

19

CORRENTE ELETTRICA NEI SEMICONDUTTORI

Concetti fondamentali:

- Concetto di semiconduttore. Fattori che influenzano la loro conducibilità.
- Termistore, fotoresistore – principio, impiego.
- Semiconduttore intrinseco, lacuna, generazione e ricombinazione.
- Semiconduttore drogato, elementi di impurità, semiconduttore di tipo N e P.
- Diodo a semiconduttore - principio, collegamento, caratteristica VA, raddrizzatore, tipi dei diodi
- Transistore – principio, collegamento, guadagno di corrente.
- Circuito integrato.

Formule elementari:

- Corrente elettrica nel semiconduttore

$$I = I_e + I_l$$

- Guadagno di corrente (dinamico, statico)

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}; \beta = \frac{I_C}{I_B}$$

- Guadagno di tensione dell'amplificatore

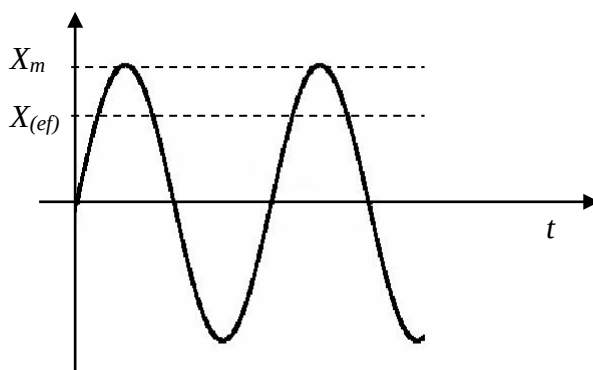
$$A_U = 20 \cdot \log \frac{U_2}{U_1}$$

- Quanto d'energia

$$E = h \cdot f$$

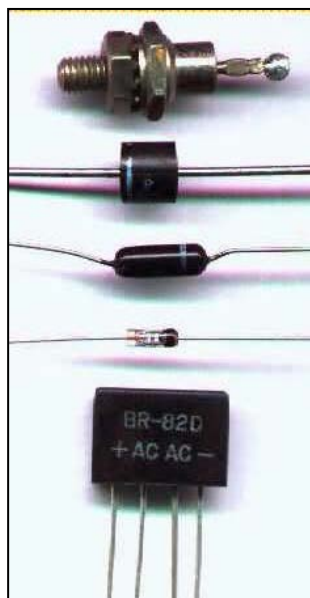
- Valore massimo e effettivo di una grandezza armonica

$$X_m = X_{(ef)} \cdot \sqrt{2}$$

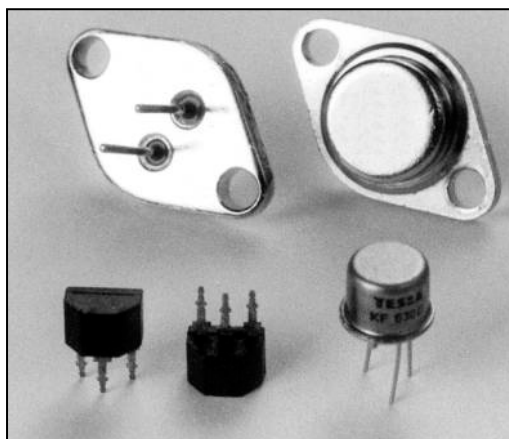


Esempi delle componenti a semiconduttore:

