PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE

Programmazione Dipartimento	
Anno Scolastico	**2026/2027**
Disciplina	**TELECOMUNICAZIONI**

1. FINALITÀ DELLA DISCIPLINA

La disciplina TELECOMUNICAZIONI concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale dello studente:

- utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
- cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale;
- utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro;
- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;
- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa;
- padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.
- acquisire il funzionamento di semplici circuiti in corrente continua;
- acquisire una visione d'insieme dei segnali;
- possedere una visione d'insieme dei sistemi analogici e digitali per le telecomunicazioni;
- comprendere l'analisi in frequenza dei sistemi lineari;
- acquisire qualitativamente e quantitativamente il funzionamento di semplici circuiti in regime sinusoidale;
- acquisire le caratteristiche di propagazione del segnale nei mezzi maggiormente utilizzati in telecomunicazioni;
- acquisire l'utilizzo della strumentazione di laboratorio;
- analizzare e progettare sistemi di telecomunicazioni;
- saper utilizzare ambienti di sviluppo nell'ambito dei di telecomunicazioni;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

2. QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA

Terza classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI ART. TELECOMUNICAZIONI CON CURVATURA INTELLIGENZA ARTIFICIALE					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
- Acquisire il funzionamento di semplici circuiti in corrente continua; - Riconoscere un generatore di tensione e corrente - Utilizzare la strumentazione di laboratorio. - Raccogliere ed interpretare i dati. - Analizzare i dati traendone conclusioni. - Utilizzare un linguaggio tecnico di settore. - Saper utilizzare i software di simulazione nell'ambito delle telecomunicazioni . - Redigere una relazione di laboratorio	- Risolvere circuiti Rappresentare simboli elettrici e determinarne i parametri - Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi dei circuiti. - Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi analogici. - Analizzare il funzionamento di circuiti	- Notazione ingegneristica, multipli e sottomultipli delle potenze del 10. - Struttura della materia: atomi, elettroni, proprietà dei materiali, cariche elettriche. - Definizione di corrente, tensione elettrica e bipolo elettrico. Il generatore di tensione elettrica in continua. -Prima legge di Ohm: legame tra tensione e corrente e resistenza elettrica. -Seconda legge di Ohm: parametri da cui dipende la resistenza elettrica, parametri geometrici e materiale (resistività elettrica). Concetto di resistività e conduttanza. - Codice colori delle resistenze: interpretazione del codice e come ricavare il valore di una resistenza	Reti elettriche in regime continuo	settembre/ottobre/Novembre	ottobre	

		partendo dal codice a colori visualizzato sul resistore. -Potenza elettrica ed energia: definizioni, potenza dissipata per effetto Joule, potenza erogata/assorbita da un generatore di tensione. -Collegamento dei resistori serie e parallelo: proprietà, determinazione della resistenza equivalente. Partitore di tensione e di corrente. **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Simulazione e verifica della legge di Kirchhoff ai nodi e alle maglie. Verifica dei Teoremi fondamentali dell'elettrotecnica Partitore di tensione a vuoto e a carico con misure della tensione.				
- Saper risolvere circuiti elettrici con più resistenze e più generatori di tensione/corrente - Saper riconoscere i vari componenti in uno schema elettrico (generatori, resistenze) e realizzare su breadboard e Tinkercad semplici circuiti elettrici. -Utilizzare la strumentazione di laboratorio.	- Rappresentare simboli elettrici e determinarne i parametri - Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi dei circuiti. - Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi analogici. - Analizzare il funzionamento di circuiti	- Risoluzione di circuiti elettrici determinando sia la resistenza equivalente che correnti elettriche in ciascun ramo. - Principi di Kirchhoff: primo e secondo principio, definizioni e applicazione a circuiti elettrici. Teorema di Maxwell, Teorema di Thevenin, Teorema di Millman, Principio di	Metodi di risoluzione di circuiti elettrici	Novembre/Dicembre /Gennaio/Febbraio	Gennaio	

- Raccogliere ed interpretare i dati. - Analizzare i dati traendone conclusioni. - Utilizzare un linguaggio tecnico di settore. - Saper utilizzare i software di simulazione nell'ambito delle telecomunicazioni. - Redigere una relazione di laboratorio		sovrapposizione degli effetti.				
- Acquisire una visione d'insieme dei segnali - Acquisire qualitativamente e quantitativamente il funzionamento di semplici circuiti in regime sinusoidale - Utilizzare la strumentazione di laboratorio. - Raccogliere ed interpretare i dati. - Analizzare i dati traendone conclusioni. - Utilizzare un linguaggio tecnico di settore. - Saper utilizzare i software di simulazione nell'ambito delle telecomunicazioni. - Redigere una relazione di laboratorio	- Individuare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza. - Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali. - Analizzare le forma d'onda - Analizzare quantitativamente e e qualitativamente semplici reti RLC in regime sinusoidale. - Applicare il metodo simbolico all'analisi dei circuiti. - Saper calcolare la frequenza di risonanza.	- Concetto di segnale. - Analisi di segnali periodici e non periodici - Parametri fondamentali dei segnali strumentali - Descrizione dei segnali sinusoidali tramite fasori e numeri complessi. - Impedenza e ammettenza. - Condensatore. Induttore	Reti elettriche in regime sinusoidale	Marzo/Aprile/Maggio	Aprile	
- Conoscere la metodologia per lo studio del dominio del tempo e della frequenza di un circuito. - Utilizzare la strumentazione di laboratorio.	- Saper progettare un circuito che disaccoppi continua ed alternata. - Conoscere la metodologia per lo studio del dominio del tempo e della	- Circuito RC serie - Circuito RLC serie **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Introduzione agli strumenti di misura in AC il generatore di		Maggio/Giugno	Maggio	

