

Giacomo Fauser
Istituto Tecnico Settore Tecnologico
Via Ricci, 14 – 28100 Novara
fauser@fauser.edu

**DIDATTICA PER COMPETENZE
PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO
SECONDO BIENNIO**

**Dipartimento di Scienze elettriche
ed elettroniche**

Professori:	Elena Balzano, Giuseppe Crivelli, Alessandro De Rose, Edoardo Intravaia, Ivano Massei
Materia:	Telecomunicazioni
Classi:	3 ^a - 4 ^a Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni Articolazione Informatica
Numero ore settimanali:	3

Telecomunicazioni

Il presente Piano di lavoro annuale della disciplina è predisposto nell'ambito della programmazione collegiale di Dipartimento.

LIVELLI DI PARTENZA, ATTIVITA' DI RECUPERO E PERCORSI DI ECCELLENZA

Strumenti utilizzati per il rilievo:	<input checked="" type="checkbox"/> test di ingresso <input checked="" type="checkbox"/> griglie di osservazione
Livelli di partenza rilevati:	LIVELLO BASSO (voti inferiori alla sufficienza) N.allievi 45% LIVELLO MEDIO (voti compresi tra il 6 e il 7) N.allievi 30% LIVELLO ALTO (voti compresi tra l'8 e il 10) N.allievi 25%
Attività di recupero che si possono attivare:	percorsi didattici su specifici segmenti della programmazione didattica disciplinare in cui sono state riscontrate le maggiori carenze al fine di rendere il più possibile omogenea la preparazione di base del gruppo classe. Le tipologie di recupero fruibili sono: <ul style="list-style-type: none">• recupero in orario curricolare con studio individuale assistito dai docenti e verifica finale• recupero in orario extrascolastico <input checked="" type="checkbox"/> sportello didattico <input checked="" type="checkbox"/> corso di recupero <input type="checkbox"/> altro
Percorsi di eccellenza che si possono attivare:	percorsi didattici integrativi, inseriti nel regolare corso di studi, incentrati sulla progettazione di applicazioni e dispositivi basati su schede programmabili Arduino o Raspberry, consistenti in attività didattiche interdisciplinari di tipo seminariale che mirano a valorizzare il talento di studenti che abbiano dato prova di una propensione a rielaborare in modo costruttivo e originale le conoscenze acquisite

ATTIVITA' INTRA/EXTRASCOLASTICHE

Tipologie di attività che si possono attivare:

OPPORTUNITÀ CULTURALI DIVERSIFICATE: convegni, conferenze dibattiti, visite d'istruzione in aziende; attività, progetti e laboratori in conformità all'esigenze dei giovani.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO RELATIVI AL PROFILO EDUCATIVO, CULTURALE E PROFESSIONALE

Il docente di Telecomunicazioni concorre a far conseguire allo studente risultati di apprendimento che lo mettono in grado di:

- CD1 – Utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
- CD2 – Riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- CD3 – Utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- CD4 – 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;
- CD7C – Gestire progetti

Il docente tiene conto, nel progettare il percorso dello studente, dell'apporto di altre discipline, con i loro linguaggi specifici - in particolare quelli scientifici, tecnici e professionali - al fine di portare ciascun allievo il più vicino possibile alle finalità e agli obiettivi di competenza finale che il corso si propone.

Nell'organizzare il percorso di insegnamento-apprendimento il docente valorizza la dimensione cognitiva degli strumenti della comunicazione multimediale.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ESPRESSI IN TERMINI DI COMPETENZE

I risultati di apprendimento sopra riportati costituiscono il riferimento delle attività didattiche disciplinari nel secondo biennio.

