

PROT. N.

DEL

DIPARTIMENTO DI

MATEMATICA E FISICA

PREMESSA

La presente programmazione intende fornire orientamenti generali e proporre linee-guida sull'attività didattica, mantenendo ferma la libertà del singolo docente di modificare tale proposta e modularla sulle esigenze della classe.

A - COSTRUZIONE DELLE COMPETENZE

Il presente documento è delineato sulla base dei più recenti orientamenti europei finalizzati alla certificazione delle competenze. La riforma del curriculum si fonda sul riconosciuto **valore formativo delle competenze** e si ritiene pertanto utile, qui, richiamare le definizioni che il **Quadro Europeo delle Qualifiche e dei Titoli** (*European Qualifications Framework - EQF*) stabilisce dei concetti su cui, in una prospettiva dinamica e generativa, si sviluppa la costruzione delle competenze. (ISFOL)

CONOSCENZE: sono i **contenuti appresi**, ossia l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro. Nell'EQF le conoscenze sono descritte come **teoriche** e/o **pratiche**.

ABILITÀ: sono le **capacità di applicare conoscenze per portare a termine compiti e risolvere problemi**. Nell'EQF, le abilità sono descritte come **cognitive** (quando implicano l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e **pratiche** (quando implicano abilità fisiche e/o uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE: sono le **strutture mentali in grado di padroneggiare conoscenze** personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e **nello sviluppo professionale e/o personale**. Nell'EQF le "competenze" sono descritte in termini di **responsabilità** e **autonomia**. La competenza è in grado di trasferire la propria valenza in campi diversi generando così altre conoscenze e competenze.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

B STRATEGIE EDUCATIVE E DIDATTICHE

DISCIPLINA: MATEMATICA E FISICA

Accoglienza	<input checked="" type="checkbox"/> presentazione degli alunni e dell'insegnante <input checked="" type="checkbox"/> presentazione dell'ambiente scolastico e delle sue regole <input checked="" type="checkbox"/> esplicitazione degli obiettivi educativi e didattici <input checked="" type="checkbox"/> esplicitazione dei criteri di verifica e valutazione <input checked="" type="checkbox"/> definizione degli strumenti di lavoro
Metodo didattico	<input checked="" type="checkbox"/> lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> attività guidate <input checked="" type="checkbox"/> lavori di gruppo <input checked="" type="checkbox"/> gruppi di ricerca <input type="checkbox"/> giochi per l'esercizio di abilità specifiche <input checked="" type="checkbox"/> brain storming <input checked="" type="checkbox"/> discussione interattiva <input checked="" type="checkbox"/> produzione di mappe concettuali <input checked="" type="checkbox"/> produzione di elaborati e di sintesi <input checked="" type="checkbox"/> Altro: problem solving e cooperative learning
Uso dei laboratori	<input type="checkbox"/> linguistico <input checked="" type="checkbox"/> multimediale <input type="checkbox"/> audiovisivi <input type="checkbox"/> biblioteca
Mezzi e Strumenti	<input checked="" type="checkbox"/> libro di testo <input checked="" type="checkbox"/> appunti <input type="checkbox"/> cartelloni <input type="checkbox"/> riviste <input type="checkbox"/> libri <input checked="" type="checkbox"/> strumenti per il calcolo <input checked="" type="checkbox"/> strumenti multimediali <input checked="" type="checkbox"/> Lavagna Interattiva Multimediale <input checked="" type="checkbox"/> computer <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> videoproiettore <input checked="" type="checkbox"/> uscite didattiche sul territorio
Strategie per studenti con BES o DSA	<p>Gli alunni con DSA o BES possono avvalersi di tutte le misure compensative (come l'uso di mappe e formulari) previste dal PDP e/o concordate con l'insegnante.</p> <p>Per quanto riguarda le misure dispensative, le verifiche saranno personalizzate e valutate alla luce di quanto previsto nel PDP.</p> <p>Le prove scritte e/o orali terranno in particolare conto delle necessità individuali e, a seconda dei casi, potranno quindi prevedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ uso della calcolatrice; ▪ uso di formulari; ▪ riduzione degli esercizi/problemi e/o tempi maggiori; ▪ uso di mappe concettuali. <p>La didattica terrà conto delle particolarità presenti all'interno dei gruppi classe e utilizzerà ogni mezzo informatico e tecnologico adatto a facilitare e favorire l'apprendimento di tutti.</p>

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Gli **Obiettivi minimi** stabiliti per **Matematica** e **Fisica** in questa Programmazione saranno validi anche per i ragazzi con BES, mentre saranno diverse, se necessario, le modalità di valutazione.

C - VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI: Modalità, Tipologie, Numero

DISCIPLINA: MATEMATICA E FISICA

Numero minimo verifiche	
ORALI e SCRITTE	
Primo periodo	Secondo periodo
3 di cui almeno una scritta	3 di cui almeno una scritta
Tipologia	Modalità
<input checked="" type="checkbox"/> prove d'ingresso sulle competenze (trasversali) <input checked="" type="checkbox"/> prove per il controllo delle conoscenze specifiche <input checked="" type="checkbox"/> osservazioni mirate al metodo di studio <input checked="" type="checkbox"/> osservazioni mirate al metodo di lavoro <input type="checkbox"/> questionari vero/falso <input checked="" type="checkbox"/> questionari a scelta multipla <input checked="" type="checkbox"/> prove strutturate <input type="checkbox"/> prove di completamento <input checked="" type="checkbox"/> prove aperte <input type="checkbox"/> testi brevi <input checked="" type="checkbox"/> esercizi di calcolo <input checked="" type="checkbox"/> problemi <input checked="" type="checkbox"/> prove di laboratorio <input type="checkbox"/> prove pratiche <input type="checkbox"/> altro:	<p>Le prove d'ingresso delle classi prime saranno svolte in accordo con quanto approvato dal Dipartimento all'inizio di ogni anno scolastico.</p> <p>Le verifiche scritte saranno programmate con congruo anticipo; tutte le altre tipologie di verifica saranno stabilite con le classi secondo modalità che ogni docente riterrà più opportune.</p> <p>Le prove comuni delle classi intermedie e terminali saranno calendarizzate in accordo con quanto approvato dal Dipartimento all'inizio di ogni anno scolastico.</p>

D - CRITERI E GRIGLIE DI VALUTAZIONE

DISCIPLINA: MATEMATICA E FISICA

CRITERI

Alla base della valutazione complessiva sarà sempre l'alunno come persona da considerare nella dinamica dello sviluppo della sua personalità, delle sue capacità, del suo impegno per acquisire un pensiero logico e critico.

Elementi che concorrono alla formazione del voto: la valutazione delle prove prenderà in considerazione i livelli di partenza, le conoscenze e competenze raggiunte, l'evoluzione dei processi di apprendimento, il metodo di lavoro e l'impegno di ogni singolo allievo.

VALUTAZIONE DELLE PROVE SCRITTE

Il voto è attribuito sulla base di una griglia di valutazione predeterminata e nota agli alunni che assume come parametri conoscenze, competenze e capacità.

Le prove strutturate saranno valutate in base a parametri oggettivi e predefiniti.

VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI

Il voto è attribuito sulla base dei seguenti parametri:

- conoscenze: conoscenza specifica degli argomenti;
- capacità espressiva (proprietà lessicale e chiarezza espositiva/argomentativa);
- capacità critica (capacità di rielaborare contenuti ed operare confronti).

GRIGLIE DI VALUTAZIONE

Le griglie sono adottate dal Dipartimento mantenendo, comunque, ferma la libertà del singolo docente di utilizzarne altre, in base alle esigenze didattiche della classe e/o alla tipologia di verifica effettuata.

Ad ogni esercizio/problema/quesito è associato un punteggio riportato sul foglio della verifica.

Eventuali domande a risposta chiusa o quesiti per i quali non sia previsto alcuno svolgimento, verranno valutati secondo quanto riportato nella consegna.

Per quanto riguarda gli svolgimenti da riportare in bella, vale quanto segue:

- Svolgimenti assenti o sbagliati in modo grave non aggiungono punti.
- Svolgimenti corretti vengono valutati con il punteggio pieno.

Uno svolgimento è corretto, e quindi associato al punteggio pieno, se l'esercizio/problema/quesito è stato svolto integralmente e se soddisfa le seguenti caratteristiche (che riassumono le competenze richieste).