- Raccogliere ed interpretare i dati. - Analizzare i dati traendone conclusioni. - Utilizzare un linguaggio tecnico di settore. - Saper utilizzare i software di simulazione nell'ambito delle telecomunicazioni. - Redigere una relazione di laboratorio	frequenza di un circuito. - Conoscere l'effetto di un condensatore su un segnale ad onda quadra. - Conoscere il comportamento di un circuito RC al variare della frequenza. - Saper individuare la frequenza di taglio e di risonanza.	segnale e l'oscilloscopio. Misure sui segnali sinusoidali e non.				
Comunicazione digitale, trasmissione dei dati e rischi legati alla loro intercettazione o diffusione.	Saper descrivere in modo semplice il processo di trasmissione di un dato digitale. Saper riconoscere i principali strumenti utilizzati per la comunicazione digitale. Saper individuare i possibili rischi connessi alla intercettazione o diffusione non autorizzata dei dati. Saper riconoscere situazioni di phishing, furto d'identità e comunicazioni sospette. Saper distinguere tra informazioni che possono essere condivise pubblicamente e dati personali che richiedono particolare protezione.	Conoscere il concetto di comunicazione digitale e le sue principali caratteristiche. Conoscere le principali modalità di trasmissione dei dati attraverso Internet e le reti informatiche. Conoscere la differenza tra dati, informazioni e comunicazioni digitali. Conoscere il funzionamento di base delle reti informatiche e dei principali strumenti di comunicazione digitale. Conoscere il significato di privacy e protezione dei dati personali.	Educazione Civica			

OBIETTIVI MINIMI

Terza classe

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
Riconoscere grandezze elettriche fondamentali: tensione, corrente e resistenza. Comprendere i concetti di configurazione serie e parallelo. Effettuare misure di tensione e corrente con il multimetro. Applicare semplici leggi elettriche per capire il comportamento di un circuito.	Applicare la legge di Ohm in circuiti semplici. Interpretare schemi elettrici di base. Montare circuiti semplici in laboratorio o tramite simulatore. Verificare che le misure corrispondano alle previsioni teoriche.	Tensione, corrente, resistenza, legge di Ohm. Configurazioni di base: serie e parallelo. Uso corretto di multimetro e norme di sicurezza.	Reti elettriche in regime continuo.
Riconoscere segnali sinusoidali e grandezze AC. Comprendere la differenza tra corrente continua e alternata. Effettuare misure di tensione e corrente AC. Riconoscere componenti principali di un circuito AC.	Analizzare circuiti AC semplici usando concetti di tensione e corrente. Interpretare schemi elettrici AC elementari. Misurare segnali AC con multimetro o oscilloscopio. Confrontare valori misurati e teorici.	Segnali sinusoidali e non, tensione e corrente alternata. Componenti di base di un circuito AC	Reti elettriche in regime sinusoidale
- Acquisire qualitativamente e quantitativamente il funzionamento di semplici circuiti in regime sinusoidale - Utilizzare la strumentazione di laboratorio. - Analizzare i dati traendone conclusioni. - Saper utilizzare i software di simulazione nell'ambito delle telecomunicazioni. - Redigere una relazione di laboratorio	- Individuare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza. - Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali. - Analizzare le forma d'onda - Applicare il metodo simbolico all'analisi dei circuiti.	- Concetto di segnale. - Analisi di segnali periodici e non periodici - Parametri fondamentali dei segnali strumentali - Descrizione dei segnali sinusoidali tramite fasori e numeri complessi. - Impedenza e ammettenza. - Condensatore. Induttore	
- Conoscere la metodologia per lo studio del dominio del tempo e della frequenza di un circuito. - Utilizzare la strumentazione di laboratorio. - Raccogliere ed interpretare i dati. - Analizzare i dati traendone conclusioni.	- Saper progettare un circuito che disaccoppi continua ed alternata. - Conoscere la metodologia per lo studio del dominio del tempo e della frequenza di un circuito. - Conoscere l'effetto di un condensatore su un segnale ad onda quadra.	- Circuito RC serie	

- Utilizzare un linguaggio tecnico di settore. - Saper utilizzare i software di simulazione nell'ambito delle telecomunicazioni. - Redigere una relazione di laboratorio	- Conoscere il comportamento di un circuito RC al variare della frequenza.		

Quarta classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI ART. TELECOMUNICAZIONI CON CURVATURA INTELLIGENZA ARTIFICIALE					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
- Analizzare e interpretare il comportamento elettrico di bipoli e quadripoli in corrente continua e alternata. - Applicare i principi di adattamento tra generatore e carico per ottenere il massimo trasferimento di potenza. - Determinare l'impedenza di ingresso e di uscita di un quadripolo in relazione alle condizioni di funzionamento. - Analizzare e progettare semplici reti di adattamento e attenuazione, utilizzando quadripoli a T e a π.	- Riconoscere e definire un bipolo e individuare le principali caratteristiche elettriche. -Determinare la condizione di adattamento tra generatore e carico. - Applicare la condizione di massimo trasferimento di potenza nel caso di impedenze resistive e complesse. - Riconoscere e descrivere un quadripolo e i suoi terminali di ingresso e di uscita. - Calcolare impedenza di ingresso e di uscita di un quadripolo.	-Bipoli e quadripoli. Definizione di bipolo. Condizione di adattamento tra generatore e carico. Adattamento tra impedenze puramente resistive, potenza disponibile di generatore, adattamento tra impedenze complesse. Definizione di quadripoli. Condizione di adattamento per un quadripolo, determinazione dell'impedenza di ingresso e dell'impedenza di uscita. Adattamento dei quadripoli: metodo dei quadripoli: metodo delle impedenze immagini. Impedenza caratteristica di un	Bipoli e quadripoli	Settembre/Ottobre/Novembre	Ottobre	

