

## ***Fisica dei Dispositivi a Stato Solido – AA 2014-15.***

Laurea Magistrale in Scienza e Tecnologia dei Materiali

*F. De Matteis*

Introduzione ai principali dispositivi a stato solido con riferimento alle proprietà dei semiconduttori, ai principi fisici alla base del funzionamento dei dispositivi e alle loro caratteristiche applicative.

- Richiami di fondamenti di fisica dei solidi. Modello di Drude. Densità degli stati e statistica degli elettroni. Elettroni in una struttura periodica.
- Semiconduttori Massa efficace. Concentrazione dei portatori intrinseci. Drogaggio e portatori estrinseci.
- Scattering e mobilità dei portatori Trasporto in un campo (relazioni velocità-campo) Break-down, Ionizzazione per impatto, Tunneling attraverso barriera
- Processi ottici. Livelli quasi-Fermi Generazione e ricombinazione radiativa e nonradiativa. Deep traps (Shockley-Read-Hall)
- Equazione di continuità Correnti di spostamento e di diffusione.
- Equilibrio alla giunzione p-n. Polarizzazione del diodo Diodo reale. Eterogiunzioni Risposta temporale del diodo
- Giunzione metallo semiconduttore Diodo Schottky Contatti ohmici
- Isolanti e semiconduttori; Interconnessioni, Resistori, Sheet resistance
- Funzionamento concettuale di un dispositivo bipolare. Caratteristiche I-V di un dispositivo bipolare. Parametri di funzionamento di un BJT. Alta frequenza/alta velocità
- Dispositivi ad effetto di campo. Caratteristiche corrente-voltaggio Alta frequenza/alta velocità
- Capacità MOS. Caratteristiche corrente voltaggio Dispositivi Reali. Inverter CMOS. ChargeCoupledDevice
- Introduzione ai dispositivi optoelettronici. Assorbimento ed emissione da coppie di portatori. Giunzione p-n come rivelatore fotoconduttivo e dispositivo fotovoltaico.
- Diodo ad emissione di luce e laser a diodo. Guadagno ottico in un diodo laser
- Propagazione all'interfaccia tra due dielettrici. Coefficienti di Fresnel. Principi di ottica guidata Guide d'onda planari e canali Modi di propagazione e tecniche di inserzione di luce in guida