L'insegnante nella propria azione didattica ed educativa, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, si prefigge l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base, relative all'asse Scientifico Tecnologico e alla chiave di cittadinanza, attese a conclusione del secondo biennio, di seguito richiamate:

COMPETENZE DELL'ASSE SCIENTIFICO - TECNOLOGICO

- S1 – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- S2 – Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.
- S3 – Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA SECONDO BIENNIO

Delle otto competenze chiave di cittadinanza Il **DM 139/2007** rimane un punto di riferimento centrale, ma ha subito vari aggiornamenti attraverso altre leggi e decreti, soprattutto per quanto riguarda la valutazione, D.lgs 62/2017, l'educazione digitale, PNSD 2015, e la cittadinanza attiva, Legge 92/2019. L'insegnamento della disciplina nel secondo biennio della scuola secondaria di 2° grado, in una prospettiva di interazione con le altre discipline, si occupa dello sviluppo delle seguenti aree:

• **CCC1 – Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

• **CCC2 – Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

• **CCC3 – Comunicare o comprendere messaggi di genere diverso** (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali) o rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

• **CCC4 – Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

• **CCC5 – Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

• **CCC6 – Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

• **CCC7 – Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

• **CCC8 – Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

ARTICOLAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

L'articolazione dell'insegnamento di "Telecomunicazioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente, Indicazioni Nazionali e Linee Guida per gli Istituti di Istruzione Secondaria di Secondo Grado D.P.R. n. 88/2010, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

SECONDO BIENNIO

CONOSCENZE	ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere i principali teoremi sulle reti elettriche ● Conoscere le principali tecniche risolutive per semplici reti elettriche resistive con uno o più generatori ● Conoscere gli operatori logici ed i principali teoremi di logica matematica. ● Conoscere le principali famiglie logiche. ● Conoscere i circuiti logici sequenziali e combinatori e le loro caratteristiche. ● Conoscere i componenti reattivi e le loro caratteristiche. ● Conoscere lo sviluppo in serie di Fourier di un segnale ● Conoscere la struttura e le proprietà dei filtri RC ● Conoscere gli utilizzi dei materiali semiconduttori nell'elettronica moderna ● Conoscere diodo e transistor e le loro applicazioni ● Conoscere la struttura e il principio di funzionamento degli amplificatori operazionali e dei principali circuiti applicativi ● Conoscere gli ambiti applicativi della conversione A/D e D/A e i principali circuiti utilizzati ● Conoscere le principali tipologie di linee di trasmissione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Applicare i principi generali della fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici. ● Operare con segnali costanti e sinusoidali, identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. ● Applicare la teoria dei circuiti alle reti elettriche. ● Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, discreti ed integrati. ● Descrivere i processi di generazione, elaborazione e trasmissione di segnali ● Analizzare e risolvere problemi di interfacciamento e conversione ● Utilizzare i software dedicati per l'analisi e la simulazione ● Sviluppare sensibilità e attenzione all'analisi e valutazione dei rischi delle attività e degli ambienti di lavoro. Individuare e distinguere i concetti di rischio e di pericolo ● Valutare i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti

DESCRIZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

TERZO ANNO

UdA 1 – Grandezze elettriche fondamentali

Prerequisiti	Matematica e fisica del biennio
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	Applicare i teoremi ad esercizi dedicati.
Conoscenze	– Conoscere i fondamenti dell'elettrologia
Contenuti	<ul style="list-style-type: none"> – Grandezze elettriche fondamentali: carica elettrica, forza di Coulomb, tensione e corrente. – Prima e seconda legge di Ohm. – Generatori di tensione e di corrente ideali e reali

UdA 2 – Circuiti resistivi in regime continuo

Prerequisiti	Matematica e fisica del biennio U.d.A. 1
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">– Applicare i teoremi ad esercizi dedicati.– Analizzare semplici reti elettriche applicando i teoremi noti.– Utilizzare le conoscenze acquisite per eseguire semplici progetti.
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">– Conoscere i principali teoremi sulle reti elettriche– Conoscere le principali tecniche risolutive per semplici reti elettriche resistive con uno o più generatori
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">– Definizione circuito elettrico e delle sue strutture (nodi, rami e maglie).– Resistenze in serie e in parallelo.– Definizione di potenza, potenza dissipata da una resistenza– Regola del partitore di tensione.– Regola del partitore di corrente.– Principi di Kirchhoff– Teorema della sovrapposizione degli effetti.– Laboratorio: alimentatore; multimetro digitale; resistori; bread-board; metodi di misura.

