

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "L. EINAUDI" – ALBA

ANNO SCOLASTICO 2020/2021

CLASSE 5^a L

Disciplina: Telecomunicazioni

Docenti: Davide Odierna – Giuseppe Manes

PROGETTAZIONE DIDATTICA ANNUALE

OBIETTIVI MINIMI DEL CORSO

Al termine del corso lo studente deve:

- aver assimilato ed amalgamato i concetti chiave alla base della definizione di un sistema di telecomunicazione, del principio di funzionamento e del ruolo svolto dai tutti i suoi costituenti, saper ragionare anche in termini di power budget di una comunicazione;
- conoscere le principali tecniche per la trasmissione in banda traslata, saper calcolare i vari parametri di modulazione;
- conoscere le principali tecniche di trasmissione digitale, capire lo scopo della codifica;
- conoscere i vari tipi di rumore e saperne calcolare i parametri;
- conoscere la struttura e il funzionamento delle reti LAN e WLAN;
- conoscere le principali caratteristiche e le differenze delle reti NGN e dei sistemi cellulari 4G e 5G;
- conoscere e saper implementare semplici ricetrasmittitori su piattaforma Arduino, conoscere il funzionamento del modulo Raspberry;
- Comprendere l'importanza della protezione dei propri dati personali, della propria reputazione "digitale" e il diritto all'oblio.

MODULI

M₀ Ripasso dei sistemi comunicazione, dei canali di comunicazione e proprietà, dell'analisi dei segnali, dei ponti radio terrestri e antenne

M₁ Tecniche e sistemi di trasmissione AM, FM, TDM

M₂ Tecniche di trasmissione digitali

M₃ Valutazione della qualità di un sistema di trasmissione

M₄ Elementi di reti cablate e wireless

M₅ Reti convergenti multiservizio e sistemi di comunicazione mobile

M₆ Sistema di sviluppo hardware/software: Arduino e Raspberry

M₇ Educazione Civica: diritto all'oblio

MODULO 0: Ripasso dei sistemi comunicazione, dei canali di comunicazione e proprietà, dell'analisi dei segnali, dei ponti radio terrestri e antenne

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

- Conoscenze e competenze acquisite durante il precedente anno scolastico
- Conoscenza delle funzioni matematiche esponenziali, trigonometriche e logaritmiche
- Conoscenza dei numeri complessi
- Conoscenze dei principi alla base dell'elettromagnetismo

Competenze finali del modulo:

- Saper caratterizzare un sistema di comunicazione
- Conoscere i limiti, i benefici, e i problemi introdotti dai diversi mezzi di comunicazione
- Saper analizzare un segnale passando dal dominio del tempo a quello della frequenza, avendo appreso i concetti di spettro e banda di un segnale, e di banda passante di un sistema
- Aver appreso le modalità e peculiarità della comunicazione via radio

Contenuti:

- Quadripoli, definizioni, quadripolo attivo e passivo, rappresentazione del canale di trasmissione mediante quadripolo.
- Attenuazione e guadagno di un quadripolo, sua determinazione, calcolo dell'attenuazione o guadagno di una cascata di quadripoli con caratteristiche diverse.
- Decibel, definizione, scopo, utilizzo nei sistemi di comunicazione, vantaggi; potenze, tensioni e rapporto S/N espressi in Decibel, livelli relativi ed assoluti di potenza e tensione: il dBW, dBm, dBV, dB μ V.
- Analisi dei segnali nel dominio della frequenza, sviluppo in serie di Fourier, la Serie e la trasformata di Fourier, lo spettro di frequenza di un segnale e la banda passante di un sistema o mezzo di trasmissione.
- Bilancio di Potenza del collegamento (Link Power Budget), definizione e calcolo del bilancio di potenza di un sistema di comunicazione.