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

☒ **ORDINE, CHIAREZZA DELL'ESPOSIZIONE E PRECISIONE FORMALE**

Lo svolgimento è chiaro e leggibile, linguaggio e simbologia adottati sono pertinenti e usati in modo coerente e corretto. La soluzione è messa in evidenza, o comunque facile da identificare, ed è riportata nella forma richiesta.

☒ **CONOSCENZA DELL'ARGOMENTO**

È stata impostata una strategia risolutiva adatta allo scopo e non dispersiva. Le tecniche e le procedure adottate sono idonee.

☒ **ABILITÀ SPECIFICHE**

Non sono stati commessi errori di calcolo, i procedimenti sono stati portati a termine in modo corretto e le soluzioni riportate sono esatte.

In ciascun caso sono possibili valutazioni intermedie da 0 al punteggio massimo previsto. Queste valutazioni intermedie tengono conto di quanta parte dell'esercizio è stato svolto e, al netto di ciò, di imperfezioni, di errori e di caratteristiche difformi da quelle elencate.

Errori algebrici di particolare gravità (per esempio "dividere per 0") o il mancato rispetto delle consegne elementari (come non scrivere il proprio nome sul foglio della verifica e/o specificare quale la copia in bella copia) sono sanzionati con un punto di penalità.

Gli alunni con bisogni educativi speciali possono avvalersi di tutte le misure compensative (come l'uso di mappe) previste dal PDP e/o concordate con l'insegnante. Per quanto riguarda le misure dispensative, le verifiche somministrate sono state personalizzate. Inoltre le voci riportate sopra, saranno valutate alla luce di quanto previsto nel PDP.

Modalità di valutazione

- **Verifiche scritte:** ogni prova sarà composta da più esercizi con diversi gradi di difficoltà e saranno, per quanto possibile, tra loro indipendenti per evitare che la mancata risoluzione di uno di essi precluda lo svolgimento degli altri.
Tali prove scritte tenderanno ad accertare il grado di conoscenza e i ritmi di apprendimento dei singoli studenti nonché la precisione, l'ordine e la rapidità di esecuzione.
- **Verifiche orali:** le prove valide per la valutazione orale potranno essere o prove rigorosamente orali oppure esercitazioni scritte contenenti quesiti con richieste di teoria e dimostrazioni, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, esercizi applicativi.

Concorrono inoltre alla valutazione:

- l'osservazione del lavoro personale dell'alunno svolto sia in classe che a casa;
- l'analisi degli interventi fatti durante la discussione degli esercizi.

Nella valutazione finale si terrà conto dei progressi dimostrati dai singoli alunni rispetto alla situazione di partenza, tenuto conto dell'impegno evidenziato.

Per la valutazione delle verifiche si terrà presente quanto segue:

- il punteggio andrà da 1 a 10;
- peseranno in modo diverso gli errori di distrazione rispetto a quelli di concetto;
- negli esercizi che richiedono una discussione, questa avrà un peso preponderante.

GIUDIZIO E VOTO LIVELLO DI CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE

OTTIMO (9-10)

L'alunno ha approfondita conoscenza di contenuti e metodi, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio. L'esposizione, appropriata e consapevole, risulta fluida o pregevole per qualità logico/grafiche.

BUONO (8)

L'alunno ha una conoscenza solida e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente disponendo di una sicura base metodologica. L'esposizione risulta fluida o apprezzabile per qualità logico/grafiche.

DISCRETO (7)

L'alunno conosce i contenuti in modo articolato, sa riconoscere le strutture dei vari argomenti, disponendo di una base metodologica adeguata. Espone in modo corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

SUFFICIENTE (6)

L'alunno conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo sostanzialmente corretto, senza particolari approfondimenti. Espone in modo globalmente corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

INSUFFICIENTE (5)

L'alunno non conosce in modo sicuro e corretto contenuti e metodi richiesti e/o dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione e/o espone in modo incerto o con insufficiente ordine logico/grafico.

GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)

L'alunno dimostra di conoscere in modo frammentario e superficiale i contenuti della disciplina o di possedere una base metodologica inadeguata; commette numerosi errori o espone in modo improprio, scorretto o assai carente sul piano dell'ordine logico/grafico.

DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)

L'alunno è incapace di riconoscere i contenuti della disciplina o evidenzia carenze molto gravi e diffuse, nonché lacune di base. Espone in modo disordinato o incoerente.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

E - STRATEGIE E AZIONI DI RECUPERO

DISCIPLINA: MATEMATICA E FISICA

Le finalità delle azioni di recupero sono:

- chiarire singoli argomenti, dubbi, errori ricorrenti
- prevenire insufficienze allo scrutinio
- recuperare insufficienze allo scrutinio (dopo la pagella)

Azioni di recupero

In orario curricolare

- Interventi a richiesta
- Ripetizioni degli argomenti più importanti
- Interventi di sostegno
- Recupero in itinere curricolare di classe con pausa didattica
- Recupero in itinere individualizzato senza pausa didattica

In orario extracurricolare

- Studio individuale con percorso guidato
- Studio individuale autonomo
- Corso di recupero
- Sportello

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

F - OBIETTIVI DISCIPLINARI DI DIPARTIMENTO: Conoscenze, Competenze, Abilità

DISCIPLINA: MATEMATICA INDIRIZZO: SCIENTIFICO

La didattica è finalizzata all'apprendimento delle abilità e delle competenze.
Le conoscenze costituiscono lo strumento per il raggiungimento di tale finalità.

- F1 CONOSCENZE (CONTENUTI)

I ANNO

Nuclei	Conoscenze
Insiemi	<ul style="list-style-type: none">Relazioni di appartenenza e di inclusioneOperazioni di unione, intersezione, differenza, prodotto cartesianoInsieme delle partiRappresentazioni: grafici di Eulero-Venn, rappresentazione per proprietà caratteristica
Calcolo numerico	<ul style="list-style-type: none">Gli insiemi numerici N, Z, Q, RRappresentazioni di numeriOperazioni e loro proprietàEspressioni numericheProporzioniGrafici cartesiani
Monomi e polinomi	<ul style="list-style-type: none">Definizioni relative ai monomi e ai polinomiProdotti notevoli: somma per differenza, quadrato e cubo di binomio, quadrato del polinomioDivisioni tra polinomi: definizione di polinomio quoziente e polinomio resto
Fattorizzazione	<ul style="list-style-type: none">Scomposizioni di base: raccoglimento totale e parziale, differenza di quadrati, somma e differenza di cubi, trinomi caratteristici, riconoscimento di quadrati e cubi di binomio svoltiTeorema e regola di Ruffini, teorema del resto
Equazioni di primo grado	<ul style="list-style-type: none">Equazioni equivalentiI principi di equivalenzaGrafico di una rettaLegge dell'annullamento del prodotto
Geometria	<ul style="list-style-type: none">Enti fondamentali della geometria e significato dei termini: assioma, definizione, teoremaDefinizioni e teoremi su segmenti e angoliCriteri di congruenza dei triangoli

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<ul style="list-style-type: none">▪ Teoremi del triangolo isoscele▪ Teoremi sui lati e gli angoli dei triangoli▪ Rette parallele e perpendicolari
--	---

II ANNO

Nuclei	Conoscenze
Frazioni algebriche	<ul style="list-style-type: none">▪ Campo di esistenza di una frazione algebrica▪ Proprietà invariantiva e riduzione ai minimi termini▪ Equivalenza tra frazioni algebriche
Equazioni fratte e letterali	<ul style="list-style-type: none">▪ Differenza tra incognita e parametro▪ Classificazione delle equazioni
Radicali aritmetici	<ul style="list-style-type: none">▪ La proprietà invariantiva▪ I teoremi sul calcolo con i radicali▪ Le regole di razionalizzazione
Equazioni di secondo grado	<ul style="list-style-type: none">▪ Equazioni pure, spurie, complete▪ La formula risolutiva completa e ridotta
Sistemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Metodo di sostituzione▪ Metodo di riduzione▪ Metodo di Cramer▪ Riconoscere il grado di un sistema▪ Sistemi impossibili e indeterminati
Disequazioni	<ul style="list-style-type: none">▪ Regole di equivalenza per disequazioni▪ Metodo grafico (grafico della retta e della parabola)▪ Tabella dei segni▪ Intersezione di intervalli
Geometria	<ul style="list-style-type: none">▪ Riconoscere i parallelogrammi e conoscere le loro proprietà▪ Conoscere i principali teoremi relativi alla circonferenza▪ I teoremi di Euclide e di Pitagora
Problemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Campo di Esistenza▪ Soluzioni delle equazioni▪ Soluzioni dei sistemi