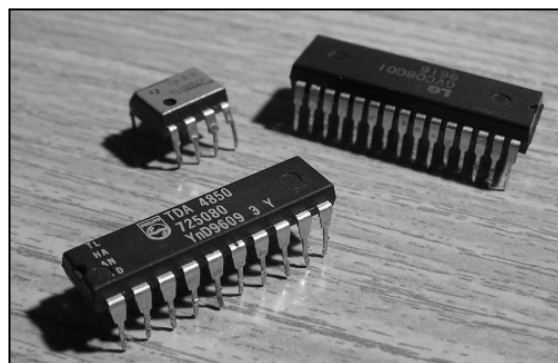
Diodi



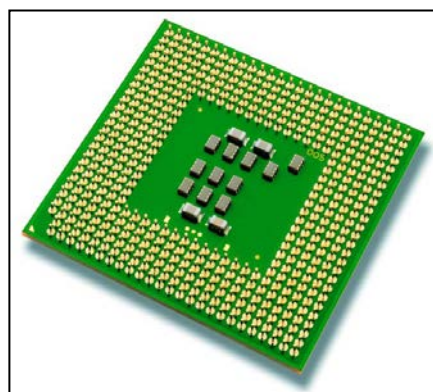
Transistori



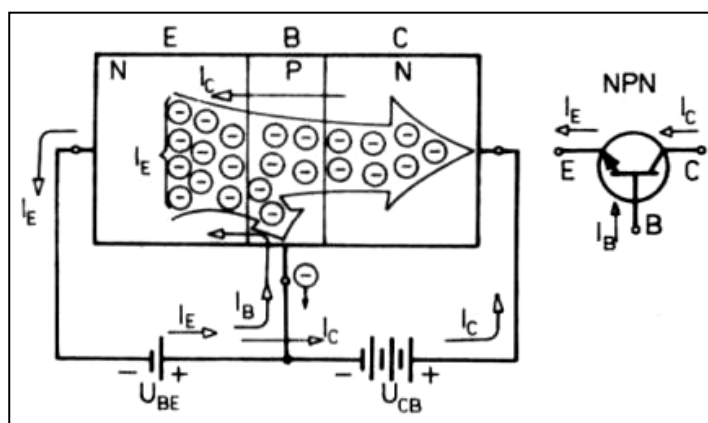
Circuiti integrati



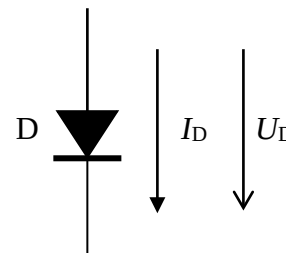
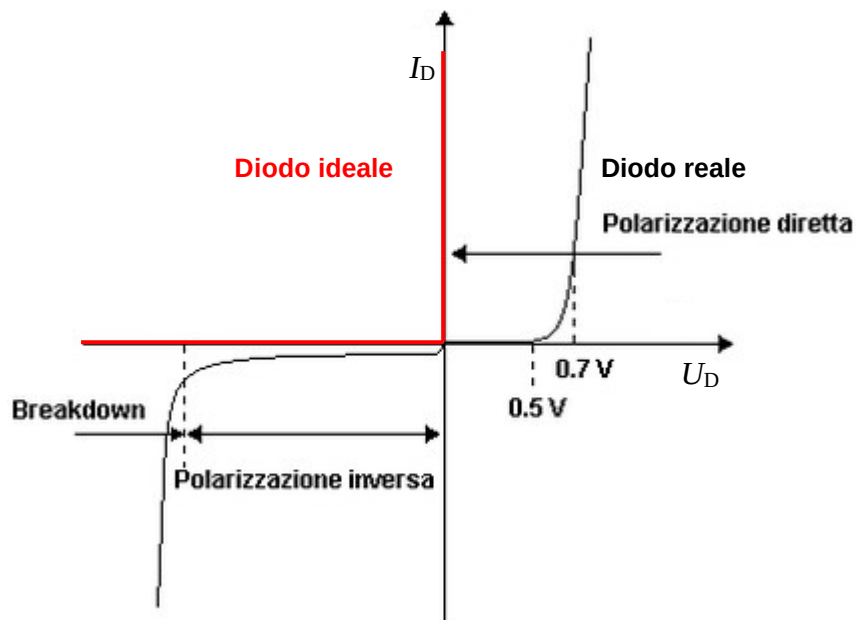
Microprocessori