Metodologia didattica:

- ❖ Lezioni frontali
- ❖ Esercitazioni pratiche in laboratorio

Risorse / materiali:

- 📖 Appunti presi in classe
- 📖 Libro di testo
- 📖 Esercitazioni fornite dai docenti
- 📖 Laboratorio

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte con esercizi e domande aperte

Attività di recupero:

Recupero in itinere

MODULO 1: Tecniche e sistemi di trasmissione AM, FM, TDM

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

- Concetti di base sul funzionamento di alcuni circuiti elettronici.
- Principali formule di trigonometria e rappresentazione geometrica e analitica di un segnale.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere le tecniche di modulazione-demodulazione e i parametri caratteristici di modulazione.
- Saper rappresentare i segnali modulati sia nel tempo che nella frequenza

Contenuti:

- Tecnica AM.
- Tecnica DSB-SSB.
- Tecnica FM.
- Tecnica TDM.

Metodologia didattica:

- ❖ Lezioni frontali

Risorse / materiali:

- 📖 Appunti presi in classe
- 📖 Libro di testo

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte con esercizi e domande aperte

Attività di recupero:

Recupero in itinere

MODULO 2: Tecniche di trasmissione digitali

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

- Conoscere le caratteristiche dei segnali.
- Conoscere la codifica in digitale dei numeri.
- Conoscenza dei parametri dei segnali.
- Conoscenza della rappresentazione spettrale dei segnali.
- Conoscenza delle tecniche di modulazione analogica

Competenze finali del modulo:

- Conoscere i principali parametri di un sistema PAM e PCM
- Conoscere le modulazioni numeriche.
- Saper confrontare le modulazioni numeriche.
- Conoscere i fondamenti della teoria dell'informazione

Contenuti:

- Tecnica TDM e campionamento
- Tecnica PAM
- Tecnica PCM
- Modulazioni numeriche
- Tecniche ASK, FSK, M-PSK, QAM, DPSK
- Teoria dell'informazione
- Entropia di una sorgente

Metodologia didattica:

- ❖ Lezioni frontali
- ❖ Esercitazioni pratiche in laboratorio

Risorse / materiali:

- 📖 Appunti presi in classe
- 📖 Libro di testo
- 📖 Esercitazioni fornite dai docenti
- 📖 Laboratorio

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte con esercizi e domande aperte
- ◆ Esercitazioni da svolgere in laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

MODULO 3: Valutazione della qualità di un sistema di trasmissione

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

- Concetti fondamentali sulle reti elettriche.
- Logaritmi decimali e naturali.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere i vari tipi di rumore.
- Calcolare i parametri riguardanti i vari tipi di rumore nei sistemi di trasmissione

Contenuti:

- Power link budget
- Rumore in un sistema di trasmissione
- Calcolo del rapporto segnale-rumore (S/N)
- Dimensionamento di un collegamento radio
- Dimensionamento di un collegamento in fibra ottica

Metodologia didattica:

- ❖ Lezioni frontali
- ❖ Esercitazioni pratiche in laboratorio

Risorse / materiali:

- 📖 Appunti presi in classe
- 📖 Libro di testo
- 📖 Esercitazioni fornite dai docenti

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte con esercizi e domande aperte
- ◆ Esercitazioni da svolgere in laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

MODULO 4: Elementi di reti cablate e wireless

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

- Concetti base sui mezzi di trasmissione fisici.
- Velocità di trasmissione.
- Concetto di banda.
- Teoria della propagazione delle onde e.m.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere le reti locali cablate.
- Conoscere la struttura, le caratteristiche e la topologia delle reti locali
- Conoscere lo standard IEEE.
- Saper rappresentare la topologia di una rete locale utilizzando gli appositi dispositivi di connessione
- Conoscere struttura e caratteristiche delle reti WLAN.
- Saper riconoscere i vari dispositivi di connessione richiesti dalla rete.
- Saper classificare le reti a seconda della frequenza di impiego.

Contenuti:

- Classificazione delle reti.
- Reti LAN: requisiti, struttura, caratteristiche, topologia, cablaggio.
- Topologie di rete e tecniche di trasmissione delle reti LAN.
- Tecnologia IEEE 802.11.
- Tecnologia Bluetooth.
- Reti locali WLAN: struttura, caratteristiche.
- Topologia e tecniche di trasmissione nelle WLAN.
- Modello ISO-OSI.
- Interconnessione tra LAN.