- Analizzare il funzionamento di un trasformatore come dispositivo di adattamento tra impedenze. - Utilizzare strumenti di calcolo e simulazione per verificare teoricamente e sperimentalmente il comportamento dei circuiti.	-Applicare il metodo delle impedenze immagine per l'analisi dell'adattamento. - Descrivere il principio di funzionamento del trasformatore e il suo utilizzo nell'adattamento delle impedenze. - Verificare i risultati mediante calcoli, simulazioni e misure di laboratorio. - Utilizzare correttamente terminologia, simboli e schemi elettrici relativi ai bipoli e quadripoli.	quadripolo. Quadripoli attenuatori a T e π. Quadripoli adattatori, Adattatore a trasformatore. Principio di funzionamento di un trasformatore. Parametri e modelli dei quadripoli (parametri Z, Y e H). **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Utilizzo dell'oscilloscopio				
- Comprendere e utilizzare il decibel come unità logaritmica per esprimere rapporti di potenza e di tensione. -Analizzare e valutare le prestazioni di un sistema di trasmissione attraverso guadagni, attenuazioni e livelli di segnale. - Applicare i decibel nei bilanci di potenza di semplici sistemi di trasmissione. - Interpretare e utilizzare i livelli assoluti espressi	- Definire il decibel e comprenderne il significato come rapporto logaritmico. - Calcolare il decibel per rapporti di potenza e di tensione. - Determinare il guadagno e l'attenuazione di un quadripolo utilizzando i decibel. - Calcolare ed esprimere in decibel il rapporto segnale/rumore (S/N).	. -I decibel. - Le unità di trasmissione. - Definizione generale di Decibel, Decibel per le potenze e per le tensioni. - Definizione generale di Neper. - Decibel senza suffisso (Guadagno e attenuazione di un quadripolo). - Espressione in Decibel del rapporto S/N. Decibel con suffisso. Livelli di Potenza e tensione espresso in Decibel. Decibel per i livelli	I decibel	Novembre/Dicembre /Gennaio	Dicembre	

in dB, dBV e dBμV. - Valutare il rapporto segnale/rumore (S/N) di un sistema di trasmissione. - Utilizzare correttamente le unità di trasmissione e convertire i valori tra grandezze lineari e logaritmiche. - Analizzare i risultati dei calcoli e valutare la qualità e l'efficienza di un collegamento di trasmissione.	- Distinguere tra decibel senza suffisso e decibel con suffisso. -Calcolare i livelli assoluti di potenza e tensione espressi in decibel. -Utilizzare correttamente dBV e dBμV. - Determinare la potenza o il livello del segnale in diversi punti di un collegamento. -Interpretare i risultati ottenuti e individuare eventuali guadagni, perdite e attenuazioni nel sistema.	assoluti di tensione: dBV e dBμV. Procedimento inverso. -Utilizzo dei Decibel nei calcoli relativi ai sistemi di trasmissione (bilancio di potenze). **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Applicazione i decibel nei bilanci di potenza di semplici sistemi di trasmissione.				
- Riconoscere e classificare i principali tipi di segnali utilizzati nei sistemi di telecomunicazione. - Analizzare un segnale sia nel dominio del tempo sia nel dominio della frequenza. - Interpretare gli spettri dei segnali e ricavare informazioni sulle loro caratteristiche. - Comprendere il significato di banda di un segnale e valutarne l'importanza nei sistemi di trasmissione.	- Riconoscere e descrivere le caratteristiche dei segnali analogici e digitali. - Rappresentare un segnale nel dominio del tempo. -Analizzare un segnale nel dominio della frequenza. - Analizzare lo spettro di un segnale sinusoidale. - Analizzare lo spettro di un segnale periodico composto. - Rappresentare e interpretare lo spettro di	- Tipi di segnali e modalità di analisi. - Descrizione dei segnali, analisi nel dominio del tempo, analisi nel dominio della frequenza, analisi nel dominio della frequenza di segnali periodici (segnale sinusoidale, segnale periodico composto). - Spettro di un segnale (Rappresentazione nel dominio del tempo e della frequenza), spettro di ampiezza, spettro fase e spettro di potenza. -Concetto di banda di un segnale.	Tipi di segnali e modalità di analisi	Febbraio/Marzo	Febbraio	

- Analizzare segnali periodici, quasi periodici e non periodici attraverso le relative rappresentazioni spettrali. - Interpretare spettro di ampiezza, spettro di fase e spettro di potenza. - Rappresentare e interpretare lo spettro di ampiezza, di fase e di potenza. - Utilizzare strumenti informatici e di simulazione per visualizzare, analizzare e confrontare segnali nel dominio del tempo e della frequenza	ampiezza, di fase e di potenza. - Determinare e interpretare la banda di un segnale. - Riconoscere le caratteristiche dei segnali quasi periodici. - Comprendere il concetto di densità spettrale di potenza.	Segnali quasi periodici. Spettro unilatero e bilatero. Analisi in frequenza di segnali non periodici. Densità spettrale di potenza. -Elaborazione numerica dei segnali. Differenza tra trasformata di Fourier e trasformata veloce di Fourier. **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Utilizzo dell'analizzatore di spettro				
- Riconoscere e descrivere le caratteristiche principali dei segnali audio, video e dati utilizzati nei sistemi di telecomunicazione. - Comprendere il funzionamento del segnale vocale e le sue principali caratteristiche. - Analizzare il funzionamento dei principali trasduttori elettroacustici, distinguendo tra microfoni e ricevitori telefonici. - Comprendere il funzionamento di un apparecchio telefonico analogico e dei	- Descrivere le principali caratteristiche del suono, distinguendo intensità, altezza, timbro, dinamica e durata. - Riconoscere le caratteristiche fondamentali del segnale vocale. - Distinguere tra segnale acustico e segnale elettrico. -Descrivere il principio di funzionamento del microfono a carbone. -Descrivere il funzionamento e le	- Caratteristiche dei segnali audio, video e dati: Segnali acustici (suono, intensità, Altezza, timbro, dinamica, durata. -Il segnale vocale. -Il microfono a carbone, microfoni ad elettrete e a condensatore. - Il ricevitore telefonico. -Apparecchio telefonico analogico. Il segnale video.	Caratteristiche dei segnali audio, video e dati	marzo/aprile	Marzo	

