

**I.I.S. BELLUZZI FIORAVANTI
BOLOGNA**

**PROGRAMMAZIONE DIDATTICA ANNUALE
DI DIPARTIMENTO**

ANNO SCOLASTICO 2021-2022

**DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
Articolazione ELETTRONICA**

Materia: Sistemi automatici

3^a anno

Conoscenze	Abilità
Tipologie e analisi dei segnali.	Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.
Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.	Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico.
Dispositivi ad alta scala di integrazione.	Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.
Dispositivi programmabili.	Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.
Teoria dei sistemi lineari e stazionari.	Descrivere la struttura di un sistema microprocessore.
Algebra degli schemi a blocchi.	Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori.
Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.	Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.
Architettura del microprocessore, dei sistemi a microprocessore e dei microcontrollori.	Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati.
Programmazione dei sistemi a microprocessore.	
Programmazione dei sistemi a microcontrollore.	
Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.	Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici
Classificazione dei sistemi.	

	in base alle proprietà. Comprendere la differenza fra sistemi cablati e sistemi programmabili Intervenire su sistemi a logica cablata e a logica programmabile.
--	--

4^ anno

Conoscenze	Abilità
Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso. Proprietà dei sistemi con retroazione. Architettura e tipologie dei sistemi di controllo analogici. Interfacciamento dei dispositivi al sistema controllore. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Analisi e programmazione dei sistemi embedded. Microcontrollori: utilizzo e programmazione dei dispositivi interni. Riferimenti tecnici e normativi. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	. Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Identificare le tipologie dei sistemi di controllo. Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti. Identificare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema. Progettare semplici sistemi di controllo, anche con componenti elettronici integrati. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Consultare i manuali d'uso e di riferimento. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

5^ anno

Conoscenze	Abilità
------------	---------

Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Uso di software dedicato specifico del settore. Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento. Tecniche di trasmissione dati. Bus seriali nelle apparecchiature elettroniche. Dispositivi e sistemi programmabili. Programmazione con linguaggi evoluti e a basso livello dei sistemi a microprocessore e a microcontrollore. Gestione di schede di acquisizione dati. Criteri per la stabilità dei sistemi. Sistemi automatici di acquisizione dati Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo. Interfacciamento dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici. Elementi di base dei DSP: digital signal processors. Tecniche per la temporizzazione del software. Tecniche di gestione dei dispositivi.	Utilizzare strumenti di misura virtuali. Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. Applicare i principi della trasmissione dati. Programmare e gestire nei contesti specifici componenti e sistemi programmabili di crescente complessità. Programmare sistemi di gestione di sistemi automatici. Programmare sistemi di acquisizione ed elaborazione dati. Valutare le condizioni di stabilità nella fase progettuale. Progettare semplici sistemi di controllo con tecniche analogiche e digitali integrate. Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici. Redigere documentazione tecnica
---	--

Materia: “Tecnologia e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici”

3^a anno

Conoscenze	Abilità
Dispositivi passivi Resistori (caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica, potenziometri, termoresistenze, termistori.) Condensatori (caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica, applicazioni) Induttanze (caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica) Dispositivi elettromeccanici (caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica) Sistemi C.A.D. Struttura, disegno di schemi elettronici, conoscenza di software applicativi per la sbrogliatura Impianti elettrici Progettazione di un semplice impianto di illuminazione elettrico, sicurezza negli impianti elettrici civili, effetti della corrente elettrica nel corpo umano, protezione e dispositivi di sicurezza, isolamento elettrico. Elementi di economia ed organizzazione aziendale Teoria di organizzazione dei processi aziendali, normative sulla sicurezza nei luoghi di lavoro	Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto. Progettare e realizzare semplici circuiti utilizzando i software dedicati (MULTISIM, EAGLE) Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici. Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti. Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.