UdA 3 – Algebra di Boole e famiglie logiche

Prerequisiti	U.d.A. 2
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">– Applicare i teoremi ad esercizi dedicati.– Analizzare semplici reti logiche.– Utilizzare le conoscenze acquisite per eseguire semplici progetti.
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">– Conoscere i principali sistemi di numerazione.– Conoscere gli operatori logici ed i principali teoremi di logica matematica.– Conoscere le principali famiglie logiche.
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">– Algebra di Boole– Tavole di verità.– Le funzioni logiche.– Le Mappe di Karnaugh.– Scale di integrazione– Le famiglie logiche TTL e CMOS e i principali parametri che le caratterizzano– Laboratorio: verifica delle tabelle di verità in simulazione e in pratica; misurazione di alcuni parametri elettrici delle porte logiche

UdA 4 – Circuiti logici combinatori

Prerequisiti	U.d.A. 1,2,3
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">– Saper leggere e interpretare i fogli tecnici relativi.– Analizzare semplici reti logiche.– Utilizzare le conoscenze acquisite per eseguire semplici progetti.
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">– Conoscere i principali sistemi di numerazione.– Conoscere gli operatori logici ed i principali teoremi di logica matematica.– Conoscere le principali famiglie logiche.
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">– Semisommatore (Half Adder)– Sommatore (Full Adder)– Comparatori– Codificatori e decodificatori– Multiplexer e demultiplexer– Laboratorio: realizzazione di semplici circuiti in simulazione e in pratica

UdA 5 – Circuiti logici sequenziali e visualizzazione

Prerequisiti	U.d.A. 1,2,3,4
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">– Saper leggere e interpretare i fogli tecnici relativi.– Analizzare semplici reti logiche.– Utilizzare le conoscenze acquisite per eseguire semplici progetti.
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">– Conoscere i circuiti e le loro caratteristiche.
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">– Memoria elementare: latch.– Latch con Enable– Flip-flop: SR, JK, T, D.– Contatori asincroni e sincroni– Registri– Memorie statiche e dinamiche– LED, display a 7 segmenti e a matrice– Laboratorio: realizzazione di circuiti contenenti LED, display e contatori

OBIETTIVI MINIMI TERZO ANNO

Conoscenze

- Conoscere le definizioni di tensione, corrente e le varie formulazioni della legge di Ohm.
- Conoscere le definizioni di bipoli in serie e in parallelo e le formule per il calcolo delle resistenze equivalenti.
- Conoscere gli operatori logici e le relative tabelle di verità.
- Conoscere almeno un metodo di sintesi di funzioni logiche (forme canoniche, mappe di Karnaugh).
- Conoscere i circuiti aritmetici fondamentali (half adder, full adder, sommatore a n bit).
- Conoscere i dispositivi sequenziali fondamentali (latch SR e flip flop JK).

Abilità

- Applicare in modo appropriato le formule note.
- Analizzare reti resistive con singolo generatore calcolando la resistenza equivalente e i valori di corrente e tensione sui singoli resistori.
- Ricavare la tabella di verità di una funzione logica di 3-4 variabili.
- Ricavare la funzione logica generatrice di una tabella di verità data.
- Determinare l'evoluzione temporale degli stati dei dispositivi sequenziali fondamentali.

