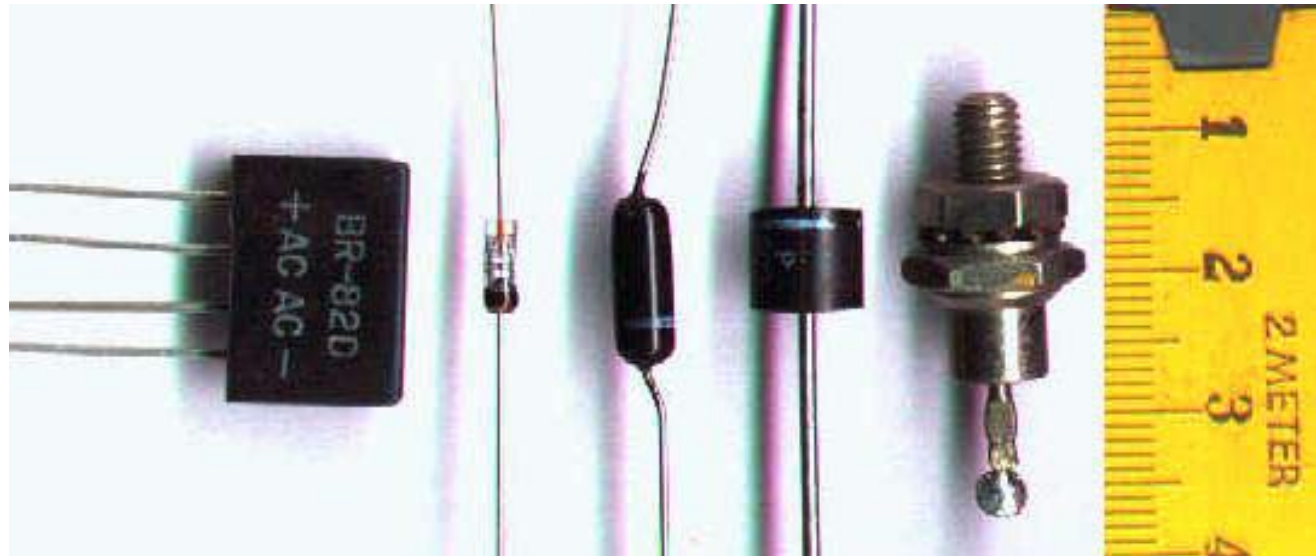
- Il **diodo** è un componente circuitale che permette il passaggio della **corrente in una sola direzione**.
- Realizzazioni pratiche di vario tipo:
 - Diodi a semiconduttore (silicio, germanio)
 - Diodi a valvola