suoi principali componenti. - Collegare le caratteristiche fisiche dei segnali alle tecniche e ai sistemi di telecomunicazione.	caratteristiche dei microfoni a elettrete e a condensatore. -Descrivere il principio di funzionamento del ricevitore telefonico.					
- Conoscere e classificare i principali mezzi trasmissivi utilizzati nei sistemi di telecomunicazione. - Analizzare le caratteristiche delle coppie simmetriche intrecciate e dei cavi coassiali. - Comprendere gli effetti dei disturbi elettromagnetici e della diafonia sulla qualità della trasmissione. - Analizzare il comportamento delle linee di trasmissione adattate e disadattate. - Applicare i concetti di velocità di propagazione, sfasamento e ritardo alla trasmissione dei segnali. - Determinare e interpretare il coefficiente di riflessione e il ROS. Comprendere il fenomeno delle onde stazionarie e le conseguenze del disadattamento.	- Distinguere i principali mezzi trasmissivi fisici. - Descrivere struttura e caratteristiche delle coppie simmetriche intrecciate. - Descrivere struttura e caratteristiche dei cavi coassiali. - Comprendere e descrivere il fenomeno della diafonia. -Riconoscere le principali cause dei disturbi elettromagnetici e i loro effetti sulla trasmissione. - Rappresentare il modello elettrico di una linea di trasmissione.	-Mezzi trasmissivi. Portanti fisici, coppie simmetriche intrecciate, cavi coassiali. Concetto di diafonia e disturbi elettromagnetici. - Fattore di velocità e velocità di propagazione. Teorie delle line di trasmissione, modello elettrico, concetto costanti primarie e secondarie. - Studio del comportamento di una linea adattata, calcolo dello sfasamento e del ritardo causati da una linea, equazioni della propagazione. - Studio del comportamento di una linea disadattata. -Coefficiente di riflessione. Concetto di onda stazionaria. Concetto di ROS. **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Misure sulle linee	Mezzi trasmissivi: cavi coassiali, fibra ottica ed etere	aprile/maggio	Aprile	
- Comprendere il principio di funzionamento del diodo e i suoi	- Analizzare il comportamento del diodo in circuiti di	Caratteristiche del diodo e principali usi in telecomunicazioni	Elettronica Analogica	maggio/giugno	maggio	

principali usi in telecomunicazioni - Consultare datasheet per ricavare i parametri essenziali. Interpretare schemi di semplici circuiti elettronici con i componenti discreti Utilizzare software di simulazione per osservare il comportamento dei circuiti studiati.	raddrizzamento e rivelazione. . - Riconoscere i componenti reali e inserirli correttamente in semplici schemi. -Estrarre da datasheet i parametri fondamentali dei componenti discreti.	**<u>Esercitazioni pratiche</u>** Uso del diodo nei raddrizzatori a semionda e onda intera" Rivelazione di un segnale modulato con il diodo.				
Il lavoro nell'era digitale – Intelligenza artificiale, nuove professioni, sicurezza e diritti dei lavoratori – Evoluzione delle comunicazioni digitali e nuove professioni, sicurezza e diritti dei lavoratori.	Saper descrivere le principali trasformazioni del mondo del lavoro dovute alla digitalizzazione . Saper individuare le principali applicazioni dell'intelligenza artificiale nelle professioni. Saper riconoscere le caratteristiche delle nuove professioni digitali. Saper collegare l'evoluzione delle comunicazioni digitali ai cambiamenti nell'organizzazione del lavoro. Saper analizzare opportunità e possibili criticità derivanti dall'utilizzo di IA,	Conoscere le principali caratteristiche del lavoro nell'era digitale. Conoscere l'evoluzione delle comunicazioni digitali e il loro impatto sull'organizzazione del lavoro. Conoscere il ruolo di Internet, piattaforme digitali, cloud e strumenti di collaborazione online nelle attività professionali. Conoscere il concetto di intelligenza artificiale e le sue principali applicazioni nel mondo del lavoro.	Educazione Civica			

	automazione e strumenti digitali.					

OBIETTIVI MINIMI

Quarta classe

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
- Analizzare e interpretare il comportamento elettrico di bipoli e quadripoli in corrente continua e alternata. - Applicare i principi di adattamento tra generatore e carico per ottenere il massimo trasferimento di potenza. - Determinare l'impedenza di ingresso e di uscita di un quadripolo in relazione alle condizioni di funzionamento	- Riconoscere e definire un bipolo e individuarne le principali caratteristiche elettriche. -Determinare la condizione di adattamento tra generatore e carico. - Riconoscere e descrivere un quadripolo e i suoi terminali di ingresso e di uscita. - Calcolare impedenza di ingresso e di uscita di un quadripolo. -Applicare il metodo delle impedenze immagine per l'analisi dell'adattamento.	-Bipoli e quadripoli. Definizione di bipolo. -Condizione di adattamento tra generatore e carico. - Adattamento tra impedenze puramente resistive, potenza disponibile di generatore, adattamento tra impedenze complesse. - Definizione di quadripoli. Condizione di adattamento per un quadripolo, determinazione dell'impedenza di ingresso e dell'impedenza di uscita. - Adattamento dei quadripoli: metodo dei quadripoli: metodo delle impedenze immagini. **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Utilizzo dell'oscilloscopio	Bipoli e quadripoli
- Comprendere e utilizzare il decibel come unità logaritmica per esprimere rapporti di potenza e di tensione. -Analizzare e valutare le prestazioni di un sistema di trasmissione attraverso guadagni, attenuazioni e livelli di segnale. - Interpretare e utilizzare i livelli assoluti espressi in dB, dBV e dBμV. - Valutare il rapporto segnale/rumore (S/N) di un sistema di trasmissione. - Analizzare i risultati dei calcoli e valutare la qualità e l'efficienza di un collegamento di trasmissione.	- Definire il decibel e comprenderne il significato come rapporto logaritmico. - Calcolare il decibel per rapporti di potenza e di tensione. - Determinare il guadagno e l'attenuazione di un quadripolo utilizzando i decibel. - Calcolare ed esprimere in decibel il rapporto segnale/rumore (S/N). - Distinguere tra decibel senza suffisso e decibel con suffisso. -Calcolare i livelli assoluti di potenza e tensione espressi in decibel.	. -I decibel. - Le unità di trasmissione. - Definizione generale di Decibel, Decibel per le potenze e per le tensioni. - Decibel senza suffisso (Guadagno e attenuazione di un quadripolo). - Espressione in Decibel del rapporto S/N. Decibel con suffisso. Liveli di Potenza e tensione espresso in Decibel. Decibel per i livelli assoluti di tensione: dBV e dBμV. -Utilizzo dei Decibel nei calcoli relativi ai sistemi di trasmissione (bilancio di potenze).	I decibel