III ANNO

CONOSCENZE E NUCLEI

DISEQUAZIONI

- Disequazioni di secondo grado, intere e frazionarie
- Disequazioni di grado superiore al secondo, intere e frazionarie
- Sistemi di disequazioni
- Equazioni e disequazioni con valori assoluti
- Equazioni e disequazioni irrazionali

FUNZIONI

- Concetto di funzione; funzioni iniettive, suriettive, biiettive
- Funzioni numeriche: classificazione, dominio, zeri, segno
- Funzioni a tratti
- Funzioni con valore assoluto
- Trasformazioni geometriche: traslazioni, simmetrie centrali e assiali

PIANO CARTESIANO E RETTA

- Coordinate nel piano cartesiano
- Distanza tra due punti
- Punto medio di un segmento
- L'equazione della retta, in forma implicita e in forma esplicita
- Parallelismo e perpendicolarità di rette
- Distanza tra un punto e una retta
- Fasci di rette

CONICHE

- Parabola
- Circonferenza
- Ellisse
- Iperbole

GONIOMETRIA

- Misura degli angoli
- Funzioni goniometriche e relazioni fondamentali
- Grafici delle funzioni goniometriche
- Formule goniometriche di addizione, duplicazione e bisezioni

IV ANNO

CONOSCENZE E NUCLEI

GONIOMETRIA

- Misura degli angoli
- Funzioni goniometriche e relazioni fondamentali
- Grafici delle funzioni goniometriche
- Secante e cosecante, grafico a partire dal coseno e seno
- Formule goniometriche di addizione, duplicazione e bisezioni
- Angolo aggiunto e formule parametriche
- Funzioni goniometriche inverse, relazioni con le funzioni goniometriche fondamentali

EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE

- Equazioni goniometriche elementari e a esse riconducibili
- Equazioni goniometriche lineari
- Equazioni omogenee
- Disequazioni goniometriche elementari e a esse riconducibili
- Disequazioni goniometriche composte dal prodotto o dal quoziente

TRIGONOMETRIA

- Teoremi sui triangoli rettangoli
- Teorema dell'area di un triangolo
- Teorema della corda
- Teorema dei seni
- Teorema di Carnot

ESPOENZIALI

- La funzione esponenziale e le sue caratteristiche
- Equazioni esponenziali
- Il numero di Nepero
- Disequazioni esponenziali

LOGARITMI

- Definizione di logaritmo; proprietà dei logaritmi
- La funzione logaritmica e le sue caratteristiche
- Equazioni logaritmiche
- Disequazioni logaritmiche

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

CALCOLO DEI LIMITI

- Concetto di limite
- Limite destro e sinistro
- Continuità di una funzione
- Punti di discontinuità
- Teoremi sui limiti
- Teoremi sulle funzioni continue
- Limiti determinati
- Limiti in forme indeterminate
- Limiti notevoli

STUDIO DI FUNZIONE (parte I)

- Analisi di una funzione:
- dominio, simmetrie, zeri, positività e negatività
- Concetto di asintoto: asintoto verticale, orizzontale, obliquo
- Grafico probabile

V ANNO

CONOSCENZE E NUCLEI

FUNZIONI E LIMITI (dal IV anno)

- Richiami sulle funzioni: classificazione, dominio, simmetrie, zeri, positività e negatività
- Concetto di limite
- Limite destro e sinistro
- Continuità di una funzione
- Punti di discontinuità
- Teoremi sui limiti
- Teoremi sulle funzioni continue
- Limiti determinati
- Limiti in forme indeterminate
- Limiti notevoli
- Concetto di asintoto: asintoto verticale, orizzontale, obliquo
- Grafico probabile di funzione

LA DERIVATA

- Il problema del calcolo della retta tangente e la derivata in un punto
- Definizione di funzione derivata
- Derivate elementari, regole di derivazione e calcolo delle derivate
- Derivate delle funzioni composte
- Derivate di ordine superiore
- Interpretazione del segno della derivata prima e della derivata seconda
- Classificazione dei punti notevoli del grafico di una funzione: punti stazionari, punti di flesso
- Punti di non derivabilità
- Teoremi di Rolle e di Lagrange
- Teorema di De L'Hospital
- Problemi di ottimizzazione

STUDIO DI FUNZIONE (parte II)

- Dominio, simmetrie, zeri, positività e negatività
- Asintoti verticali, orizzontali, obliqui
- Studio della derivata prima
- Studio della derivata seconda
- Grafico completo della funzione

GLI INTEGRALI

- L'integrale indefinito
- Integrali elementari e regole di integrazione delle funzioni composte
- Integrazione per parti e per sostituzione
- Integrale di funzioni razionali fratte
- Il problema dell'area sottesa a un grafico e l'integrale definito
- La funzione integrale
- Teorema fondamentale del calcolo integrale
- Calcolo del volume dei solidi di rotazione
- Integrali impropri

LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI

- Equazioni differenziali e problemi di Cauchy
- Equazioni differenziali a integrazione immediata
- Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili

GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO

- Equazione cartesiana del piano nello spazio e della sfera
- Equazione cartesiana e parametrica della retta nello spazio
- Distanza punto-piano

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- F2 COMPETENZE LIVELLO BASE (OBIETTIVI MINIMI)

I ANNO

Nuclei	Competenze
Insiemi	Capire e saper utilizzare il linguaggio degli insiemi per descrivere in modo rigoroso i raggruppamenti matematici.
Calcolo numerico	Saper utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico per capire la realtà e per effettuare ed elaborare misure.
Monomi e polinomi	Saper descrivere espressioni che dipendono da grandezze variabili e saper operare con esse.
Fattorizzazione	Riuscire a scrivere un polinomio in forme diverse e riconoscere a seconda del contesto, quale forma sia la più adatta.
Equazioni di primo grado	Saper usare e risolvere le equazioni di primo grado come strumento di modellizzazione della realtà.
Geometria	Saper confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. Riuscire ad ideare e impostare una dimostrazione rigorosa.

II ANNO

Nuclei	Competenze
Frazioni algebriche	Saper descrivere espressioni che dipendono da grandezze variabili e saper operare con esse.
Equazioni fratte e letterali	Saper usare e risolvere le equazioni fratte come strumento di modellizzazione della realtà. Saper creare un modello astratto con parametri liberi e saper operare con equazioni letterali.
Radicali aritmetici	Saper operare con le quantità irrazionali al pari delle altre grandezze.
Equazioni di secondo grado	Saper usare e risolvere le equazioni di secondo grado per come strumento di modellizzazione della realtà.
Sistemi	Saper usare e risolvere i sistemi di equazioni come strumento di modellizzazione della realtà.
Disequazioni	Saper descrivere una relazione attraverso disequazioni

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Geometria	Saper confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. Riuscire ad ideare e impostare una dimostrazione rigorosa.
Problemi	Saper individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi

III ANNO

COMPETENZE E ABILITA'

- Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni di secondo grado e di grado superiore
- Risolvere equazioni e disequazioni contenenti un solo valore assoluto
- Risolvere equazioni e disequazioni irrazionali contenenti un solo radicale

- Riconoscere una funzione
- Classificare una funzione numerica
- Determinare dominio, zeri e segno di una funzione
- Graficare una funzione a tratti
- Graficare una funzione con un valore assoluto
- Applicare le equazioni di una trasformazione geometrica a una funzione

NEL PIANO CARTESIANO:

- Riconoscere l'equazione di una retta, implicita ed esplicita
- Graficare una retta nota la sua equazione
- Interpretare il significato di coefficiente angolare e termine noto
- Determinare l'equazione della retta
- Risolvere problemi di parallelismo e perpendicolarità tra rette
- Calcolare il punto di intersezione tra rette
- Calcolare distanze tra punti e tra un punto e una retta
- Distinguere i fasci di rette e risolvere semplici problemi con essi

PER CIASCUNA CONICA:

- Riconoscere l'equazione
- Tracciare il grafico nota l'equazione
- Interpretare il significato dei coefficienti dell'equazione
- Determinare l'equazione note delle condizioni
- Stabilire la reciproca posizione con una retta
- Determinare le rette tangenti passanti per un punto assegnato

INOLTRE:

- Riconoscere e graficare un'iperbole riferita ai propri asintoti e la funzione omografica note le equazioni