Competenze

- Utilizzare la strumentazione di laboratorio (multimetro e breadboard)
- Operare nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza del lavoro e degli ambienti

TEMPI

Numero di ore previste per lo svolgimento dei moduli didattici:	85
Numero di ore previste per lo svolgimento delle verifiche:	10
Totale monte-ore delle discipline:	95

QUARTO ANNO

UdA 1 – Bipoli reattivi e regime sinusoidale

Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none">- Circuiti in regime continuo- Goniometria e trigonometria
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">- Analizzare semplici circuiti dedicati.- Analizzare semplici reti eccitate con forme d'onda sinusoidali.- Utilizzare le conoscenze acquisite per eseguire semplici progetti.
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">- Conoscere i componenti reattivi e le loro caratteristiche.- Conoscere i principali utilizzi.- Conoscere i segnali sinusoidali
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">- Condensatore, capacità- Legame tra tensione, capacità e carica- Condensatori in serie ed in parallelo- Legge tensione - corrente- Transitorio di carica e scarica nel circuito R-C, costante di tempo- Segnale sinusoidale: parametri caratteristici e rappresentazioni grafiche- Definizione di impedenza- Impedenza di una capacità, induttanza e resistenza.- Relazione fra tensione e corrente in una induttanza, capacità e resistenza.- Impedenze in serie ed in parallelo- Potenza attiva, reattiva ed apparente- Laboratorio: oscilloscopio e generatore di funzioni; studio della carica e scarica del condensatore

UdA 2 – Segnali analogici nel dominio della frequenza

Prerequisiti	U.d.A. 1
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">- Ricavare la funzione di trasferimento di semplici circuiti.- Leggere i diagrammi di Bode.- Tracciare i diagrammi di Bode asintotici.
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">- Conoscere lo sviluppo in serie di Fourier di un segnale- Conoscere la struttura e le proprietà dei filtri RC- Conoscere le regole per il tracciamento dei diagrammi di Bode
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">- Serie di Fourier- Spettro di un segnale- Risonanza.- Funzione di trasferimento- Definizione di decibel- Filtri RC- Definizione di poli e zeri- Rappresentazione di poli e zeri sul piano complesso- Diagrammi di Bode in modulo e fase- Laboratorio: studio della risposta in frequenza di filtri RC del primo ordine.

UdA 3 – Dispositivi a semiconduttore

Prerequisiti	Circuiti in regime continuo e sinusoidale
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">- Saper leggere ed interpretare i fogli tecnici- Analizzare circuiti con transistor- Utilizzare le conoscenze acquisite per eseguire semplici progetti
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">- Conoscere gli utilizzi dei materiali semiconduttori nell'elettronica moderna- Conoscere diodo e transistor e le loro applicazioni
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">- Conduttori, semiconduttori ed isolanti- Drogaggio e giunzione PN- Diodo a semiconduttore- Caratteristica tensione corrente- Raddrizzatore a singola e doppia semionda- Alimentatore (cenni)- Diodo Zener- Diodo LED- Transistor BJT: simbolo elettrico, principio di funzionamento e zone di polarizzazione- Rete di polarizzazione fissa, di collettore ed automatica- Determinazione del punto di funzionamento a riposo- Transistor MOSFET: generalità e funzionamento ON-OFF

UdA 4 – Amplificatore operazionale

Prerequisiti	U.d.A. 1,2, 3
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">- Saper leggere ed interpretare i fogli tecnici- Analizzare i circuiti- Utilizzare le conoscenze acquisite per eseguire semplici progetti
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">- Conoscere le proprietà del dispositivo- Conoscere la struttura e il principio di funzionamento dei principali circuiti applicativi
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">- Schema di un amplificatore operazionale.- Caratteristiche di un amplificatore operazionale ideale e reale.- Amplificatore di tensione, corrente, transresistenza e transconduttanza.- Amplificatore di tensione invertente, concetto di massa virtuale.- Inseguitore di tensione.- Sommatore invertente e non invertente.- Derivatore ed integratore.