	-Utilizzare correttamente dBV e dBμV.	**<u>Esercitazioni pratiche</u>** Applicazione i decibel nei bilanci di potenza di semplici sistemi di trasmissione.	
- Riconoscere e classificare i principali tipi di segnali utilizzati nei sistemi di telecomunicazione. - Comprendere il significato di banda di un segnale e valutarne l'importanza nei sistemi di trasmissione. - Rappresentare e interpretare lo spettro di ampiezza, di fase e di potenza. - Utilizzare strumenti informatici e di simulazione per visualizzare, analizzare e confrontare segnali nel dominio del tempo e della frequenza	- Riconoscere e descrivere le caratteristiche dei segnali analogici e digitali. - Rappresentare un segnale nel dominio del tempo. -Analizzare un segnale nel dominio della frequenza. - Rappresentare e interpretare lo spettro di ampiezza, di fase e di potenza. - Determinare e interpretare la banda di un segnale.	- Tipi di segnali e modalità di analisi. - Descrizione dei segnali, analisi nel dominio del tempo, analisi nel dominio della frequenza, analisi nel dominio della frequenza di segnali periodici (segnale sinusoidale, segnale periodico composto). - Spettro di un segnale (Rappresentazione nel dominio del tempo e della frequenza), spettro di ampiezza, spettro fase e spettro di potenza. -Concetto di banda di un segnale. Segnali quasi periodici. Spettro unilatero e bilatero. Analisi in frequenza di segnali non periodici. Densità spettrale di potenza. **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Utilizzo dell'analizzatore di spettro	Tipi di segnali e modalità di analisi
- Riconoscere e descrivere le caratteristiche principali dei segnali audio, video e dati utilizzati nei sistemi di telecomunicazione. - Analizzare il funzionamento dei principali trasduttori elettroacustici, distinguendo tra microfoni e ricevitori telefonici. - Comprendere il funzionamento di un apparecchio telefonico analogico e dei suoi principali componenti.	- Descrivere le principali caratteristiche del suono, distinguendo intensità, altezza, timbro, dinamica e durata. -Descrivere il principio di funzionamento del microfono a carbone. -Descrivere il funzionamento e le caratteristiche dei microfoni a elettrete e a condensatore. -Descrivere il principio di funzionamento del ricevitore telefonico.	- Caratteristiche dei segnali audio, video e dati: Segnali acustici (suono, intensità, Altezza, timbro, dinamica, durata. -Il segnale vocale. -Il microfono a carbone, microfoni ad elettrete e a condensatore. - Il ricevitore telefonico.	Caratteristiche dei segnali audio, video e dati

- Conoscere e classificare i principali mezzi trasmissivi utilizzati nei sistemi di telecomunicazione. - Analizzare le caratteristiche delle coppie simmetriche intrecciate e dei cavi coassiali. - Comprendere gli effetti dei disturbi elettromagnetici e della diafonia sulla qualità della trasmissione. - Analizzare il comportamento delle linee di trasmissione adattate e disadattate.	- Distinguere i principali mezzi trasmissivi fisici. - Descrivere struttura e caratteristiche delle coppie simmetriche intrecciate. - Descrivere struttura e caratteristiche dei cavi coassiali. - Comprendere e descrivere il fenomeno della diafonia. -Riconoscere le principali cause dei disturbi elettromagnetici e i loro effetti sulla trasmissione.	-Mezzi trasmissivi. Portanti fisici, coppie simmetriche intrecciate, cavi coassiali. Concetto di diafonia e disturbi elettromagnetici. - Teorie delle line di trasmissione, modello elettrico, concetto costanti primarie e secondarie. - Studio del comportamento di una linea adattata. - Studio del comportamento di una linea disadattata. **Esercitazioni pratiche** Misure sulle linee	Mezzi trasmissivi: cavi coassiali, fibra ottica ed etere
- Comprendere il principio di funzionamento del diodo e i suoi principali usi in telecomunicazioni - Consultare datasheet per ricavare i parametri essenziali. Interpretare schemi di semplici circuiti elettronici con i componenti discreti	- Analizzare il comportamento del diodo in circuiti di raddrizzamento e rivelazione. . - Riconoscere i componenti reali e inserirli correttamente in semplici schemi.	Caratteristiche del diodo e principali usi in telecomunicazioni **Esercitazioni pratiche** Uso del diodo nei raddrizzatori a semionda e onda intera" Rivelazione di un segnale modulato con il diodo.	Elettronica analogica

Quinta classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI ART. TELECOMUNICAZIONI CON CURVATURA INTELLIGENZA ARTIFICIALE					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
- Riconoscere e classificare i principali tipi di segnali utilizzati nei sistemi di telecomunicazione.	- Riconoscere e descrivere le caratteristiche dei segnali analogici e digitali.	- Descrizione dei segnali, analisi nel dominio del tempo, analisi nel dominio della frequenza, analisi nel dominio della frequenza di	Ripasso prerequisiti: Tipi di segnali e modalità di analisi. Mezzi trasmissivi: cavi coassiali, fibra ottica ed etere	Settembre		