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- Risolvere semplici problemi riepilogativi con una o più coniche
- Operare col sistema sessagesimale e coi radianti
- Definire le funzioni goniometriche ed individuarle sulla circonferenza goniometrica
- Applicare le relazioni fondamentali per ricavare le funzioni goniometriche nota una di esse
- Conoscere le funzioni goniometriche di angoli particolari
- Graficare le funzioni goniometriche
- Sviluppare le formule goniometriche per semplificare espressioni o risolvere semplici problemi

IV ANNO

COMPETENZE E ABILITA'

- Operare col sistema sessagesimale e coi radianti
 - Definire le funzioni goniometriche e individuarle sulla circonferenza goniometrica
 - Applicare le relazioni fondamentali per ricavare le funzioni goniometriche nota una di esse
 - Conoscere le funzioni goniometriche di angoli particolari
 - Graficare le funzioni goniometriche
 - Sviluppare le formule goniometriche per semplificare espressioni o risolvere semplici problemi
- Risolvere equazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari, lineari, omogenee
 - Risolvere disequazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari, lineari, composte dal prodotto o dal quoziente
- Risolvere problemi coi triangoli rettangoli e problemi nel piano riconducibili a essi
 - Applicare il teorema dell'area di un triangolo, il teorema della corda, il teorema dei seni, il teorema di Carnot nella risoluzione dei problemi
 - Risolvere problemi con triangoli qualsiasi e problemi nel piano riconducibili a essi
- Applicare le proprietà degli esponenziali
 - Tracciare il grafico delle funzioni esponenziali
 - Risolvere le equazioni esponenziali
 - Risolvere le disequazioni esponenziali
- Applicare le proprietà dei logaritmi
 - Tracciare il grafico delle funzioni logaritmiche
 - Risolvere le equazioni logaritmiche
 - Risolvere le disequazioni logaritmiche

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- Acquisire il concetto di limite, destro e sinistro
- Acquisire il concetto di funzione continua in un punto
- Distinguere i vari tipi di discontinuità
- Applicare le regole dell'algebra dei limiti
- Risolvere le principali forme indeterminate
- Applicare i limiti notevoli nella risoluzione di esercizi sul calcolo dei limiti

ASSEGNATA LA FUNZIONE:

- Calcolare il dominio
- Individuare eventuali simmetrie
- Calcolare le intersezioni con gli assi cartesiani e il segno
- Determinare le equazioni degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui
- Tracciare il grafico probabile

V ANNO

COMPETENZE E ABILITA'

- Acquisire il concetto di limite, destro e sinistro
 - Acquisire il concetto di funzione continua in un punto
 - Distinguere i vari tipi di discontinuità
 - Applicare le regole dell'algebra dei limiti
 - Risolvere le principali forme indeterminate
 - Applicare i limiti notevoli nella risoluzione di esercizi sul calcolo dei limiti
 - Individuare gli asintoti di una funzione
 - Tracciare il grafico probabile di una funzione
-
- Acquisire il concetto di derivata di una funzione in un punto e il suo significato geometrico
 - Calcolare l'equazione della tangente al grafico di una funzione in un punto
 - Utilizzare tecniche e procedure di calcolo delle derivate semplici e composte
 - Analizzare e interpretare dati e grafici: individuare la corrispondenza tra il segno della derivata prima e seconda e l'andamento del grafico di una funzione
 - Acquisire il concetto di massimo e minimo (assoluto e relativo) e di flesso
 - Individuare e distinguere i punti a tangente verticale: flessi e cuspidi
 - Risolvere problemi sulle derivate, anche con la presenza di parametri
 - Applicare i teoremi di Rolle, di Lagrange e di De L'Hospital
 - Risolvere semplici problemi di ottimizzazione

ASSEGNATA LA FUNZIONE:

- Calcolare il dominio
 - Individuare eventuali simmetrie
 - Calcolare le intersezioni con gli assi cartesiani e il segno
 - Determinare le equazioni degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui
 - Calcolare la derivata prima per individuare i punti stazionari e gli intervalli di crescita e decrescenza
 - Calcolare la derivata seconda per individuare i punti di flesso e gli intervalli di convessità e concavità
 - Tracciare il grafico completo
- Applicare le regole di integrazione elementari e delle funzioni composte.
 - Applicare il metodo di integrazione per parti e per sostituzione
 - Risolvere integrali di funzioni razionali fratte
 - Acquisire il concetto di integrale definito come area sottostante il grafico
 - Calcolare l'area sottesa a un grafico
 - Utilizzare l'integrale definito per calcolare il volume dei solidi di rotazione
 - Calcolare gli integrali impropri
- Riconoscere un'equazione differenziale
 - Risolvere le equazioni differenziali a integrazione immediata e del primo ordine a variabili separabili
- Utilizzare l'equazione cartesiana del piano nello spazio
 - Ricavare l'equazione cartesiana e parametrica della retta
 - Utilizzare la formula della distanza tra punto e piano
 - Utilizzare l'equazione cartesiana della sfera nello spazio
 - Risolvere problemi riassuntivi di geometria analitica nello spazio

- F3 COMPETENZE LIVELLI INTERMEDIO E AVANZATO

I BIENNIO

- Acquisizione, comprensione, conoscenza ed uso di linguaggio specifico;
- conoscenza di simboli e del loro valore identificativo;
- capacità di calcolo e correttezza;
- capacità di esporre in modo logicamente corretto;
- capacità di risoluzione di problemi;
- capacità di rappresentazione grafica;
- capacità di utilizzo (lettura) dei grafici di riferimento;
- padronanza delle tecniche di calcolo.

II BIENNIO

- Acquisizione, comprensione, conoscenza ed uso di linguaggio specifico;
- conoscenza di simboli e del loro valore identificativo;
- capacità di calcolo e correttezza;
- capacità di esporre in modo logicamente corretto;
- capacità di risoluzione di problemi;
- capacità di rappresentazione grafica;
- capacità di utilizzo (lettura) dei grafici di riferimento; padronanza delle tecniche di calcolo.

V ANNO

- Sviluppare dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti o liberamente costruiti;
- operare con il simbolismo matematico, riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;
- utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica;
- affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi della costruzione e nell'analisi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;
- costruire procedure di risoluzione di un problema;
- risolvere problemi geometrici nel piano per via sintetica o per via analitica;
- interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali;
- applicare le regole della logica in campo matematico;
- riconoscere il contributo dato dalla matematica allo sviluppo delle scienze sperimentali;
- inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali;
- cogliere le interazioni tra pensiero filosofico e pensiero matematico.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- **F4 ABILITA'**

I BIENNIO

Nuclei	Abilità cognitive e pratiche
Insiemi	<ul style="list-style-type: none">Saper descrivere una relazione con il simbolismo degli insiemiSaper interpretare una relazione scritta in termini insiemistici
Calcolo numerico	<ul style="list-style-type: none">Confrontare e ordinare sulla retta ordinata numeri diversiTracciare e interpretare graficiEeguire le operazioni tra numeri interi e frazioni ed utilizzare le loro proprietàComprendere il significato dell'elevamento a potenza, calcolare potenze e saper utilizzare le loro proprietà per svolgere calcoliRisolvere espressioni numeriche
Monomi e polinomi	<ul style="list-style-type: none">Utilizzare le regole di calcolo per eseguire operazioni con monomi e polinomiSviluppare prodotti notevoliSemplificare espressioni con monomi e polinomiSaper eseguire la divisione tra un polinomio e un binomio, tra due polinomi con la divisione in colonna e con il metodo di Ruffini
Fattorizzazione	<ul style="list-style-type: none">Scomporre polinomi in fattori irriducibili con le tecniche indicate in "Conoscenze"Calcolare m.c.m. e M.C.D tra monomi e polinomi
Equazioni di primo grado	<ul style="list-style-type: none">Risolvere equazioni di primo grado numeriche intereRicondurre equazioni non lineari a equazioni di primo grado con la legge dell'annullamento del prodotto
Geometria	<ul style="list-style-type: none">Conoscere le principali definizioni di Geometria PianaCapire le caratteristiche basilari di un sistema logico formaleConoscere le definizioni degli enti oggetto di studioEnunciare e dimostrare i teoremiDato un enunciato, costruire la figura relativa, riconoscere ipotesi, tesi ed eseguire la dimostrazione
Frazioni algebriche	<ul style="list-style-type: none">Saper determinare il C.E. di una frazione algebricaSaper ridurre una frazione algebrica ai minimi terminiSaper operare con le frazioni algebriche calcolando addizioni, moltiplicazioni, divisioni, elevamenti a potenza
Equazioni fratte e letterali	<ul style="list-style-type: none">Saper determinare il C.E. di un'equazione frattaRisolvere equazioni di primo grado numeriche fratte