© Åke Holm

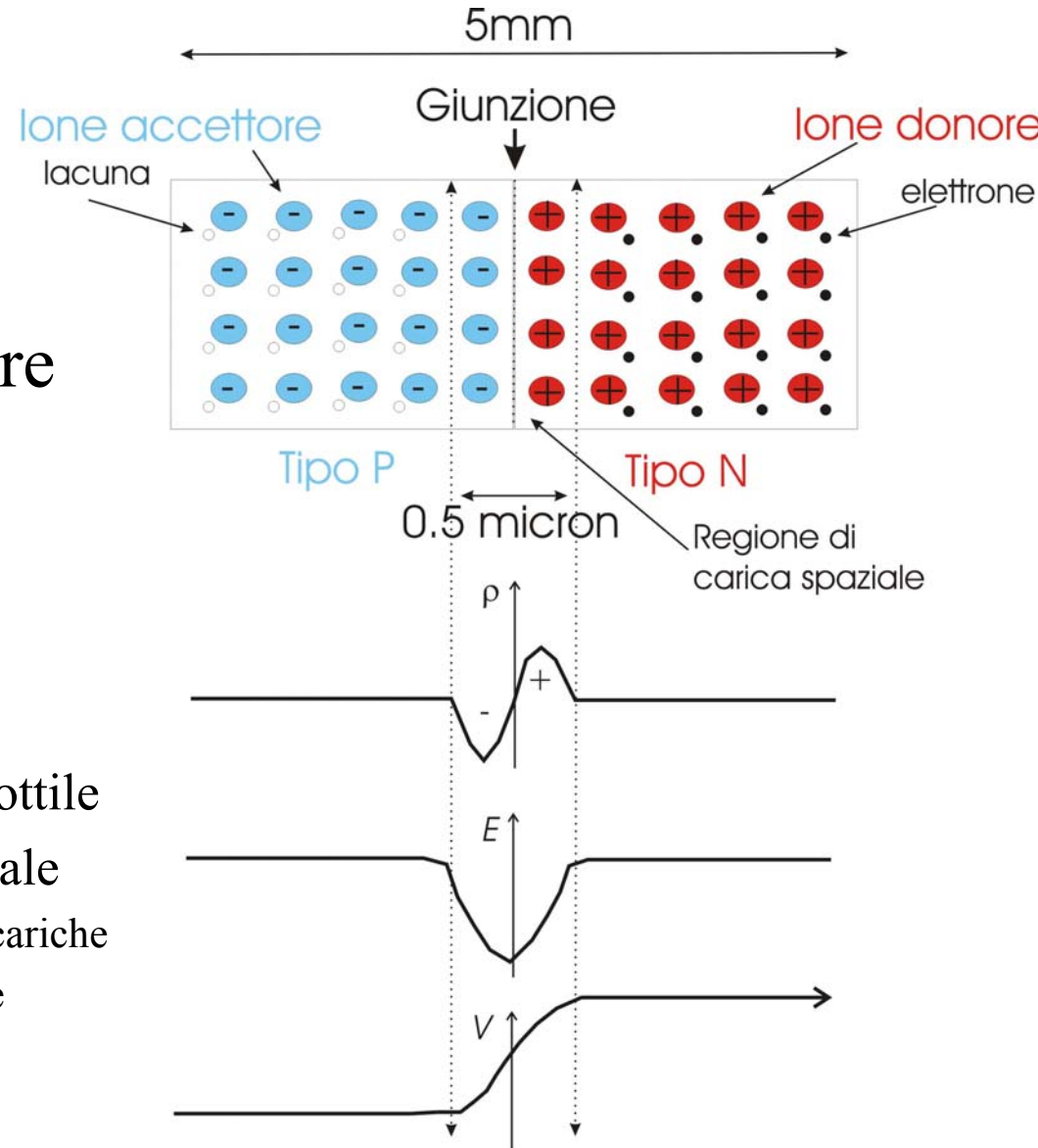


Tipo di diodi

- **Valvole**
- **Semiconduttori**

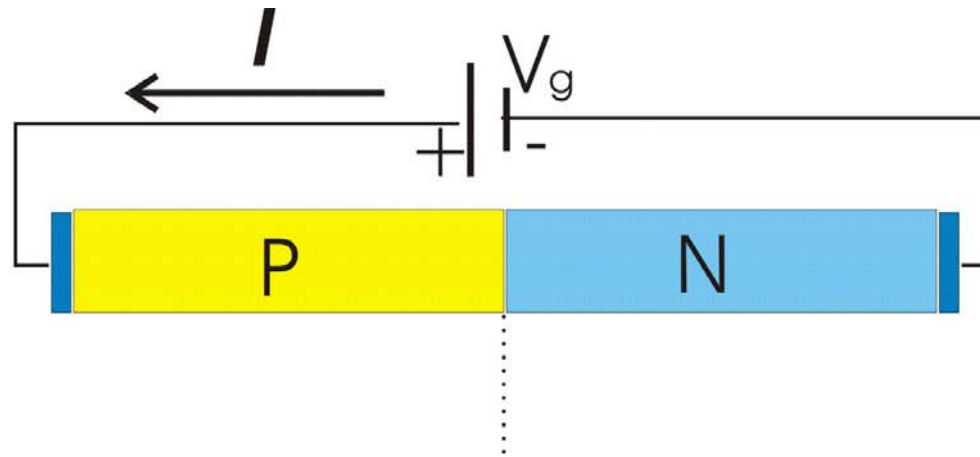


Giunzione PN



- Silicio, due tipi di portatore di carica:
 - elettroni (Silicio tipo N)
 - lacune (Silicio tipo P)
- Regione “svuotata” estremamente sottile
- Creazione di una barriera di potenziale
 - Impedisce l’ulteriore movimento delle cariche
 - Viene influenzata da una polarizzazione esterna