UdA 5 – Conversione A/D e D/A

Prerequisiti	U.d.A. 1,2,3,4
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	<ul style="list-style-type: none">- Analizzare semplici circuiti e casi pratici
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">- Conoscere gli ambiti applicativi della conversione- Conoscere i principali circuiti utilizzati
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">- Il problema dell'acquisizione dei dati da un processo fisico o tecnologico- Catene di misura digitali: trasduzione, digitalizzazione, codifica e trasmissione- Conversione analogico – digitale e digitale – analogica- DAC a resistori pesati e a rete R-2R- ADC Flash, a rampa e doppia rampa

UdA 6 – Linee di trasmissione

Prerequisiti	U.d.A. 1,2,3,4
Competenze	CD1-CD2-CD3-CD4-CD7C
Competenze chiave di cittadinanza	CCC1/2/3/4/6/7/8
Abilità	Analizzare semplici circuiti e casi pratici
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">- Conoscere i meccanismi di propagazione dei segnali sulle linee- Conoscere le principali tipologie di linee di trasmissione
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">- Tipologie di linee trasmissive- Equazione dei telefonisti- Costanti primarie

OBIETTIVI MINIMI QUARTO ANNO

Conoscenze

- Conoscere le proprietà dei segnali sinusoidali e le formule per il calcolo dei principali parametri (periodo, frequenza, fase).
- Conoscere le proprietà del condensatore e le relative formule (legge carica – tensione, legge corrente – tensione, formule di carica e scarica, reattanza)
- Conoscere il concetto di spettro di un segnale
- Conoscere la struttura e le principali caratteristiche dei filtri RC del primo ordine.
- Conoscere le nozioni di base della fisica dei semiconduttori (elettroni, lacune, drogaggio) e le caratteristiche fondamentali del diodo a semiconduttore (caratteristica reale, caratteristiche semplificate).
- Conoscere la struttura del transistor BJT, le zone di funzionamento e le principali formule.
- Conoscere le caratteristiche fondamentali degli amplificatori operazionali (guadagno differenziale, proprietà dell'A.O. ideale, concetto di massa virtuale) e i principali circuiti applicativi (comparatori, amplificatore invertente e non invertente).

Abilità

- Analizzare i segnali sinusoidali ricavando i parametri dall'espressione analitica e viceversa.
- Analizzare i circuiti RC in termini di carica – scarica e in regime sinusoidale.
- Calcolare e rappresentare graficamente la risposta in frequenza dei filtri RC del primo ordine.
- Analizzare il comportamento del diodo in regime continuo e sinusoidale.
- Analizzare la rete di polarizzazione fissa di un transistor BJT.
- Determinare l'output di un comparatore e di un amplificatore realizzati con operazionale.

Competenze

- Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore (oscilloscopio, generatore di funzioni, software di simulazione):
- Operare nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza del lavoro e degli ambienti

TEMPI

Numero di ore previste per lo svolgimento dei moduli didattici:	85
Numero di ore previste per lo svolgimento delle verifiche:	10
Totale monte-ore delle discipline:	95

METODI E RISORSE

Metodi d'insegnamento:	<p>È sempre promossa l'interazione tra lo studente e il docente. Da parte dello studente, è fondamentale il coinvolgimento nel dialogo educativo, perché sia parte attiva (non solo ricettiva) delle strategie di apprendimento attuate dal docente.</p> <p>Da parte del docente, deve essere continua la disponibilità a sollecitare e accogliere proposte, a tener conto di linee di preferenza espresse dallo studente, a permettergli di dar voce a sensazioni, emozioni e riflessioni scaturite dalla lettura del testo e dal dialogo in aula. Queste premesse si attuano concretamente favorendo:</p> <ul style="list-style-type: none">● lezioni più dialogate e interattive piuttosto che frontali● indicazioni di strategie di studio personalizzate● dibattiti e lavori per gruppi eterogenei e a fasce di livello● esercitazioni collettive e/o individuali seguite da correzioni e confronti● "cantieri" di apprendimento cooperativo (cooperative learning)● lezione partecipata con l'uso della LIM: consultazione siti web suggeriti nel testo o a scelta del docente● e-learning con l'utilizzo degli strumenti multimediali● insegnamento modulare● approfondimenti individuali e lavori di gruppo (team working)● puntuale assegnazione di esercizi da svolgere a casa e loro correzione in classe● peer education● utilizzo del Problem solving per scandagliare gli aspetti operativi degli argomenti trattati● learning by doing● flipped classroom
Mezzi e risorse:	<ul style="list-style-type: none">● Libri di testo, fotocopie, audiovisivi● Grafici, tabelle, mappe concettuali, sintesi, immagini● Lavagna● Tablet, PC, Lavagna touch, collegamento a Internet● Laboratori● Materiale multimediale● Materiali didattici predisposti dai docenti● Visite guidate e viaggi di istruzione