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<ul style="list-style-type: none">▪ Risolvere equazioni di primo grado letterali senza discussione delle soluzioni▪ Comprendere le formule inverse in termini di equazioni
Radicali aritmetici	<ul style="list-style-type: none">▪ Semplificare espressioni con radicali numerici, trasportando fattori fuori radice e razionalizzando denominatori▪ Risolvere equazioni a coefficienti irrazionali
Equazioni di secondo grado	<ul style="list-style-type: none">▪ Riconoscere e classificare equazioni di secondo grado▪ Utilizzare le tecniche più adatte per risolvere equazioni di secondo grado (e riconducibili)▪ Scomporre un trinomio di secondo grado
Sistemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Risolvere algebricamente un sistema lineare con equazioni intere o fratte con diverse tecniche▪ Interpretare un sistema lineare come l'intersezione tra rette▪ Risolvere algebricamente un sistema di grado superiore al primo
Disequazioni	<ul style="list-style-type: none">▪ Risolvere disequazioni intere di primo grado▪ Risolvere disequazioni intere di secondo grado▪ Risolvere disequazioni fratte▪ Risolvere graficamente disequazioni intere di I e II grado▪ Saper risolvere sistemi di disequazioni
Geometria	<ul style="list-style-type: none">▪ Conoscere le definizioni delle figure studiate▪ Conoscere e saper dimostrare i teoremi relativi ad esse▪ Valutare l'equivalenza tra figure
Problemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Riconoscere incognite e C.E. dalla lettura del testo di un problema▪ Risolvere problemi di argomento vario e di Geometria, utilizzando equazioni e sistemi▪ Saper applicare i procedimenti risolutivi più adatti

II BIENNIO

<ul style="list-style-type: none">▪ Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni di secondo grado e di grado superiore▪ Risolvere equazioni e disequazioni contenenti un solo valore assoluto▪ Risolvere equazioni e disequazioni irrazionali contenenti un solo radicale
<ul style="list-style-type: none">▪ Riconoscere una funzione▪ Classificare una funzione numerica▪ Determinare dominio, zeri e segno di una funzione▪ Graficare una funzione a tratti▪ Graficare una funzione con un valore assoluto▪ Applicare le equazioni di una trasformazione geometrica a una funzione

NEL PIANO CARTESIANO:

- Riconoscere l'equazione di una retta, implicita ed esplicita
- Graficare una retta nota la sua equazione
- Interpretare il significato di coefficiente angolare e termine noto
- Determinare l'equazione della retta
- Risolvere problemi di parallelismo e perpendicolarità tra rette
- Calcolare il punto di intersezione tra rette
- Calcolare distanze tra punti e tra un punto e una retta
- Distinguere i fasci di rette e risolvere semplici problemi con essi

PER CIASCUNA CONICA:

- Riconoscere l'equazione
- Tracciare il grafico nota l'equazione
- Interpretare il significato dei coefficienti dell'equazione
- Determinare l'equazione note delle condizioni
- Stabilire la reciproca posizione con una retta
- Determinare le rette tangenti passanti per un punto assegnato

INOLTRE:

- Riconoscere e graficare un'iperbole riferita ai propri asintoti e la funzione omografica note le equazioni
- Risolvere semplici problemi riepilogativi con una o più coniche

- Operare col sistema sessagesimale e coi radianti
- Definire le funzioni goniometriche ed individuarle sulla circonferenza goniometrica
- Applicare le relazioni fondamentali per ricavare le funzioni goniometriche nota una di esse
- Conoscere le funzioni goniometriche di angoli particolari
- Graficare le funzioni goniometriche
- Sviluppare le formule goniometriche per semplificare espressioni o risolvere semplici problemi

- Operare col sistema sessagesimale e coi radianti
- Definire le funzioni goniometriche e individuarle sulla circonferenza goniometrica
- Applicare le relazioni fondamentali per ricavare le funzioni goniometriche nota una di esse
- Conoscere le funzioni goniometriche di angoli particolari
- Graficare le funzioni goniometriche
- Sviluppare le formule goniometriche per semplificare espressioni o risolvere semplici problemi

- Risolvere equazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari, lineari, omogenee
- Risolvere disequazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari, lineari, composte dal prodotto o dal quoziente

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- Risolvere problemi coi triangoli rettangoli e problemi nel piano riconducibili a essi
- Applicare il teorema dell'area di un triangolo, il teorema della corda, il teorema dei seni, il teorema di Carnot nella risoluzione dei problemi
- Risolvere problemi con triangoli qualsiasi e problemi nel piano riconducibili a essi

- Applicare le proprietà degli esponenziali
- Tracciare il grafico delle funzioni esponenziali
- Risolvere le equazioni esponenziali
- Risolvere le disequazioni esponenziali

- Applicare le proprietà dei logaritmi
- Tracciare il grafico delle funzioni logaritmiche
- Risolvere le equazioni logaritmiche
- Risolvere le disequazioni logaritmiche

- Acquisire il concetto di limite, destro e sinistro
- Acquisire il concetto di funzione continua in un punto
- Distinguere i vari tipi di discontinuità
- Applicare le regole dell'algebra dei limiti
- Risolvere le principali forme indeterminate
- Applicare i limiti notevoli nella risoluzione di esercizi sul calcolo dei limiti

ASSEGNATA LA FUNZIONE:

- Calcolare il dominio
- Individuare eventuali simmetrie
- Calcolare le intersezioni con gli assi cartesiani e il segno
- Determinare le equazioni degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui
- Tracciare il grafico probabile

V ANNO

- Conoscere i numeri reali;
- risolvere equazioni e disequazioni algebriche razionali e irrazionali di primo e secondo grado;
- determinare e rappresentare rette parallele agli assi e rette oblique;
- identificare una conica come luogo di punti, ma anche come rappresentazione cartesiana di una particolare equazione con alcune caratteristiche;
- associare a un'espressione algebrica di una curva la sua rappresentazione grafica;
- associare i necessari calcoli per codificare la condizione di tangenza tra una retta e una conica;
- conoscere le proprietà della circonferenza e del cerchio;
- definire e rappresentare le principali funzioni trigonometriche;
- risolvere problemi elementari risolvibili per via euclidea e per via trigonometrica;
- risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche;
- operare con trasformazione del piano e cambiamenti di coordinate;

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- operare con i numeri complessi;
- utilizzare gli elementi di base del calcolo combinatorio;
- calcolare aree e volumi di solidi;
- determinare il campo di definizione di una funzione;
- studiare e rappresentare funzioni deducibili da funzioni elementari studiate negli anni precedenti;
- calcolare limiti di successioni e delle funzioni continue;
- conoscere i teoremi fondamentali sulle funzioni continue.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

F - OBIETTIVI DISCIPLINARI DI DIPARTIMENTO: Conoscenze, Competenze, Abilità

DISCIPLINA: FISICA

INDIRIZZO: SCIENTIFICO

La didattica è finalizzata all'apprendimento delle abilità e delle competenze.
Le conoscenze costituiscono lo strumento per il raggiungimento di tale finalità.

- F1 CONOSCENZE (CONTENUTI)

I ANNO

IL METODO DELLA FISICA

LE GRANDEZZE FISICHE

Contenuti

La fisica e le leggi della natura	Di che cosa si occupa la fisica	Le grandezze fisiche
Le grandezze fondamentali	Le grandezze derivate	Le cifre significative
Ordini di grandezza	Le dimensioni fisiche delle grandezze	
Strumenti matematici Prefissi e potenze di 10 - Le equivalenze - Formule per il calcolo di aree e volumi - Formule inverse		

MISURE E RAPPRESENTAZIONI

Contenuti

Gli strumenti di misura	Gli errori di misura	Il risultato di una misura
Errore relativo ed errore percentuale	Propagazione degli errori	Rappresentazione delle leggi fisiche
Relazioni fra grandezze fisiche		
Strumenti matematici Le proporzioni - Le percentuali - I diagrammi cartesiani - Le funzioni		

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

L'EQUILIBRIO

I VETTORI E LE FORZE

Contenuti

Grandezze scalari e grandezze vettoriali	Operazioni con i vettori	Componenti cartesiane di un vettore
Le forze	La forza peso	La forza elastica
Le forze di attrito		

L'EQUILIBRIO DEI SOLIDI

Contenuti

L'equilibrio statico	L'equilibrio di un punto materiale	L'equilibrio di un corpo rigido
Centro di massa ed equilibrio	Le leve	