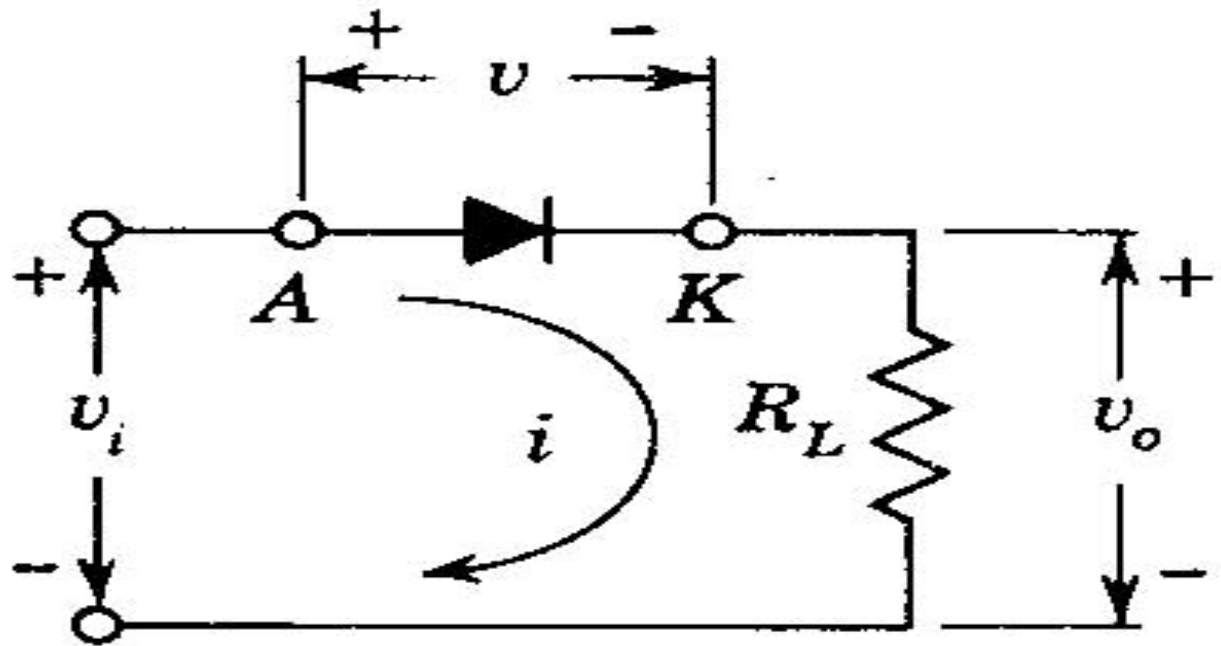
Diodo a giunzione



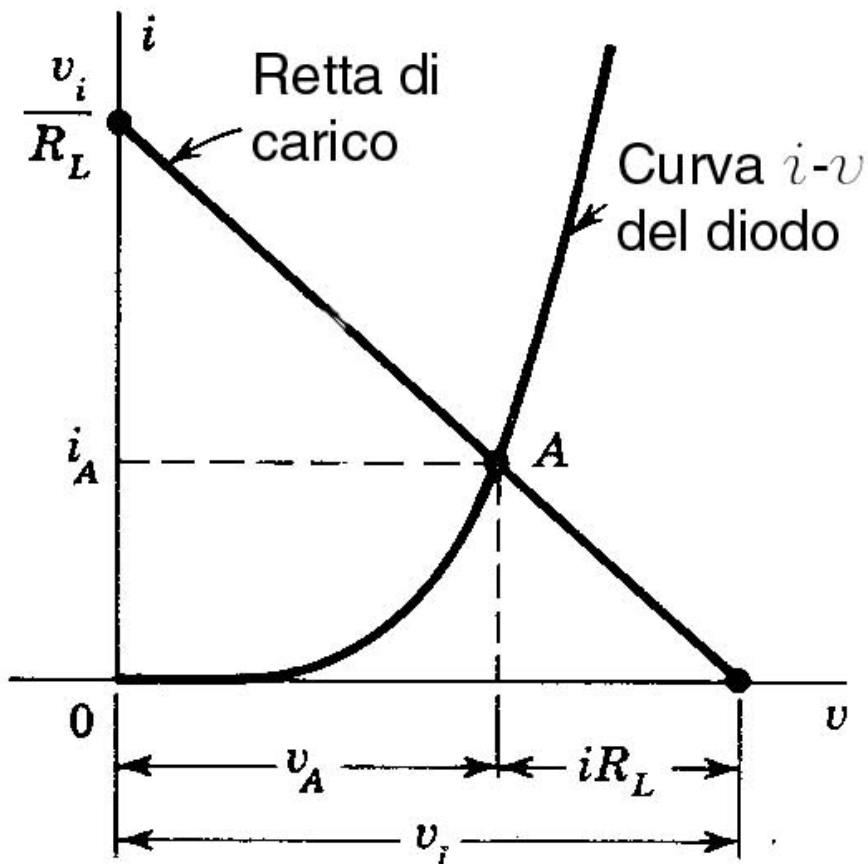
- **Polarizzazione diretta (figura)**
 - Generatore “abbassa” la barriera e favorisce il flusso dei portatori

Circuito con un diodo

- Caratteristica V-A del diodo



Caratteristica V-A del diodo



- $I = I_0 (e^{V/\eta V_t} - 1)$

- I_0 = Corrente di saturazione inversa
- V = Tensione di polarizzazione esterna
- V_t = Volt equivalente della temperatura
- η = Coefficiente di correzione silicio/germanio