4^a anno

Conoscenze	Abilità
Dispositivi elettronici a semiconduttore Diodi (caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica, applicazioni) Transistor (caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica, applicazioni) Dispositivi elettronici programmabili Cenni di programmazione, piedinatura, circuiti di interfacciamento per dispositivi esterni	Progettare e realizzare circuiti di media complessità. Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali. Utilizzare correttamente gli strumenti di misura, anche virtuali. Utilizzare la strumentazione proposta scegliendo adeguati metodi di misura e

Programmazione elettronica e sicurezza Affidabilità e tasso di guasto, manutenzione, prove ambientali, qualità del prodotto, sicurezza, dichiarazione di conformità e marcatura CE.	controllo. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali. Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi negli ambienti di lavoro del settore.
---	--

5^ anno

Conoscenze	Abilità
Trasduttori per applicazioni elettroniche Caratteristiche. Parametri, principio di funzionamento, principali applicazioni.	Utilizzare e progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale e di potenza, circuiti per la generazione e per la trasformazione dei segnali periodici e non periodici e per l'acquisizione dati.
Dispositivi elettronici di potenza caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica, applicazioni	Individuare i tipi di trasduttore e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.
Alimentatore stabilizzato progettazione e realizzazione.	Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico.
Dispositivi optoelettronici caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica, applicazioni	Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici.
Circuiti integrati per applicazioni specifiche Caratteristiche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica, applicazioni	Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (troubleshooting).
Linee di trasmissione dati Caratteristiche dei doppi telefonici, cavi coassiali, F.O. cenni sulle antenne.	Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.
Programmi di simulazione	Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza.
Dispositivi di conversione della tensione di alimentazione – caratteristiche elettriche, tecnologie di fabbricazione, rappresentazione grafica, applicazioni	verificare la rispondenza di un progetto alle sue specifiche.

Ingegnerizzazione del progetto Economia aziendale e marketing.	Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis) Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo attraverso lo studio dei suoi componenti. Valutare i costi di produzione e industrializzazione di un prodotto. Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento.
--	---

Materia: Elettrotecnica ed Elettronica

3[^] anno

Conoscenze	Abilità
Elettrotecnica ed elettrotecnica di base I componenti e i principi di base dell'elettronica e dell'elettrotecnica. Definizione delle grandezze elettriche e loro unità di misura. Caratteristiche e parametri dei resistori, induttori condensatori. Caratteristiche e parametri della strumentazione di laboratorio (multimetri , alimentatori, generatori di funzione). Caratteristiche e funzionamento delle breadboard. I segnali elettrici analogici e digitali. I principi della progettazione. Sistemi di numerazione e codici numerici e alfanumerici I sistemi di numerazione decimale, binario, esadecimale; conversioni varie. Codici numerici e alfanumerici (BCD, Gray, ASCII). Reti logiche combinatorie Porte logiche e circuiti integrati. L'algebra di Boole . La progettazione delle reti combinatorie. Funzioni combinatorie integrate MSI e sistemi di visualizzazione	Analizzare circuiti con generatori e resistori in c.c. e calcolare tensioni, correnti e potenze. Utilizzare software dedicato per la risoluzione di reti elettriche. Disegnare in modo corretto gli schemi elettrici. Montare su breadboard i circuiti proposti. Misurare le grandezze elettriche nei circuiti resistivi in c.c. Analizzare transitori RC. Effettuare conversioni tra i sistemi di numerazione studiati. Risolvere operazioni aritmetiche su numeri binari. Analizzare e progettare reti logiche combinatorie e verificarne sperimentalmente il loro funzionamento.

Multiplexer, demultiplexer, encoder, decoder. I convertitori di codice. I LED e i display. Reti digitali sequenziali I latch e i flip-flop . I registri parallelo e a scorrimento. I contatori. Automati a stati finiti: l'integrato Nutchip. Generatori di forme d'onda rettangolari . Microprocessori, microcontrollori e PLC La struttura e il funzionamento dei microprocessori e dei microcontrollori. La piattaforma Arduino.	Dedurre dai data sheets il funzionamento dei circuiti integrati studiati. Saper scegliere gli integrati in base alle caratteristiche del progetto. Analizzare e progettare reti logiche sequenziali e verificarne sperimentalmente il loro funzionamento (contatori sincroni e asincroni, divisori di frequenza e automi realizzarli su breadboard, misurare i parametri principali) Progettare generatori di clock, realizzarli su breadboard, misurare i parametri principali Utilizzare e programmare Arduino per la soluzione di semplici problemi.
--	--

