I nanomateriali

Riassunto
Questo corso darà un'occhiata approfondita ai nanomateriali usati in nanoelettronica. Saranno analizzati teoria e concetti base dei nanomateriali, incluse la fisica e la chimica. Il corso si focalizzerà inoltre sulle classi più importanti di nanomateriali, comprendenti i nanotubi di carbonio, materiale nanostrutturato, nanowires, nanoparticelle, nanoclays e altri nanomateriali. Saranno anche discusse le applicazioni dei nanomateriali nella tecnologia nanoelettronica.

Contenuti
1. Le attuali tendenze nella nanoelettronica.
Il corso coprirà i seguenti argomenti:
- I circuiti CMOS submicromici (inferiori ai 50 μm);
- HEMT (transistori ad elevate mobilità);
- Dispositivi basati su nanotubi di carbonio e grafene;
- Dispositivi e circuiti basati sull'effetto tunnel;
- Transistori a singolo elettrone;
- Spintronica;
- Elettronica quanticaQuantum electronics;
- Bioelettronica e dispositive molecolari elettronici.

2. Materiali per i componenti CMOS submicromici:
- Materiali per il substrato: silicio stretto;
- Materiale alternativo per l'isolante: high K;
- Materiali per l'elettrodo di gate (n+ polisilicio, metalli);
- SOI;
- Transistori a doppia e tripla giunzione

3. Materiali per HEMT:
- eterostrutture su A3B5 (GaAs/ AlGaAs, InGaAs/InAlAs etc.).

4. Materiali per dispositivi con nanotubi di carbonio e grafene:
- CNT – nanotubi di carbonio – caratteristiche fisiche.
- Dispositivi a CNT: transistori CNT, dispositivi basati su CNT ad emission di campo, giunzioni, eterogiunzioni, dispositivi a microonde basati su nanotubi di carbonio, sensori elettrici;
- Grafene.

5. Materiali per dispositivi ad effetto tunnel:
- Strutture dei circuiti e componenti: AlAs/GaAs/AlAs, AlSb/InAs/AlSb.

6. Materiali per transistori a singolo elettrone:
- Strutture e materiali: Si, GaAS.

7. Spintronica:
- Principi fisici e materiali per i dispositivi;
- Le strutture utilizzate
- Component optoelettronici

8. Elettronica quantica:
   - Componenti elettronici quantici (QED) principi fisici e materiali;
   - Transistori a canale corto, transistori Electron-Wave , transistori Electron-Spin, cellule, Quantium Cellular Automata (QCA).

9. Materiali per dispositivi bioelettronici e di elettronica molecolare:
   - Caratterizzazione di sistemi molecolari: proprietà elettriche delle molecole;
   - Dispositivi elettronici molecolari,elettronica polimerica, circuiti auto-assemblanti, memorie molecolari ottiche;
   - Processori molecolari, biochip a DNA.