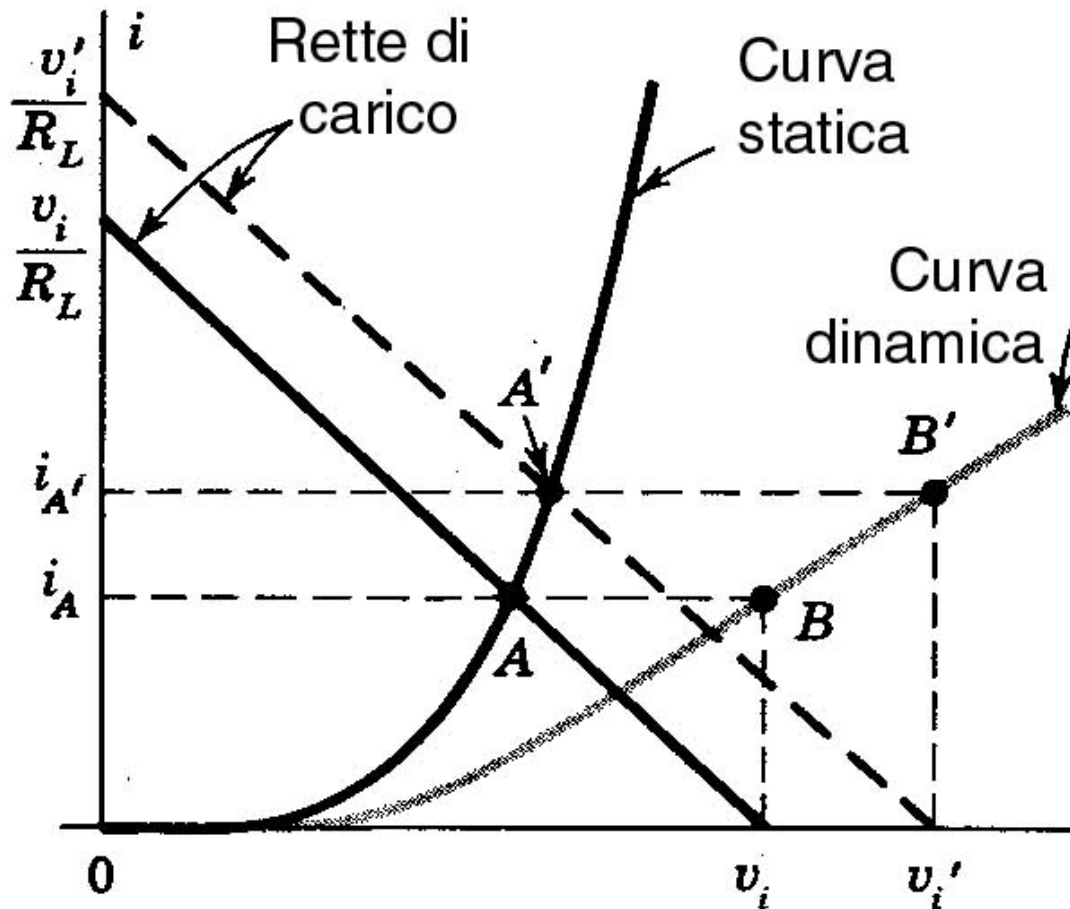
Parametri

- $I_0 \sim \mu\text{A}$ (Germanio) $\sim \text{nA}$ (Silicio) a temperatura ambiente
- $V_t = 0,026 \text{ V}$
- $\eta = 1$ (Germanio) , 2 (Silicio)

- Resistenza statica (V/I) varia enormemente con V e I
- Piú importante la resistenza dinamica $1/r_D = dI/dV \sim 1\Omega$ ($V_{\text{bias}} = 0.2 \text{ V}$)

$$\frac{1}{r_D} = I_0 \frac{e^{\frac{V}{\eta V_t}}}{\eta V_t} = \frac{I + I_0}{\eta V_t}$$

Funzione di trasferimento



- Curva statica
- Curva dinamica
- Retta di carico
- Piece wise approx.

Diode in laboratorio

Misura caratteristica I-V di un diodo con un multimetro (almeno 5 punti) e con il caratteristigrafo.

- **DIODO:**

- Eseguire 5 misure per 5 diversi valori di V_i con R_{load} fissata a 1000 Ohm. Con $0,5V < V_i < 5V$.
- Mettere in grafico la curva dinamica del diodo.
- Determinare V_γ , e R_f ($1mA < I < 3mA$).

Diode in laboratorio

- Tracciare la curva del diodo con il caratteristigrafo, sia in polarizzazione diretta che inversa. Durante la scansione di quest'ultima scaldare il diodo con la punta di un saldatore acceso a 100 gradi.
 - $V_i - V - iR = 0 \rightarrow V = V_i - iR$ (Retta di carico).
- le curve sono limitate da R_{load} o da P_{max} ?

Il caratteristigrafo



Non solo diodi

Caratteristigrafo