Metodologia didattica:

- ❖ Lezioni frontali
- ❖ Esercitazioni pratiche in laboratorio

Risorse / materiali:

- 📖 Appunti presi in classe
- 📖 Libro di testo
- 📖 Esercitazioni fornite dai docenti
- 📖 Laboratorio

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte con esercizi e domande aperte
- ◆ Esercitazioni da svolgere in laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

MODULO 5: Reti convergenti multiservizio e sistemi di comunicazione mobile

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

- Concetti fondamentali sulle reti elettriche.
- Logaritmi decimali e naturali.
- Concetti di base sul funzionamento di alcuni circuiti elettronici.

Competenze finali del modulo:

- Conoscere il concetto di rete multiservizio e le sue caratteristiche.
- Conoscere il significato di sistema cellulare.
- Conoscere le differenze tra gli standard 4G e 5G.

Contenuti:

- Il linguaggio di programmazione Python
- Tipologie di reti.
- Reti multiservizio NGN (Next Generation Network).
- Le comunicazioni audio e video su rete IP.
- I sistemi cellulari per la comunicazione in mobilità.
- Standard 4G e 5G.

Metodologia didattica:

- ❖ Lezioni frontali
- ❖ Esercitazioni pratiche in laboratorio

Risorse / materiali:

- 📖 Appunti presi in classe
- 📖 Libro di testo
- 📖 Esercitazioni fornite dai docenti
- 📖 Laboratorio

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte con esercizi e domande aperte
- ◆ Esercitazioni da svolgere in laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

MODULO 6: Sistema di sviluppo hardware/software: Arduino e Raspberry

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

- Conoscere il principio di funzionamento di un generico elaboratore.
- Fondamenti di elettronica digitale.
- Linguaggio C.

Competenze finali del modulo:

- Conoscenza della piattaforma Arduino. Implementazione di programmi. Interfaccia con il PC.
- Conoscenza modulo Raspberry.

Contenuti:

- Sistemi di sviluppo
- Approfondimenti sulla scheda Arduino
- Applicazioni pratiche avanzate con Arduino (moduli di trasmissione Wireless e Bluetooth, Shield ethernet).
- Modulo Raspberry, configurazione e installazione, esercitazioni pratiche.

Metodologia didattica:

- ❖ Lezioni frontali
- ❖ Esercitazioni pratiche in laboratorio

Risorse / materiali:

- 📖 Appunti presi in classe
- 📖 Libro di testo
- 📖 Esercitazioni fornite dai docenti
- 📖 Laboratorio

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte con esercizi e domande aperte
- ◆ Esercitazioni da svolgere in laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere

Prerequisiti / connessioni con moduli e/o unità didattiche precedenti:

- Conoscenza dei concetti base relativi all'uso di sistemi digitali e del web 2.0
- Conoscenza del concetto di privacy

Competenze finali del modulo:

- Comprendere l'importanza della protezione dei propri dati personali
- Comprendere il diritto alla cancellazione dei dati personali
- Sviluppare il senso critico sul delicato equilibrio tra il diritto all'informazione e quello dell'oblio

Contenuti:

- Panoramica sul REGOLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 27 aprile 2016 anche detto General Data Protection Regulation (GDPR).
- Principi del GDPR.
- Introduzione al concetto di "diritto all'oblio".
- Il contrasto tra diritto di cronaca e diritto all'oblio.
- L'articolo 17 del GDPR sul diritto alla cancellazione dei dati.
- Il diritto all'identità personale.

Metodologia didattica:

- ❖ Lezioni frontali
- ❖ Esercitazioni pratiche in laboratorio

Risorse / materiali:

- 📖 Appunti presi in classe
- 📖 Libro di testo
- 📖 Esercitazioni fornite dai docenti
- 📖 Laboratorio

Modalità / tipologie di verifica:

- ◆ Verifiche scritte con esercizi e domande aperte
- ◆ Esercitazioni da svolgere in laboratorio

Attività di recupero:

Recupero in itinere