L'EQUILIBRIO DEI FLUIDI

Contenuti

I fluidi	La pressione atmosferica
Pressione e profondità nei fluidi	Il principio di Pascal
Il principio di Archimede	

LA LUCE

OTTICA GEOMETRICA

Contenuti

I raggi luminosi	La riflessione della luce	La rifrazione della luce
Le lenti	Strumenti ottici composti	La dispersione della luce e i colori

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

II ANNO

LA DESCRIZIONE DEL MOTO

Contenuti

Il moto di un punto materiale	Sistemi di riferimento	Distanza percorsa e spostamento
La velocità	Il moto rettilineo uniforme	L'accelerazione
Il moto uniformemente accelerato	La caduta libera	

MOTI IN DUE DIMENSIONI

Contenuti

Il moto di un punto materiale nel piano	La composizione dei moti	Il moto di un proiettile
Il moto circolare	Il moto circolare uniforme	

LE LEGGI DELLA DINAMICA

Contenuti

La dinamica Newtoniana	La prima legge della dinamica	La seconda legge della dinamica
La terza legge della dinamica	Applicazioni delle leggi della dinamica	Il moto armonico

LAVORO ED ENERGIA

Contenuti

Il lavoro di una forza costante	L'energia cinetica	Il lavoro di una forza variabile
La potenza	Forze conservative ed energia potenziale	La conservazione dell'energia meccanica
Lavoro di forze non conservative e conservazione dell'energia totale		

IL CALORE

TEMPERATURA E CALORE

Contenuti

Temperatura ed equilibrio termico	La misura della temperatura	La dilatazione termica
-----------------------------------	-----------------------------	------------------------

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Calore e lavoro meccanico	Capacità termica e calore specifico	La propagazione del calore
---------------------------	-------------------------------------	----------------------------

GLI STATI DELLA MATERIA E I CAMBIAMENTI DI STATO

Contenuti

La struttura atomica della materia	Gli stati di aggregazione della materia
Il calore latente	Cambiamenti di stato e conservazione dell'energia

III ANNO

Alcuni argomenti trattati nel corso del primo biennio saranno ripresi ed approfonditi nelle classi terza e quarta, gli argomenti ripresi saranno segnalati.

CINEMATICA NEL PIANO

Questo primo modulo completa lo studio della cinematica dei corpi già iniziato nel primo biennio.

IL MOTO NEL PIANO

Contenuti

Il moto del punto materiale nel piano	La composizione dei moti	Il moto parabolico. Le leggi del moto del proiettile
Casi particolari del moto del proiettile	Moti relativi	Le trasformazioni di Galileo

IL MOTO CIRCOLARE E IL MOTO ARMONICO

Contenuti

Il moto circolare del punto materiale	Il moto circolare uniforme	Il moto circolare non uniforme
Il moto del corpo rigido	Il moto armonico	

DINAMICA NEWTONIANA

In questo modulo si completa lo studio della dinamica dei corpi già iniziato nel primo biennio.

LA SECONDA LEGGE DI NEWTON

Contenuti

La seconda legge della dinamica	Il principio di relatività galileiano	La quantità di moto
Il momento angolare	Applicazioni della seconda legge di Newton	

SISTEMI INERZIALI E NON INERZIALI E DINAMICA DEL MOTO ARMONICO

Contenuti

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Sistemi inerziali e non inerziali	Sistemi non inerziali e forze apparenti	La forza centripeta
Forze apparenti nei sistemi rotanti	La dinamica del moto armonico	

LE LEGGI DI CONSERVAZIONE

LA CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO E DELL'ENERGIA

Contenuti

Identificare correttamente quantità di moto di un corpo e impulso di una forza	Distinguere forze conservative e non conservative	Mettere in relazione il lavoro svolto da una forza con la variazione di energia cinetica e potenziale
Individuare il lavoro svolto da forze dissipative	Identificare gli urti nei sistemi isolati	

LE LEGGI DI CONSERVAZIONE NEI MOTI ROTAZIONALI

Contenuti

La seconda legge di Newton per il moto rotazionale	Il momento angolare di un corpo rigido in rotazione	La legge di conservazione del momento angolare
--	---	--

CINEMATICA E DINAMICA GRAVITAZIONALE

LA GRAVITAZIONE

Contenuti

La legge della gravitazione universale di Newton	Attrazione gravitazionale tra corpi sferici	Il principio di equivalenza
--	---	-----------------------------

FLUIDODINAMICA

LA DINAMICA DEI FLUIDI

Contenuti

Fluidi reali e fluidi ideali	L'equazione di continuità	L'equazione di Bernoulli
Applicazioni dell'equazione di Bernoulli	Il moto nei fluidi viscosi	

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

IL CALORE

TEMPERATURA E CALORE

Contenuti

Temperatura ed equilibrio termico	La misura della temperatura	La dilatazione termica
Calore e lavoro meccanico	Capacità termica e calore specifico	La propagazione del calore

GLI STATI DELLA MATERIA E I CAMBIAMENTI DI STATO

Contenuti

La struttura atomica della materia	Gli stati di aggregazione della materia	I cambiamenti di stato
Il calore latente	Cambiamenti di stato e conservazione dell'energia	

TERMODINAMICA

Lo sviluppo di questo argomento, almeno per le leggi della termodinamica, potrebbe slittare al quarto anno

I GAS E LA TEORIA CINETICA

Contenuti

Temperatura e comportamento termico dei gas	Gas ideali	Le leggi dei gas ideali
La teoria cinetica dei gas	Energia e temperatura	

LE LEGGI DELLA TERMODINAMICA

Contenuti

Introduzione alla termodinamica	Il primo principio della termodinamica	Trasformazioni termodinamiche
Trasformazione isòbara, isòcora, isoterma, adiabatica		Il secondo principio della termodinamica
I cicli termodinamici	L'entropia	Il terzo principio della termodinamica

IV ANNO

ONDE MECCANICHE E OTTICA FISICA

ONDE E SUONO

Contenuti

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Caratteristiche generali delle onde	Onde trasversali	Onde longitudinali
Le onde sonore	L'intensità del suono	Sovrapposizione e interferenza di onde
L'effetto Doppler	Onde stazionarie	Battimenti

LA DOPPIA NATURA DELLA LUCE

Contenuti

La luce: natura corpuscolare e natura ondulatoria	La velocità della luce	L'ottica geometrica secondo le teorie corpuscolare e ondulatoria
Le proprietà della luce interpretabili con la teoria ondulatoria	L'esperimento della doppia fenditura di Young	Interferenza di onde riflesse
Interferenza per diffrazione da una singola fenditura	Risoluzione delle immagini	Reticoli di diffrazione

IL CAMPO ELETTRICO

FORZE E CAMPI ELETTRICI

Contenuti

La carica elettrica	Isolanti e conduttori	La legge di Coulomb
Il campo elettrico	Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss	Campi generati da distribuzioni di carica
Schermatura elettrostatica e potere delle punte		

LA CORRENTE ELETTRICA

LA CORRENTE E I CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA

Contenuti

La corrente elettrica	La resistenza e le leggi di Ohm	Energia e potenza nei circuiti elettrici
Resistenze in serie e in parallelo	Circuiti con condensatori	Le leggi di Kirchhoff
Circuiti RC	Amperometri e voltmetri	

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

IL CAMPO MAGNETICO

IL MAGNETISMO

Contenuti

Il campo magnetico	La forza magnetica esercitata su una carica in movimento	Il moto di particelle cariche
Applicazioni della forza magnetica su particelle cariche	Esperienze sulle interazioni fra campi magnetici e correnti	Il magnetismo nella materia

I moduli relativi all'elettrodinamica (la corrente elettrica) e campo magnetico (il magnetismo) potranno essere sviluppati nel corso del quinto anno.