- BREVE DESCRIZIONE DEL TRACCIATURE DI CURVE CARATTERISTICHE TEKTRONIX 571
- Dopo avere pigiato il tasto **MENU** , selezionare sullo schermo , alla riga Function , l'opzione <Acquisition> e alla riga Type [NPN PNP N-FET P-FET **DIODE** S.C.R.] il dispositivo utilizzato .
- La selezione delle righe e delle relative opzioni sullo schermo menu si ottiene con i quattro tasti contrassegnati da altrettante frecce indicanti i movimenti verso l'alto(UP) , verso il basso(DOWN) , verso sinistra (LEFT) e verso destra (RIGHT) . La riga selezionata e' marcata da un rettangolo luminoso alla sua sinistra , l'opzione selezionata appare invertita .

Menu diodo

Nel caso di Type Diode occorre selezionare :

- il fondo scala delle tensioni anodo catodo
 - **V max** [0.5 1 2 5 10 20 50 100] Volt
- il fondo scala della corrente
 - **I max** [0.05 0.1 0.2 0.5 1 5 102000]mA
- la resistenza di carico
 - **Rload** [Ik 100 10 0.25] Ohm
- la potenza massima dissipabile sul dispositivo sotto test
 - **Pmax** [0.1 0.5 2 1 100] Watt

Acquisizione

- Definito il menu , pigiare il tasto START : lo schermo viene aggiornato e le caratteristiche sono tracciate .
- Per interrompere l'acquisizione , se necessario , pigiare il tasto STOP .
- A tracciatura ultimata , pigiare il tasto CURSOR e leggere i valori V & I al lato dello schermo.