TIPOLOGIE DELLE VERIFICHE

VERIFICA	COMPETENZE ACCERTATE
-----------------	-----------------------------

Interrogazione-colloquio	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenze • produzione di testi orali • interazione verbale in un contesto comunicativo
Interrogazione a domanda-risposta	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenze puntuali • produzione di testi orali
Relazione orale	<ul style="list-style-type: none"> • padronanza delle strutture linguistiche • produzione di testi orali • interazione verbale in un contesto comunicativo
Interventi individuali / partecipazione a discussione di gruppo	<ul style="list-style-type: none"> • interazione verbale in vari contesti comunicativi • scambio di informazioni • espressione logica e coerente del proprio punto di vista e capacità di cogliere quello dell'altro
Test vero / falso e cloze	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenze puntuali
Test a risposta chiusa	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenze puntuali
Test a risposta aperta / questionario (= risposte brevi)	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenze • competenze di sintesi
Verifiche pratiche e di laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenze • competenze di analisi e sintesi • elaborazione di un prodotto con tecnologie digitali specifiche della disciplina
Risoluzione di esercizi e problemi	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenze • competenze di analisi e sintesi • abilità specifiche della disciplina

CRITERI E INDICATORI DI VALUTAZIONE

<p>Criteria di valutazione: le prove formative e sommative scritte e orali sono misurate mediante un'apposita griglia di correzione riferita alla scala da uno a dieci/quindici formulata dai docenti del Dipartimento, approvata dal Collegio docenti e inserita nel PTOF -</p>	<ul style="list-style-type: none"> • griglia di correzione
<p>Indicatori di valutazione: in relazione al processo di apprendimento di ogni singolo allievo, la valutazione terrà conto del raffronto tra i risultati delle diverse verifiche e dei livelli di partenza, ovvero:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • conoscenza specifica degli argomenti richiesti • livello quantitativo e qualitativo del contenuto sviluppato • coerenza con l'argomento proposto • competenze nell'uso e nell'applicazione delle conoscenze/abilità • padronanza della lingua e proprietà di linguaggio disciplinare • capacità espressiva ed espositiva • capacità di analisi e sintesi
<p>Altri fattori che concorrono alla valutazione periodica e finale sono</p>	<ul style="list-style-type: none"> • metodo di studio • partecipazione all'attività didattica • impegno • interesse

-
- progresso
 - livello di conoscenze, competenze e capacità acquisite
 - situazione personale
 - comportamento

Inoltre, per una puntuale valutazione degli apprendimenti degli studenti sarà applicate qualsivoglia indicazione riportata nel PTOF

Per gli allievi DSA, BES, DVA o stranieri di alfabetizzazione nulla o minima si provvederà a somministrare prove individualizzate e a valutare in modo coerente in base agli obiettivi concordati per ogni singola situazione.

Riferimenti normativi

D.P.R. n. 122 del 22 giugno 2009, Legge 104/1992, D. Lgs 62/2017, D. Lgs. 66/2017, D. Lgs. 96/2019 decreto disabilità 2024, legge 227 del 2021, Legge 150/2024

DSA: Legge 170/2010, D.M. 5669 del 12 luglio 2011

BES: Direttiva ministeriale del 27 dicembre 2012, C.M. n. 8 del 6 marzo 2013, NOTA MIUR prot. 2563 del 22 novembre 2013

Stranieri: C.M. 4233 del 19/02/2014

IL DIPARTIMENTO