4[^] anno

Conoscenze	Abilità
Segnali e reti elettriche lineari Caratteristiche e funzionamento della strumentazione di laboratorio con particolare riferimento agli oscilloscopi analogici e digitali e degli analizzatori di spettro. . Reti lineari passive in regime sinusoidale. Lo spettro dei segnali. I quadripoli lineari. Distorsione e rumore Filtri passivi. Diagrammi logaritmici e semilogaritmici Concetto di funzione di trasferimento Diagrammi di Bode Diodi Il diodo al silicio, modelli equivalenti. Circuiti con diodi. Altri tipi di diodi. Schema a blocchi di un alimentatore non stabilizzato e stabilizzato. Transistor BJT e FET: polarizzazione e amplificatori. Funzionamento ON-OFF.	Risolvere circuiti passivi in alternata. Analizzare gli andamenti dei segnali al variare della frequenza Analizzare e progettare filtri passivi. Disegnare ed interpretare i diagrammi di Bode di una F.D.T. assegnata. Analizzare il funzionamento di un circuito con diodi. Verificare sperimentalmente l'andamento delle tensioni e delle correnti. Dimensionare un regolatore con diodo zener. Analizzare e dimensionare i circuiti con amp. op. studiati. Analizzare e progettare circuiti amplificatori, sommatore, differenziali.

Amplificatore operazionale Le caratteristiche dell'amp. op. ideale Applicazioni lineari e non lineari dell'amp. op. (amplificatore invertente e non invertente, circuito sommatore, amplificatore differenziale, circuiti limitatori). Transistor BJT E MOS Parametri caratteristici, principio di funzionamento, circuiti di polarizzazione, circuito equivalente. Funzionamento on-off Schema circuitale e dimensionamento di un amplificatore con BJT nelle sue configurazioni principali	Verificare sperimentalmente l'andamento delle tensioni delle correnti e delle potenze. Ricavare sperimentalmente i parametri caratteristici dei transistor BJT e MOS. Analizzare e progettare un amplificatore con transistor BJT
--	--

5^a anno

Conoscenze	Abilità
Filtri attivi I filtri del 1° e 2° ordine. Filtri attivi del 2° ordine VCVS, a reazioni multiple e universali. Oscillatori I generatori di onde rettangolari. Gli oscillatori sinusoidali per basse e alte frequenze. Gli oscillatori al quarzo. Il PLL Struttura e funzionamento del PLL. Applicazioni del PLL. Acquisizione ed elaborazione dei segnali (in lingua inglese, CLIL) Il campionamento e la conversione dei segnali. Teorema di Shannon. I convertitori analogico/digitale (ADC): strutture e funzionamento. I convertitori digitale/analogico (DAC). Applicazioni delle conversioni A/D e D/A. Telecomunicazioni (fondamenti) I mezzi trasmissivi Le modulazioni analogica e digitale Codici di trasmissione. Le multiplazioni FDM e TDM	Analizzare e dimensionare filtri attivi. Ricavare sperimentalmente i parametri caratteristici. Analizzare e dimensionare oscillatori ad onda quadra e sinusoidali. Dato un segnale da campionare individuare la minima frequenza di campionamento e la necessità di impiegare un circuito S/H. Scegliere e utilizzare i circuiti DAC e ADC. Ricavare sperimentalmente i parametri caratteristici Analizzare un segnale modulato e ricavare sperimentalmente i parametri caratteristici.

MATERIA: TELECOMUNICAZIONI

Indirizzo: IT – Informatica

Quadro orario:

- Classe terza: 3 ore settimanali di cui 2 in compresenza con ITP
- Classe quarta : 3 ore settimanali di cui 2 in compresenza con ITP