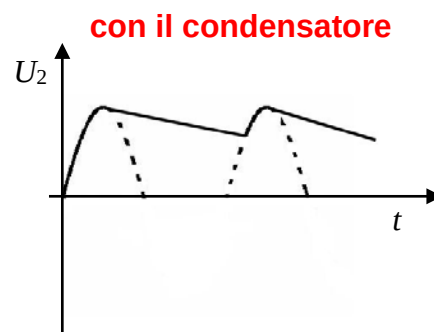
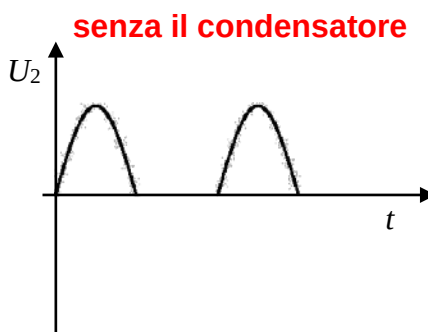
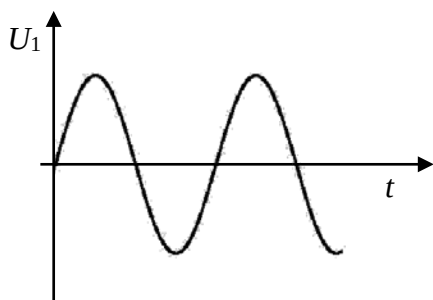
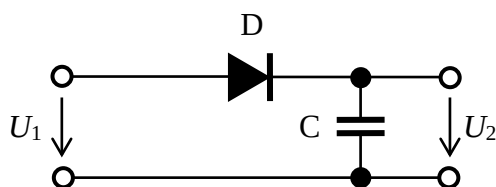
Effetto transistore:



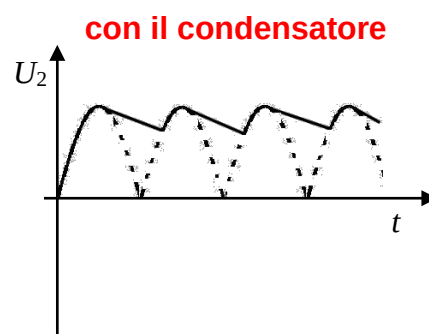
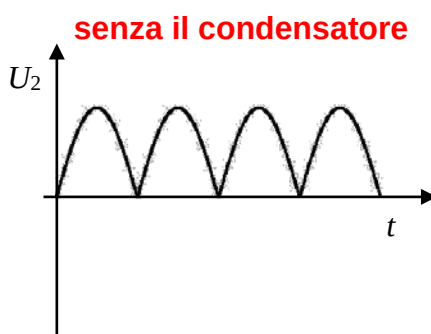
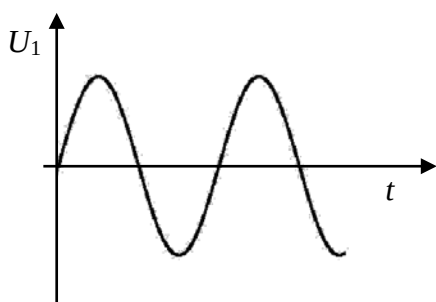
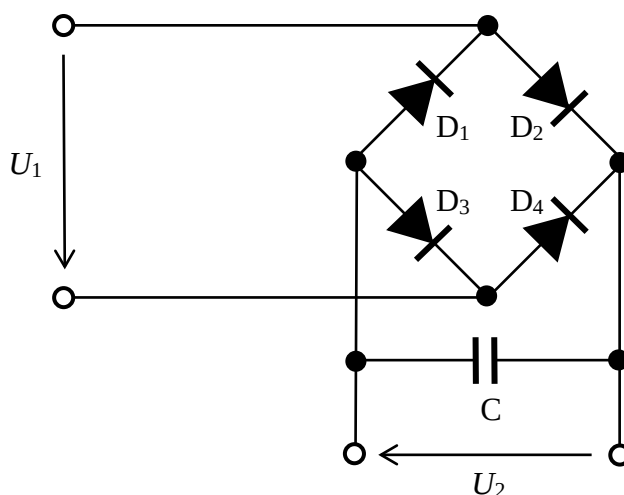
Caratteristica voltamperometrica del diodo a semiconduttore:



Raddrizzatore a semionda:



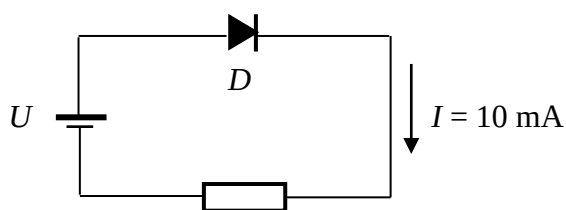
Raddrizzatore a ponte (Graetz):



Calcoli di esercizio:

1. Circuito elettrico è composto di un diodo a semiconduttore al Si, un resistore e una pila (*fig. 1*). Determinare la tensione della pila sapendo che nel circuito passa una corrente di 10 mA.