V ANNO

I primi due argomenti saranno trattati nel corso del quinto anno qualora non sia stato possibile svilupparli in quarta

LA CORRENTE ELETTRICA

LA CORRENTE E I CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA

Contenuti

La corrente elettrica	La resistenza e le leggi di Ohm	Energia e potenza nei circuiti elettrici
Resistenze in serie e in parallelo	Circuiti con condensatori	Le leggi di Kirchhoff
Circuiti RC	Amperometri e voltmetri	

IL CAMPO MAGNETICO

IL MAGNETISMO

Contenuti

Il campo magnetico	La forza magnetica esercitata su una carica in movimento	Il moto di particelle cariche
Applicazioni della forza magnetica su particelle cariche	Esperienze sulle interazioni fra campi magnetici e correnti	Il magnetismo nella materia

ELETTROMAGNETISMO

L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

Contenuti

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

La forza elettromotrice indotta	Analisi della forza elettromotrice indotta	I circuiti RL
Il flusso del campo magnetico	Generatori e motori	L'energia immagazzinata in un campo magnetico
La legge dell'induzione di Faraday La legge di Lenz	L'induttanza	I trasformatori

CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA

Contenuti

Tensioni e correnti alternate	Circuito puramente capacitivo	Circuiti RLC
Circuito puramente resistivo	Circuito puramente induttivo	La risonanza nei circuiti elettrici

LA TEORIA ELETTROMAGNETICA

LA TEORIA DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE

Contenuti

La sintesi dell'elettromagnetismo	La corrente di spostamento	Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche
Le leggi di Gauss per i campi	Le equazioni di Maxwell	Lo spettro elettromagnetico
La legge di Faraday-Lenz	Le onde elettromagnetiche	La polarizzazione

LA TEORIA DELLA RELATIVITÀ

LA RELATIVITÀ RISTRETTA

Contenuti

Il valore numerico della velocità della luce	La contrazione delle lunghezze	La composizione relativistica delle velocità
L'esperimento di Michelson-Morley	L'invarianza delle lunghezze perpendicolari al moto relativo	L'equivalenza tra massa ed energia

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

I postulati della relatività ristretta	Le trasformazioni di Lorentz	La quantità di moto relativistica
La relatività della simultaneità	L'intervallo invariante	L'energia relativistica
La dilatazione degli intervalli temporali	Lo spazio-tempo	L'effetto Doppler relativistico

LA RELATIVITÀ GENERALE

Contenuti

Il problema della gravitazione	Le geometrie non euclidee	Lo spazio-tempo curvo e la luce
I principi della relatività generale	Gravità e curvatura dello spazio-tempo	Le onde gravitazionali

ATOMI E QUANTI

LA TEORIA ATOMICA

Contenuti

Dalla fisica classica alla fisica moderna	I raggi catodici e la scoperta dell'elettrone	Gli spettri a righe. I raggi X
---	---	--------------------------------

Il moto browniano	L'esperimento di Millikan e l'unità fondamentale di carica	I primi modelli dell'atomo e la scoperta del nucleo
-------------------	--	---

LA FISICA QUANTISTICA

Contenuti

La radiazione del corpo nero e l'ipotesi di Planck	L'effetto Compton	Dalle onde di de Broglie alla meccanica quantistica
I fotoni e l'effetto fotoelettrico	Il modello di Bohr dell'atomo di idrogeno	La teoria quantistica dell'atomo di idrogeno
La massa e la quantità di moto del fotone	L'ipotesi di de Broglie e il dualismo onda-particella	Il principio di indeterminazione di Heisenberg

IL MICROCOSMO

LA STRUTTURA DELLA MATERIA

Contenuti

Gli atomi con più elettroni e la Tavola Periodica	I legami molecolari	I semiconduttori
---	---------------------	------------------

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

La radiazione atomica

La struttura dei solidi

NUCLEI E PARTICELLE

Contenuti

I costituenti e la struttura del nucleo	L'energia di legame e le reazioni nucleari	Le particelle elementari
L'antimateria	Le forze fondamentali	Le leggi di conservazione
La radioattività	Gli acceleratori di particelle	Il modello standard e l'unificazione delle forze

- F2 COMPETENZE LIVELLO BASE (OBIETTIVI MINIMI)

I ANNO

- effettuare equivalenze tra grandezze fisiche
- saper calcolare la media su una serie di misure, con l'errore massimo
- saper operare con i vettori
- conoscere il concetto di forza e gli effetti statici delle forze sui corpi
- saper descrivere i tipi di forze studiati
- saper risolvere semplici problemi sull'equilibrio dei corpi
- saper risolvere semplici problemi di ottica geometrica

II ANNO

Conoscenza delle leggi fisiche affrontate (leggi dei fluidi, dei moti, della dinamica) e loro applicazione in contesti semplici

- Interpretazione e costruzione di semplici grafici relativi ai principali moti
- Interpretazione dei moti da un punto di vista dinamico, in contesti semplici
- Comprensione dei principali fenomeni fisici da un punto di vista energetico

III ANNO

- Operazioni con i vettori del moto. Leggi orarie del moto parabolico. Trasformazioni di Galileo.
- Leggi orarie e caratteristiche del moto circolare. Leggi orarie del moto armonico.
- Quantità di moto e impulso. Momento angolare e momento torcente.
- Peso apparente. Forza centripeta e forza centrifuga. Caratteristiche del moto armonico.
- Calcolare variazioni di energia cinetica e potenziale. Applicare il principio di conservazione della quantità di moto in un sistema isolato. Applicare il principio di conservazione dell'energia meccanica a un sistema isolato. Applicare la legge di conservazione dell'energia. Applicare le leggi di conservazione negli urti.
- Calcolare semplici momenti di inerzia. Applicare la legge di Newton per il moto rotazionale. Applicare la legge di conservazione del momento angolare.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- Applicare l'equazione di continuità. Applicare l'equazione di Bernoulli.
- Equilibrio termico. Misura della temperatura. Legge della dilatazione termica. Calore e lavoro. Calore ed energia. Calore specifico.
- Cambiamenti di stato. Calore latente. Sosta termica.
- Applicare correttamente le equazioni dei gas ideali. Definire l'energia interna di un gas.
- Applicare correttamente il primo principio della termodinamica. Calcolare le diverse quantità termodinamiche nelle varie trasformazioni. Calcolare il rendimento di una macchina termica.

IV ANNO

- Caratteristiche delle onde armoniche. Condizioni di interferenza delle onde. Calcolare le variazioni di frequenza relative all'effetto Doppler. Analizzare figure di interferenza. Calcolare le armoniche di onde stazionarie.
- Calcolare la velocità della luce nei diversi mezzi e gli angoli di rifrazione e riflessione. Individuare le condizioni per l'interferenza costruttiva e distruttiva. Individuare le condizioni per le frange nei fenomeni di diffrazione.
- Descrivere le proprietà di isolanti e conduttori. Definire e calcolare la forza fra cariche elettriche. Calcolare il campo elettrico prodotto da cariche puntiformi utilizzando il principio di sovrapposizione dei campi. Definire il flusso del campo elettrico. Applicare il teorema di Gauss. Calcolare il campo generato da una sfera conduttrice o isolante e da distribuzioni piane di carica.
- Determinare la corrente elettrica in un circuito. Conoscere e applicare le leggi di Ohm. Calcolare energia e potenza in un circuito Saper semplificare semplici circuiti con resistenze e condensatori. Applicare le leggi di Kirchhoff per risolvere semplici circuiti.
- Riconoscere un campo magnetico e descriverne le proprietà. Saper determinare la forza magnetica su una carica in movimento. Saper descrivere le interazioni fra correnti e campo magnetico.

V ANNO

- Determinare la corrente elettrica in un circuito. Conoscere e applicare le leggi di Ohm. Calcolare energia e potenza in un circuito Saper semplificare semplici circuiti con resistenze e condensatori. Applicare le leggi di Kirchhoff per risolvere semplici circuiti.
- Riconoscere un campo magnetico e descriverne le proprietà. Saper determinare la forza magnetica su una carica in movimento. Saper descrivere le interazioni fra correnti e campo magnetico.
- Calcolare la variazione di flusso magnetico. Applicare la legge di Faraday. Applicare la legge di Lenz. Calcolare la fem indotta Calcolare valori di corrente e tensione. Calcolare le grandezze associate a generatori, motori e trasformatori.
- Rappresentare l'andamento nel tempo di tensione e corrente nei diversi circuiti. Calcolare valori massimi e efficaci di tensione e corrente. Calcolare le condizioni di risonanza di un circuito.
- Interpretare le leggi di Maxwell e comprenderne il significato e la portata. Utilizzare la forza di Lorentz per descrivere il comportamento delle cariche in moto in un campo elettromagnetico. Definire e calcolare le caratteristiche di un'onda elettromagnetica.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Conoscere lo spettro delle onde elettromagnetiche. Applicare la legge di Malus per calcolare l'intensità della luce trasmessa attraverso un polarizzatore.