- Analizzare un segnale sia nel dominio del tempo sia nel dominio della frequenza. - Conoscere e classificare i principali mezzi trasmissivi utilizzati nei sistemi di telecomunicazione. - Analizzare le caratteristiche delle coppie simmetriche intrecciate e dei cavi coassiali.	- Rappresentare un segnale nel dominio del tempo. - Distinguere i principali mezzi trasmissivi fisici. - Descrivere struttura e caratteristiche delle coppie simmetriche intrecciate. - Descrivere struttura e caratteristiche dei cavi coassiali.	segnali periodici (segnale sinusoidale, segnale periodico composto). -Mezzi trasmissivi. Portanti fisici, coppie simmetriche intrecciate, cavi coassiali. Concetto di diafonia e disturbi elettromagnetici. - Teorie delle linee di trasmissione, modello elettrico, concetto costanti primarie e secondarie. - Studio del comportamento di una linea adattata.				
- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica - Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento - Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali	- Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni - Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio - Consultare i datasheets - Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni - Misurare le grandezze elettriche fondamentali mediante strumentazione	- Amplificatori operazionali ideali e reali: funzionamento ad anello aperto e chiuso. Parametri caratteristici. - Cortocircuito virtuale tra gli ingressi. -Amplificatore non invertente, amplificatore invertente, sommatore invertente, sommatore non invertente, inseguitore di tensione (buffer), amplificatore differenziale. Comportamento non lineare: comparatore a semplice soglia e doppia soglia. **<u>Esercitazioni pratiche</u>** - Montaggio su breadboard diversi tipi di amplificatori operazionali e	Amplificatori operazionali	Ottobre/Novembre	Ottobre	

e di gruppo relative a situazioni professionali.		verificarne il guadagno				
Competenze cognitive -Comprendere i principi di funzionamento degli oscillatori a bassa e alta frequenza e il concetto di stabilità in frequenza. -Conoscere i diversi tipi di filtri attivi e il loro ruolo nella selezione delle bande di frequenza. -Comprendere il funzionamento e l'importanza degli amplificatori di potenza nei sistemi di trasmissione. -Riconoscere schemi di oscillatori, filtri attivi e amplificatori di potenza. -Analizzare e interpretare in forma guidata le caratteristiche dei circuiti. -Utilizzare software di simulazione per osservare la risposta in frequenza e la stabilità di oscillatori e filtri.	**Abilità cognitive** -Distinguere le diverse tipologie di oscillatori (RC, LC, a quarzo) e comprenderne i campi d'uso. Analizzare il comportamento in frequenza di un filtro attivo. Relazionare la potenza di uscita di un amplificatore alle esigenze di un sistema di trasmissione. -Identificare oscillatori, filtri e amplificatori in schemi circuitali. -Simulare la risposta in frequenza di filtri e la forma d'onda generata da oscillatori. -Effettuare semplici letture di grafici o datasheet per ricavare parametri essenziali	Principi di generazione della portante con oscillatori a RC, LC e quarzo. Concetto di stabilità in frequenza e sua importanza nelle telecomunicazioni Generatori sinusoidali a bassa e alta frequenza (Ponte di Wien). Generatori di segnali quadra e rettangolare. Tipologie di filtri attivi e loro applicazioni. Concetti fondamentali sugli amplificatori di potenza e classificazione (A, B, AB, C). Relazione tra amplificazione, distorsione ed efficienza energetica. **Esercitazioni pratiche** Simulazione di un oscillatore RC: analisi della frequenza di oscillazione Progettazione e simulazione di un filtro passa-basso attivo Studio di un oscillatore LC: influenza dei componenti sulla frequenza generata	Oscillatori, filtri attivi e amplificatori di potenza	Dicembre/Gennaio	Gennaio	
-Classificare le fibre ottiche in base alla propagazione della	-Riconoscere dal data sheet se una fibra è multimodale o	Fibra ottica: classificazione e parametri caratteristici,	Fibre ottiche e antenne	Febbraio	Febbraio	

luce: 1) fibre multimodali; 2)fibre monomodali. -Distinguere le fibre multimodali step-index e graded-index. -Conoscere la struttura della fibra: core, cladding e rivestimento protettivo. -Comprendere il principio della riflessione totale interna e il ruolo dell'indice di rifrazione. -Conoscere i principali parametri caratteristici	monomodale; -Individuare e interpretare diametro del core, cladding, NA e lunghezza d'onda; -Leggere un grafico o una tabella di attenuazione in dB/km; -Determinare la perdita complessiva di un collegamento conoscendo attenuazione e lunghezza della fibra; -Interpretare i valori di dispersione cromatica espressi, ad esempio, in ps/(nm·km); -Valutare qualitativament e l'effetto della dispersione sulla forma degli impulsi; -Confrontare la banda disponibile di fibre diverse;	dispersioni e effetti delle dispersioni, banda disponibile e attenuazione. Analisi dei data sheet delle fibre modali e monomodali -Concetti sulle diverse antenne e proprietà				
-Saper riconoscere le principali fonti di rumore termico presenti in un sistema di telecomunicazioni . -Saper calcolare il livello di potenza del rumore all'ingresso di un ricevitore utilizzando la relazione N=kTB.	-Analizzare e dimensionare, a livello teorico, un sistema di comunicazione radio tenendo conto di segnale, rumore, attenuazioni e guadagni. -Valutare le prestazioni di un ricevitore	-Rumore termico. Livello di potenza di rumore in ingresso al ricevitore -Calcolo del rapporto segnale/rumore -Ponte radio rumoroso, calcolo del rapporto segnale/rumore, concetto della	Rumore termico e ponti radio	Marzo	Marzo	

-Saper determinare il rapporto segnale/rumore (S/N o SNR) a partire dalle potenze del segnale e del rumore. -Saper analizzare il funzionamento di un ponte radio e individuare i principali fattori che influenzano la qualità della trasmissione.	attraverso il calcolo del rapporto segnale/rumore e della figura di rumore. -Applicare i principi dell'elettrotecnica e delle telecomunicazioni alla progettazione e all'analisi di un ponte radio. -Determinare l'influenza della distanza, della frequenza e delle caratteristiche delle antenne sulla potenza ricevuta	figura di rumore, formule per il calcolo dell'attenuazione dello spazio libero e del guadagno dell'antenna parabolica				
Comprendere i principi della modulazione analogica in ampiezza e frequenza e la necessità della traslazione in banda. Conoscere i concetti di spettro del segnale modulato, larghezza di banda. Comprendere i principi fondamentali della demodulazione/rivelazione nella ricezione Riconoscere schemi funzionali di un sistema di trasmissione analogico (modulatore, canale, demodulatore). Utilizzare simulatori per osservare le forme d'onda modulate e demodulate.	Analizzare in forma qualitativa lo spettro di un segnale AM e FM. Confrontare modulazioni diverse in termini di banda occupata e robustezza al rumore. Comprendere la sequenza logica delle fasi di un sistema trasmissivo: sorgente, modulazione, trasmissione demodulazione ricezione. Riconoscere e interpretare schemi semplificati di modulatore e demodulatore. Simulare la modulazione AM/FM e osservare la corrispondente demodulazione. Associare i	Concetto di modulazione e motivi per cui si trasla in banda un segnale (adattamento al canale, multipla trasmissione). Modulazione di ampiezza (AM): portante, bande laterali, spettro e banda occupata. Modulazione di frequenza (FM): deviazione di frequenza, spettro qualitativo. Concetto di demodulazione (rivelatore di inviluppo, discriminatore di frequenza). Architettura di base di un sistema di trasmissione analogico (catena trasmittente e ricevente). **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Analisi della modulazione di frequenza. Simulazione di un	Sistemi di trasmissione analogici	Aprile	Aprile	