CLASSE TERZA

Unità di apprendimento 1: Storia ed evoluzione delle telecomunicazioni	
Le origini delle telecomunicazioni Dalla prima rivoluzione industriale alla nascita dell'elettronica	
PREREQUISITI	
Cultura di base acquisita nel primo biennio in ambito largo e senza uno specifico riferimento disciplinare	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Riconoscere le “costanti” di una tecnologia attraverso il suo sviluppo storico (nello specifico i concetti di mezzo trasmissivo, codice, protocollo, sincronizzazione)	Collocare le innovazioni tecnologiche relative alle telecomunicazioni nei contesti sociali, economici e politici delle epoche in cui sono state introdotte Comprendere il rapporto fra invenzione e sua accettazione sociale
CONTENUTI	
Le comunicazioni elettriche. La scoperta dell'elettromagnetismo. Il telegrafo. Il telefono. Senza Fili. Nasce l'elettronica. Le onde persistenti e la radiofonia	

Unità di apprendimento 2: Elettricità e reti elettriche	
Richiami di fisica Componenti e circuiti elettrici Reti elettriche	
PREREQUISITI	
Nozioni di fisica dal biennio: – struttura atomica – cariche elettriche Nozioni di algebra dal biennio: – risoluzione di equazioni – risoluzione di sistemi di equazioni	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Acquisire padronanza sui concetti fondamentali della fisica alla base dei fenomeni elettrici Acquisire padronanza nell'uso delle unità di misura Saper analizzare semplici circuiti resistivi di tipo serie-parallelo	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline

Saper analizzare circuiti resistivi di limitata complessità utilizzando i principali metodi di analisi delle reti elettriche Saper utilizzare appositi software di simulazione per l'analisi dei circuiti	Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
Struttura della materia. La corrente elettrica. Il generatore elettrico. Multipli e sottomultipli delle unità di misura. Componenti e circuiti. La resistenza, il resistore e la legge di Ohm. Il generatore elettrico. Circuiti serie Le grandezze elettriche in un circuito e gli strumenti per misurarle. Circuiti parallelo. Il condensatore. Fenomeni transitori nei circuiti <i>RC</i>. I principi di Kirchhoff. Il principio di sovrapposizione degli effetti. Il principio di Thevenin	

Unità di apprendimento 3: Sistemi digitali	
Introduzione al digitale. Numerazione binaria Sistemi combinatori Sistemi sequenziali Sistemi programmabili	
PREREQUISITI	
Nozioni base sui circuiti Nozioni base sulle grandezze elettriche Sistemi di numerazione Nozioni di algebra dal biennio	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Comprendere le caratteristiche fondamentali del sistema di numerazione binario e saper convertire da decimale a binario e viceversa Conoscere gli assiomi booleani e gli elementi combinatori fondamentali e saper descrivere e valutare il comportamento di semplici circuiti combinatori Capire la differenza tra sistemi combinatori e sequenziali, conoscere e saper valutare le funzionalità degli elementi sequenziali di base e le relative applicazioni Conoscere i dispositivi programmabili nelle loro caratteristiche funzionali essenziali e comprendere i vantaggi di questi dispositivi rispetto a quelli tradizionali	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
Sistemi digitali. Sistemi di numerazione. Conversioni. Variabili logiche e circuiti combinatori. Algebra di Boole. Funzioni logiche. Dispositivi logici. Le scale di integrazione. Le famiglie logiche e le loro prestazioni. Introduzione al diodo e al transistor. Alcune funzioni combinatorie complesse (multiplexer, demultiplexer, encoder, decoder). I latch. I flip-flop. Contatori e registri. Le memorie. Memorie a semiconduttore. Uso delle memorie. Sistemi a microprocessore. Struttura di un microprocessore	

--

Unità di apprendimento 4: Segnali e Strumenti	
Segnali Strumenti di misura	
PREREQUISITI	
Nozioni base sui circuiti Nozioni base sulle grandezze elettriche Unità di misura e relativi multipli e sottomultipli	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Comprendere il concetto di segnale Conoscere e saper valutare i principali parametri dei segnali Conoscere e sapere utilizzare le principali funzionalità degli strumenti di base di un laboratorio elettronico	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
Segnali periodici e aperiodici. Segnali unidirezionali e bidirezionali. Il valore medio. Segnali alternati. Il valore efficace. Segnali tipici. Il multimetro digitale. L'alimentatore stabilizzato. Il generatore di funzioni. L'oscilloscopio.	

