

# Programma degli argomenti svolti

anno scolastico: **2017/2018**

classe: **3G (ITT)**

materia: **Tecnologia e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici**

docenti: **Prof. Lorenzo Donati, Prof. Alessio Pilotti**

*Nota: il presente programma non riflette pedissequamente la distribuzione temporale degli argomenti durante l'anno scolastico, bensì è organizzato secondo blocchi tematici omogenei. **In grassetto sono indicati gli argomenti indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi didattici minimi; su tali argomenti si baserà la prova di esame per gli alunni con giudizio sospeso.***

## □ **Fondamenti**

### ○ **Complementi di Fisica**

- ◆ **Forza, lavoro, energia cinetica e potenziale. Potenza.**
- ◆ **Carica elettrica. Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico. Tensione elettrica.**
- ◆ **Conduzione elettrica, densità di corrente elettrica, corpi filiformi ed intensità di corrente elettrica.**
- ◆ **I e II legge di Ohm. Conduttori ed isolanti.**
- ◆ **Cenno alle equazioni di Maxwell.**
- ◆ **Cenno alle bande di energia in un semiconduttore. Semiconduttori intrinseci e drogati.**
- ◆ **Errore assoluto ed errore relativo.**

### ○ **Radiometria e Fotometria**

- ◆ **Radiazioni elettromagnetiche, corpo nero, spettri di emissione. Lunghezza d'onda e frequenza. Natura corpuscolare delle radiazioni EM: fotoni.**
- ◆ **Visione fotopica (diurna) e scotopica (notturna).**
- ◆ **Curva di sensibilità luminosa dell'occhio umano in visione diurna.**
- ◆ **Concetto di angolo solido.**
- ◆ **Principali grandezze radiometriche e loro significato fisico: flusso di potenza radiante, intensità radiante, densità spettrale di potenza radiante, irradianza (irraggiamento).**
- ◆ **Principali grandezze fotometriche, loro significato fisico e legame con le corrispondenti grandezze radiometriche: flusso luminoso, intensità luminosa, illuminanza (illuminamento).**
- ◆ **Efficacia luminosa di una sorgente di illuminazione.**
- ◆ **Diagrammi di irradiazione di una sorgente luminosa (LED).**

## □ **Progettazione Elettronica**

### ○ **Fenomeni, Tecniche e Circuiti.**

- ◆ **Direzioni di riferimento di tensioni e correnti.**
- ◆ **Diagrammi lineari, semilogaritmici, logaritmici e polari.**
- ◆ **Elementi circuitali e modelli di componenti elettronici reali.**
- ◆ **Progetto termico dei circuiti: dissipazione termica, resistenza termica, curve di derating.**
- ◆ **Rumore elettrico. Rumore termico (rumore Johnson) generato da un resistore. Contromisure.**
- ◆ **Resistenza elettrica in corrente alternata: profondità di penetrazione ed effetto pelle. Cenni all'effetto prossimità.**

- ◆ **Disturbi elettrici e cenni ai problemi di compatibilità elettromagnetica ed ai test di precompatibilità (pre-compliance testing). Camera anecoica.**
- ◆ **Metodo della retta di carico per l'analisi di circuiti elettronici contenenti elementi non-lineari.**
- ◆ **Raddrizzatore a singola e doppia semionda.**
- ◆ **Generatore di corrente costante con diodi e BJT.**
- ◆ **Circuiti limitatori con diodi raddrizzatori e diodi Zener.**
- ◆ **Circuito stabilizzatore di tensione con diodo Zener.**
- ◆ **Cenni agli alimentatori a commutazione ed alla conversione DC/DC.**
- ◆ **Uso del Web per la ricerca di informazioni tecniche. Risorse disponibili online relative all'elettronica.**

### ○ **Laboratorio**

- ◆ **Simulazione di circuiti mediante il programma LTSPICE.**
- ◆ **Cenni all'uso del programma CAD elettronico Fritzing.**
- ◆ **Multimetro e misure di tensione, corrente e resistenza.**
- ◆ **Segnali periodici ed aperiodici e loro parametri caratteristici.**
- ◆ **L'oscilloscopio ed il generatore di funzioni. Misure su segnali periodici.**
- ◆ **Saldatura e dissaldatura a stagno di componenti elettronici.**
- ◆ **Carica e scarica di un circuito RC.**
- ◆ **Porte logiche con componenti discreti (diodi e BJT).**
- ◆ **Rilievo curva caratteristica tensione/corrente di alcuni tipi di diodi.**
- ◆ **Montaggio e misure su circuiti: limitatori a diodi, stabilizzatore a diodo Zener, generatore di corrente costante con diodi e BJT.**

## □ **Componentistica Elettronica**

*Di tutti i tipi di componenti si sono esaminate le caratteristiche fondamentali e le principali applicazioni partendo dalla documentazione tecnica (datasheet e note applicative) di modelli specifici fornita dai costruttori.*

### ○ **Componenti passivi**

- ◆ **Resistori.**
- ◆ **Condensatori e supercondensatori.**
- ◆ **Induttori (lineari e con nucleo di materiale non-lineare).**

- ◆ Quarzi e risuonatori ceramici.
- ◆ Fusibili.
- ◆ Fotoresistori (LDR – Light Dependent Resistor).
- ◆ Termistori PTC ed NTC.
- ◆ Varistori (VDR – Voltage Dependent Resistor) e MOV (Metal-Oxide varistor).

### ○ Batterie

- ◆ Batterie primarie: batterie alcaline e batterie al litio-manganese.
- ◆ Batterie secondarie: batterie al Nickel-Cadmio (NiCd), batterie al Nickel-Idruro Metallico (NiMH), batterie al piombo, batterie al litio (LiIon, LiPo).
- ◆ Strategie di ricarica delle batterie secondarie.

### ○ Diodi a Semiconduttore

- ◆ Curva caratteristica del diodo a semiconduttore e sue zone di funzionamento (ON, OFF, breakdown).
- ◆ Diodi raddrizzatori.

- ◆ Diodi Schottky.
- ◆ Diodi varicap (varactor).
- ◆ Diodi Zener, diodi TVS (Transient Voltage Suppressor).
- ◆ LED
- ◆ Diodi fotorivelatori (fotodiodi). Fotodiodi PN e PIN. Modalità di funzionamento fotoconduttiva e fotovoltaica. Celle fotovoltaiche.
- ◆ Cenni ai diodi LASER.

### ○ Dispositivi semiconduttori attivi

- ◆ Transistori bipolari (BJT). Tipologie (PNP, NPN). Curve caratteristiche di ingresso e di uscita del BJT. Zone di funzionamento del BJT (zona on, zona off, zona attiva). Applicazioni. Il BJT come interruttore, dimensionamento di massima.
- ◆ Transistori ad effetto di campo a giunzione (JFET) e a gate isolato (IGFET/MOSFET). Tipologie (canale N, canale P, a svuotamento, ad arricchimento). Curve caratteristiche di trasferimento e di uscita dei FET. Applicazioni.
- ◆ Tiristori (SCR, DIAC, TRIAC). Applicazioni.
- ◆ Dispositivi ibridi: IGBT. Applicazioni.