	blocchi funzionali (oscillatore, modulatore, filtro, amplificatore, demodulatore) alla loro funzione.	demodulatore non coerente. Simulazione di un demodulatore coerente. Radiotrasmettitore e radioricevitore.				
Comprendere il concetto di modulazione digitale e la differenza rispetto alle modulazioni analogiche (AM/FM). Conoscere le principali modulazioni digitali: ASK, FSK, PSK e QAM usata nel DVB. Comprendere qualitativamente i vantaggi delle modulazioni digitali: maggiore robustezza al rumore, elaborazione e codifica. Riconoscere e distinguere i segnali modulati digitalmente da segnali analogici tramite grafici o simulatori. Utilizzare software di simulazione per osservare la modulazione digitale di un segnale. Analizzare in forma guidata la variazione dei parametri del segnale (ampiezza, frequenza, fase) per ogni tecnica.	Confrontare modulazioni digitali e analogiche in termini di: Banda occupata, Robustezza al rumore, Complessità di ricezione e demodulazione . Distinguere qualitativamente i quattro tipi di modulazione digitale (ASK, FSK, PSK, QAM). Comprendere l'utilizzo pratico della QAM nei sistemi di trasmissione digitale televisiva Abilità pratiche Identificare in simulazioni o schemi il tipo di modulazione digitale applicata. Simulare la modulazione di un segnale digitale con software didattico e osservare le differenze tra ASK, FSK, PSK e QAM.	Concetto di modulazione digitale e differenza principale con analogica. Principi base delle modulazioni: ASK, FSK, PSK, QAM. Applicazioni pratiche: QAM nei sistemi DVB, FSK nei modem, PSK nelle trasmissioni dati. **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Modulazioni digitali.	Tecniche di trasmissioni digitali	Maggio/Giugno	Maggio	
Costituzione e innovazione digitale – Tecnologia, diritti, sicurezza e cittadinanza – Evoluzione delle comunicazioni e	Saper individuare i principali riferimenti costituzionali collegati ai diritti, alla comunicazione	Conoscere i principali principi della Costituzione italiana collegati alla tecnologia, ai diritti e alla partecipazione alla	Educazione Civica			

accesso alle tecnologie come strumento di partecipazione alla vita sociale	e alla partecipazione sociale. Saper descrivere l'evoluzione delle comunicazioni e il ruolo assunto dalle tecnologie digitali. Saper riconoscere le principali opportunità offerte dalle tecnologie per la partecipazione alla vita sociale e civica.	vita sociale. Conoscere il rapporto tra innovazione digitale, diritti fondamentali e cittadinanza. Conoscere l'evoluzione delle forme di comunicazione, dai mezzi tradizionali alle tecnologie digitali.				

OBIETTIVI MINIMI

Quinta classe

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
- Riconoscere la funzione base di un amplificatore nei circuiti elettronici, distinguendo le principali configurazioni e valutando in modo guidato il comportamento del circuito attraverso misure, simulazioni o osservazioni pratiche	- Riconoscere un amplificatore nei principali schemi circuitali - Identificare i terminali base degli amplificatori operazionali o a transistor (ingresso, uscita, alimentazione) - Descrivere il funzionamento generale dell'amplificatore come dispositivo che aumenta un segnale - Distinguere un amplificatore invertente da uno non invertente - Osservare se il segnale è stato amplificato e/o invertito - Eseguire collegamenti semplici di un amplificatore su breadboard o simulatore - Misurare con strumenti l'ingresso e l'uscita del circuito amplificatore	- Concetto di amplificazione: un segnale piccolo viene reso più grande - Differenza tra: ● Amplificatore invertente e non invertente ● Segnale in ingresso e in uscita -Ruolo dei componenti principali: resistori, amplificatori operazionali, transistor (cenni) - Concetto qualitativo di guadagno (senza formule complesse) - Comportamento ideale di un amplificatore operazionale (tensione di ingresso differenziale, uscita proporzionale)	Amplificatori operazionali