CLASSE QUARTA

Unità di apprendimento 1: Il regime sinusoidale	
Componenti e circuiti	
PREREQUISITI	
Nozioni di trigonometria Nozioni sulle grandezze elettriche, sui circuiti e relative modalità risolutive	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Conoscere e saper valutare le caratteristiche delle grandezze sinusoidali Comprendere l'importanza della rappresentazione vettoriale delle grandezze sinusoidali Saper analizzare semplici circuiti RLC a regime sinusoidale	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline

	Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
La funzione sinusoidale. Rappresentazione vettoriale delle grandezze sinusoidali. I componenti passivi lineari a regime sinusoidale. Circuiti serie. Circuiti parallelo e serie-parallelo.	

Unità di apprendimento 2: Le conversioni analogico-digitale e digitale analogico	
Conversione D/A Conversione A/D	
PREREQUISITI	
Nozioni base di elettronica digitale Nozioni base sul sistema di numerazione binario Il rapporto S/N I logaritmi	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Comprendere compiutamente la distinzione tra segnali analogici e segnali digitali Conoscere e comprendere le problematiche connesse alla digitalizzazione di un segnale Saper valutare i convertitori D/A e A/D in base alle specifiche del sistema di comunicazione/elaborazione in cui sono inseriti	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
La conversione da analogico a digitale. L'errore di quantizzazione come rumore. Principio di funzionamento degli ADC. ADC ad approssimazioni successive. L'interfacciamento di un ADC a un sistema a bus. Acquisizione di segnali variabili nel tempo.	

Unità di apprendimento 3: Mezzi trasmissivi	
Cavi e cablaggio strutturato Il vuoto e le antenne Fibre ottiche	
PREREQUISITI	
Nozioni base di fisica con riferimento a ottica ed elettromagnetismo Analisi dei circuiti a regime sinusoidale Il concetto di vettore	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Acquisire conoscenze e una certa padronanza sulla propagazione di un segnale nelle linee metalliche Acquisire conoscenze e una certa padronanza sui parametri caratteristici della propagazione tramite antenne Acquisire conoscenze e una certa padronanza sulla propagazione ottica guidata e sui parametri delle fibre ottiche	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline

	Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
Le linee di trasmissione. L'analisi a costanti distribuite. . Le caratteristiche della linea. Limiti per l'analisi a costanti concentrate e a costanti distribuite. Linea chiusa con il carico: adattamento e riflessione. Onda stazionaria. Cablaggio strutturato. Le onde elettromagnetiche. Le antenne. Il collegamento tra antenne. La luce La fibra ottica. Le caratteristiche della fibra. I dispositivi ottici. Il collegamento in fibra ottica. Il cablaggio strutturato in fibra ottica.	

Unità di apprendimento 4: La teoria dell'informazione	
Le basi teoriche La codifica. Canale ideale e reale	
PREREQUISITI	
Il sistema di numerazione binario I logaritmi Rapporto S/N	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Acquisire una visione d'insieme dei principi teorici alla base della trasmissione dell'informazione Comprendere i concetti di entropia e capacità di un canale e saperne valutare i valori Comprendere i fattori che influenzano la velocità di trasmissione Saper costruire semplici codici adatti alla trasmissione dell'informazione	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
Il problema della codifica. Shannon e la Teoria dell'informazione. La codifica. La compressione dei dati. Il canale privo di rumore. La capacità di un canale con rumore. I codici a rilevamento d'errore e a correzione d'errore	

Unità di apprendimento 5: Modulazioni analogiche	
Modulazione d'ampiezza Modulazioni angolari Multiplazione a divisione di frequenza (FDM)	
PREREQUISITI	
Regime sinusoidale Nozioni di trigonometria	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI

Conoscere e saper valutare i vantaggi e le tecniche legate alle modulazioni in generale e analogiche in particolare Saper descrivere e valutare analiticamente e graficamente i segnali modulati analogicamente Saper valutare le diverse possibili modulazioni analogiche e saperle confrontare Comprendere le modalità per la trasmissione di più segnali in contemporanea sullo stesso canale tramite le modulazioni analogiche	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
La modulazione. La modulazione d'ampiezza (AM). Lo spettro del segnale modulato AM. La demodulazione a inviluppo. Le modulazioni angolari. La modulazione di frequenza (FM). La modulazione di fase (phase modulation PM). Confronto tra modulazioni angolari FM e PM La trasmissione di segnali multipli. La multiplazione a divisione di frequenza (FDM).	