[5,1 V]



$R = 450 \, \Omega$

Fig. 1

2. Diodo LED emette la luce di lunghezza d'onda $0,75 \mu\text{m}$ a causa di un passaggio di un elettrone tra la banda di conduzione e quella di valenza. Determinare il valore di gap di energie proibite.

[1,65 eV]

3. Determinare il punto di lavoro del diodo D . La caratteristica voltamperometrica del diodo viene riportata nel grafico (fig. 2).

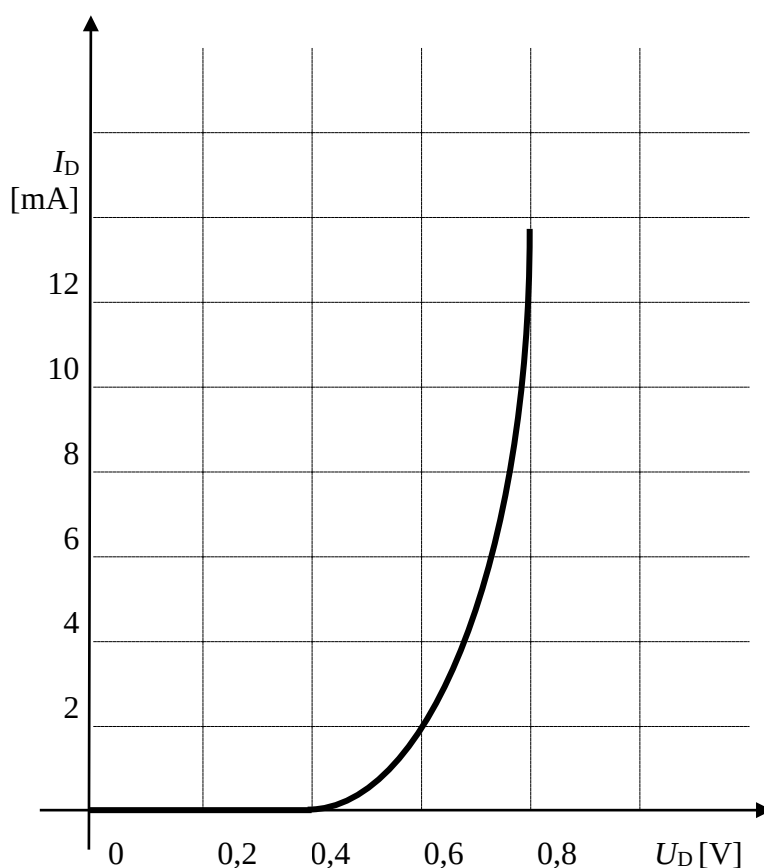
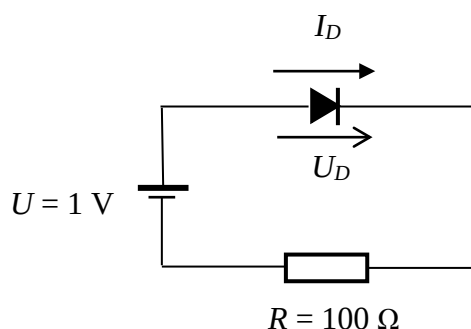


Fig. 2

4. Dai dati riportati nel catalogo del produttore risulta che nel diodo LED tipo LQ 1701 alla tensione di $U_D = 3 \text{ V}$ sul diodo che è polarizzato direttamente passa attraverso il diodo una corrente $I_D = 20 \text{ mA}$. Determinare la resistenza del resistore che bisogna collegare in serie al diodo per poter alimentare il circuito da una sorgente di tensione 12 V.

[450 Ω]



5. Guadagno in tensione di un amplificatore a transistori è 20 dB. Determinare la tensione all'uscita dell'amplificatore sapendo che all'input dell'amplificatore viene portato un segnale alternato con tensione di 10 mV. Qual è il valore massimo della tensione all'uscita?

[0,1 V; 0,14 V]

6. Determinare l'intensità di corrente I_C del transistore con $\beta = 100$ nel circuito indicato in figura (fig. 3).

[10 mA]

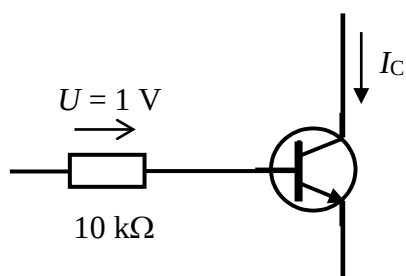


Fig. 3