	- Utilizzare un simulatore per testare il comportamento base di un amplificatore (es. Tinkercad)	- Esempi di applicazioni reali (es. microfoni, sensori, audio, strumenti di misura)	
Comprendere in modo semplice che gli oscillatori generano la portante e che la stabilità in frequenza è fondamentale. Sapere che i filtri attivi permettono di selezionare solo alcune frequenze. Riconoscere che gli amplificatori di potenza servono ad aumentare l'energia del segnale per la trasmissione. Riconoscere simboli e schemi elementari di oscillatori, filtri e amplificatori. Saper associare ciascun circuito alla sua funzione principale. Utilizzare in forma guidata un simulatore per osservare la risposta in frequenza o la forma d'onda generata.	Distinguere, in forma qualitativa, le tipologie principali di oscillatori (RC, LC, quarzo). Riconoscere graficamente la risposta di un filtro (passa-basso, passa-alto, passa-banda). Comprendere che amplificatori diversi hanno efficienza e distorsione differenti. Identificare i componenti base di uno schema di oscillatore, filtro o amplificatore. Interpretare in forma guidata un grafico di risposta in frequenza.	Concetto essenziale di oscillatore e stabilità in frequenza. Funzione base dei filtri attivi: selezionare o eliminare determinate frequenze. Nozioni elementari sugli amplificatori di potenza: scopo, efficienza, differenza tra classi principali (A e C)	Oscillatori, filtri attivi e amplificatori di potenza
-Conoscere la struttura della fibra: core, cladding e rivestimento protettivo. -Comprendere il principio della riflessione totale interna e il ruolo dell'indice di rifrazione. -Conoscere i principali parametri caratteristici-Riconoscere dal data sheet se una fibra è multimodale o monomodale; -Individuare e interpretare diametro del core, cladding, NA e lunghezza d'onda;	-Conoscere la struttura della fibra: core, cladding e rivestimento protettivo. -Conoscere i principali parametri caratteristici-Riconoscere dal data sheet se una fibra è multimodale o monomodale; -Individuare e interpretare diametro del core, cladding, NA e lunghezza d'onda;	Fibra ottica: classificazione e parametri caratteristici, dispersioni e effetti delle dispersioni, banda disponibile e attenuazione. Analisi dei data sheet delle fibre modali e monomodali -Concetti sulle diverse antenne e proprietà	Fibra ottica e antenne
-Saper riconoscere le principali fonti di rumore termico presenti in un sistema di telecomunicazioni. -Saper analizzare il funzionamento di un ponte radio e individuare i principali	-Analizzare e dimensionare, a livello teorico, un sistema di comunicazione radio tenendo conto di segnale, rumore, attenuazioni e guadagni. -Applicare i principi dell'elettrotecnica e delle	-Rumore termico. Livello di potenza di rumore in ingresso al ricevitore -Ponte radio rumoroso, concetto della figura di rumore, formule per il calcolo dell'attenuazione dello spazio libero e del guadagno dell'antenna parabolica	Rumore termico e ponti radio

fattori che influenzano la qualità della trasmissione.	telecomunicazioni alla progettazione e all'analisi di un ponte radio. -Determinare l'influenza della distanza, della frequenza e delle caratteristiche delle antenne sulla potenza ricevuta		
Comprendere i principi della modulazione analogica in ampiezza e frequenza e la necessità della traslazione in banda. Conoscere i concetti di spettro del segnale modulato, larghezza di banda. Comprendere i principi fondamentali della demodulazione/rivelazione nella ricezione Riconoscere schemi funzionali di un sistema di trasmissione analogico (modulatore, canale, demodulatore).	-Analizzare in forma qualitativa lo spettro di un segnale AM e FM. -Comprendere la sequenza logica delle fasi di un sistema trasmissivo: sorgente, modulazione, trasmissione demodulazione ricezione. -Riconoscere e interpretare schemi semplificati di modulatore e demodulatore. Simulare la modulazione AM/FM e osservare la corrispondente demodulazione. Associare i blocchi funzionali (oscillatore, modulatore, filtro, amplificatore, demodulatore) alla loro funzione.	Concetto di modulazione. Modulazione di ampiezza (AM): portante, bande laterali, spettro e banda occupata. Modulazione di frequenza (FM): deviazione di frequenza, spettro qualitativo. -Concetto di demodulazione (rivelatore di inviluppo, discriminatore di frequenza). -Architettura di base di un sistema di trasmissione analogico (catena trasmittente e ricevente).	Sistemi di trasmissione analogici
Capire che la modulazione digitale serve a trasmettere segnali binari. Conoscere i nomi delle principali modulazioni digitali (ASK, FSK, PSK, QAM) senza entrare nei calcoli complessi. Riconoscere segnali modulati digitalmente dai grafici o simulatori. Usare un simulatore guidato per osservare almeno due tipi di modulazione digitale.	Distinguere in forma qualitativa modulazioni digitali e analogiche. Identificare la modulazione di un segnale digitale tramite simulazioni o esempi guidati.	Concetto base di modulazione digitale. Differenze qualitative tra modulazioni digitali e analogiche. Applicazioni essenziali della QAM (DVB) e delle altre modulazioni digitali nei sistemi di trasmissione.	Tecniche di trasmissioni digitali

3. METODOLOGIE

Il raggiungimento degli obiettivi prefissati avverrà gradualmente e si cercherà di privilegiare il dialogo, al fine di consentire al docente di intervenire tempestivamente qualora emergano difficoltà ed incertezze. I contenuti verranno affrontati in classe e, per quanto possibile, in laboratorio, con esempi, esercizi e applicazioni pratiche. Si farà uso della LIM. Le metodologie utilizzate saranno: lezione frontale, cooperative learning, attività di laboratorio, lezioni interattiva, lezione multimediale. Alcuni argomenti potranno essere affrontati con la metodologia "Flipped classroom". Per quanto concerne l'attività laboratoriale verrà svolta rispettando le indicazioni previste dal D.S. per l'utilizzo dei laboratori. L'attività laboratoriale si avvarrà anche di simulazioni attraverso software specialistiche.

4. MODALITÀ DI VALUTAZIONE E DI RECUPERO

La valutazione e le fasi di verifica dell'apprendimento tenderanno a stabilire la formazione raggiunta dall'alunno tenendo conto, in modo equilibrato, delle capacità, delle attitudini e del livello di partenza di ogni singolo alunno ma anche dell'impegno e della partecipazione dimostrata durante l'anno scolastico.

Le verifiche orali verranno effettuate attraverso domande dal posto e interventi alla lavagna; potranno essere previsti test scritti, che dovranno servire a valutare le competenze acquisite e i progressi raggiunti dagli alunni nello studio della disciplina. Tutte le verifiche che saranno proposte avranno validità sommativa. Tutte le prove saranno considerate raggiunte con obiettivi minimi e pertanto avranno una valutazione sufficiente se riusciranno a conseguire un punteggio non inferiore a 6/10 oppure 60/100.

Le prove pratiche prevedono una suddivisione dei problemi o dei quesiti in funzione degli obiettivi prefissati; sarà anche oggetto di valutazione finale l'impegno e la partecipazione dimostrata dall'alunno nei confronti della disciplina e della vita scolastica in generale. Per la modalità di recupero verrà adottato il recupero in itinere durante l'anno scolastico.