Unità di apprendimento 6: Trasmissione digitale	
Modulazione a impulsi codificati (PCM) e multiplazione TDM Modulazioni digitali ASK, FSK, PSK, QAM	
PREREQUISITI	
Conversioni A/D e D/A Modulazioni AM e FM	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Conoscere e saper valutare i parametri per la conversione e codifica dei segnali Saper calcolare i parametri delle modulazioni PCM analogiche e saperle confrontare Conoscere le tecniche per trasmissione di segnali multipli nel tempo Saper valutare e confrontare le diverse modulazioni digitali e saper descrivere graficamente e analiticamente un segnale ottenuto con modulazioni digitali	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
I vantaggi della trasmissione digitale. Il segnale campionato a impulsi (PAM). Il segnale ad impulsi codificati (PCM). L'errore di quantizzazione. La multiplazione a divisione di tempo (TDM). Le gerarchie di multiplazione. Le modulazioni digitali: ASK, FSK, PSK, QAM.	

Unità di apprendimento 7: Telefonia	
Telefonia fissa Telefonia mobile	
PREREQUISITI	
Parametri tipici di segnali e sistemi analogici Parametri tipici di segnali e sistemi digitali	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI

Acquisire conoscenze sui parametri caratteristici di un canale analogico reale e comprenderne il significato Acquisire conoscenze sui parametri caratteristici di un canale digitale reale e comprenderne il significato Saper valutare le principali caratteristiche dei canali di trasmissione analogici e digitali e sapersi orientare nelle conseguenti valutazioni	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
La rete telefonica fissa PSTN. ISDN. ADSL. VoIP. La rete telefonica di accesso a banda ultra larga in fibra ottica I principi della rete di telefonia mobile. I servizi principali di un collegamento telefonico mobile. Le generazioni di sistemi di telefonia mobile. Le caratteristiche principali del GSM. Le caratteristiche principali dell'UMTS. Le caratteristiche principali dei sistemi 4G e 5G	

Unità di apprendimento 8: Reti wireless e di nuova generazione	
Reti wireless Reti convergenti multiservizio Sistemi di broadcasting audio e video Internet delle cose (IoT)	
PREREQUISITI	
Conoscenze generali sulle modulazioni con particolare riferimento al digitale Concetti base della telefonia con particolare riguardo a quella mobile Internet nelle sue evoluzioni	
COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE TRASVERSALI
Conoscere le tipologie di reti wireless e i loro ambiti applicativi e sapersi opportunamente orientare nelle relative scelte Conoscere e comprendere, nelle linee generali, le tecniche di modulazione e instradamento usate nelle reti wireless Conoscere i principi delle reti convergenti multiservizio e comprendere le problematiche di una rete IP con Qualità di Servizio Sapersi orientare sui sistemi di broadcasting audio e video in relazione a problematiche e standard più diffusi Possedere una visione d'insieme dell'attuale realtà IoT e dei possibili ulteriori sviluppi	Saper utilizzare al meglio gli strumenti informatici per lo studio, la rielaborazione e la descrizione delle attività svolte Saper rielaborare quanto appreso sfruttando al meglio le conoscenze fisico-matematiche provenienti da altre discipline Acquisire graduale padronanza nell'uso della terminologia tecnica di settore in italiano e in inglese
CONTENUTI	
Le caratteristiche delle Next Generation Networks. La qualità del servizio (QoS). Protocolli per la gestione della Qualità di Servizio (QoS). Le reti di accesso di nuova generazione (NGAN). La trasmissione multimediale di contenuti registrati mediante il Web. La trasmissione multimediale di contenuti in tempo reale mediante il Web. La rete a distribuzione di contenuti (CDN).	

Gli oggetti e gli ambienti interconnessi. Possibili applicazioni della IoT. Tecnologie e problema dello standard.