- Formulare e comprendere il significato dei postulati della relatività ristretta. Applicare la relazione della dilatazione degli intervalli temporali. Applicare la relazione della contrazione delle lunghezze. Applicare la legge di addizione delle velocità.
- Formalizzare e analizzare i principi della relatività generale. Analizzare le geometrie non euclidee. Osservare che la presenza di masse "incurva" lo spazio-tempo.
- Illustrare l'esperimento di Thomson. Illustrare l'esperimento di Millikan. Conoscere la legge della diffrazione dei raggi X. Conoscere i modelli atomici di Thomson e Rutherford.
- Conoscere l'ipotesi di Planck sulla radiazione del corpo nero. Comprendere l'effetto fotoelettrico. Comprendere l'effetto Compton. Definire energia e quantità di moto per i fotoni. Conoscere le caratteristiche dell'atomo di Bohr. Calcolare orbite, energie e spettri dell'atomo di idrogeno. Conoscere i numeri quantici e il loro significato. Calcolare l'indeterminazione su posizione o quantità di moto di una particella.
- Determinare la configurazione elettronica dell'atomo di un elemento. Conoscere le caratteristiche dei legami molecolari. Conoscere la struttura delle bande di energia dei solidi e la loro relazione con le caratteristiche dei materiali.
- Calcolare le dimensioni del nucleo. Identificare un decadimento radioattivo. Calcolare i bilanci energetici nei decadimenti. Determinare le caratteristiche di un decadimento radioattivo. Calcolare l'energia di legame di un nucleo. Calcolare i bilanci energetici nei processi di fissione e di fusione. Calcolare velocità ed energie negli acceleratori di particelle. Identificare i decadimenti permessi dalle leggi di conservazione subnucleari.

- F3 COMPETENZE LIVELLI INTERMEDIO E AVANZATO

I BIENNIO

1. Acquisire un metodo di studio.
2. Conoscere definizioni, leggi e principi.
3. Conoscere e saper adoperare i termini specifici della disciplina.
4. Saper organizzare le conoscenze scientifiche.
5. Comprendere un testo.
6. Saper risolvere i problemi.
7. Saper utilizzare la rappresentazione grafica e saper leggere i grafici di riferimento.

II BIENNIO

1. Analizzare e collegare diversi fenomeni individuandone gli elementi significativi ed eventuali relazioni.
2. Raccogliere, ordinare e presentare i dati ricavati.
3. Saper esaminare i dati ricavando informazioni significative dalle tabelle, dai grafici e da altra documentazione. Saper "leggere".
4. Porsi problemi sugli argomenti trattati, saper proporre soluzioni e modelli.
5. Saper usare lo strumento dell'analogia.
6. Saper osservare, riconoscendo situazioni simili o tra loro diverse.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

7. Saper trovare invarianti nel modello che viene associato ad un sistema fisico.
8. Trarre deduzioni teoriche e saperle confrontare con i risultati sperimentali.
9. Utilizzare ed elaborare software anche complessi (qualora disponibili) utili alla risoluzione dei problemi e alla simulazione dei fenomeni.

L'attività di laboratorio dovrebbe permettere agli studenti di:

1. Saper proporre esperimenti atti a fornire risposte ad un problema di natura fisica.
2. Saper descrivere, anche per mezzo di schemi, le apparecchiature e le procedure utilizzate.
3. Disporre di abilità operative connesse con l'uso degli strumenti.
4. Saper affrontare i problemi e le situazioni impreviste che nascono nei setting sperimentali.

V ANNO

1. Analizzare e collegare diversi fenomeni individuandone gli elementi significativi ed eventuali relazioni.
2. Raccogliere, ordinare e presentare i dati ricavati.
3. Saper esaminare i dati ricavando informazioni significative dalle tabelle, dai grafici e da altra documentazione. Saper "leggere".
4. Porsi problemi sugli argomenti trattati, saper proporre soluzioni e modelli.
5. Saper usare lo strumento dell'analogia.
6. Saper osservare, riconoscendo situazioni simili o tra loro diverse.
7. Saper trovare invarianti nel modello che viene associato ad un sistema fisico.
8. Trarre semplici deduzioni teoriche e saperle confrontare con i risultati sperimentali.
9. Utilizzare ed elaborare software (qualora disponibili) anche complessi utili alla risoluzione dei problemi e alla simulazione dei fenomeni.
10. Collocare le principali scoperte scientifiche e invenzioni tecniche nel loro contesto storico e sociale.
11. Spiegare le più comuni applicazioni della fisica nel campo tecnologico, con la consapevolezza della reciproca influenza tra evoluzione tecnologica e ricerca scientifica.

L'attività di laboratorio dovrebbe permettere agli studenti di:

1. Saper proporre esperimenti atti a fornire risposte ad un problema di natura fisica.
2. Saper descrivere, anche per mezzo di schemi, le apparecchiature e le procedure utilizzate.
3. Disporre di alcune abilità operative connesse con l'uso degli strumenti.
4. Saper affrontare i problemi e le situazioni impreviste che nascono nei setting sperimentali.

- F4 ABILITA'

I BIENNIO

1. Operare correttamente con le grandezze fisiche fondamentali e derivate.
2. Effettuare misure di grandezze fisiche e fornire in modo corretto il risultato di una misura con il suo errore.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

3. Operare correttamente con i vettori. Individuare le forze in gioco in una semplice situazione fisica e conoscere la dipendenza delle forze da altre grandezze.
4. Determinare le condizioni di equilibrio statico di un punto materiale e di un corpo rigido.
5. Applicare i principi dei fluidi, riconoscendo correttamente pressioni e forze.
6. Descrivere correttamente la propagazione della luce e determinare le immagini prodotte da specchi e lenti.
7. Descrivere il moto rettilineo di un corpo utilizzando le equazioni che legano spazio, velocità e tempo.
8. Descrivere e fare una prima analisi dei moti nel piano, in particolare del moto di un proiettile e del moto circolare. Comprendere e applicare il principio di indipendenza dei moti per lo studio di moti in due dimensioni.
9. Descrivere il moto di un corpo analizzandone le cause. Saper applicare i principi della dinamica per risolvere problemi.
10. Descrivere fenomeni fisici con riferimento alla conservazione dell'energia. Calcolare lavoro, potenza e variazioni dei diversi tipi di energia, nel caso di forze conservative e non conservative.
11. Descrivere i fenomeni termici legati alla dilatazione termica, alla propagazione e agli scambi di calore. Impostare correttamente la legge della termologia per risolvere problemi.
12. Saper descrivere i cambiamenti di stato con riferimento agli scambi di calore e alla conservazione dell'energia.

II BIENNIO

1. Operare con sistemi di riferimento diversi. Descrivere e analizzare moti nel piano. Analizzare un grafico spazio-tempo. Identificare moti relativi.
2. Descrivere il moto circolare di un punto materiale. Descrivere il moto circolare di un corpo rigido. Descrivere un moto armonico.
3. Analizzare il moto dei corpi. Identificare e calcolare la quantità di moto di un punto materiale. Identificare e calcolare l'impulso di una forza. Identificare e calcolare il momento angolare di un punto materiale. Identificare e calcolare il momento torcente di una forza. Applicare la seconda legge di Newton.
4. Riconoscere e distinguere i sistemi inerziali e non inerziali. Individuare forze apparenti. Analizzare un moto circolare. Comprendere il ruolo della forza centripeta e della forza di attrito nel moto dei corpi. Analizzare un moto armonico.
5. Identificare correttamente quantità di moto di un corpo e impulso di una forza. Distinguere forze conservative e non conservative. Mettere in relazione il lavoro svolto da una forza con la variazione di energia cinetica e potenziale. Individuare il lavoro svolto da forze dissipative. Identificare gli urti nei sistemi isolati.
6. Analizzare il momento angolare di un corpo rigido. Applicare le leggi di conservazione al moto di rotolamento. Individuare la variazione delle diverse grandezze angolari e rotazionali in rapporto alle leggi di conservazione.
7. Conoscere la legge della gravitazione universale. Descrivere l'azione delle forze a distanza fra più masse. Conoscere le leggi di Keplero. Comprendere i concetti di campo e di energia potenziale gravitazionale. Analizzare i moti dei satelliti o di corpi celesti.
8. Analizzare il moto di un fluido ideale. Analizzare l'equazione di Bernoulli come legge di conservazione. Analizzare il moto in un fluido viscoso.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

9. Descrivere i fenomeni termici legati alla dilatazione termica, alla propagazione e agli scambi di calore. Impostare correttamente la legge della termologia per risolvere problemi.
10. Saper descrivere i cambiamenti di stato con riferimento agli scambi di calore e alla conservazione dell'energia.
11. Analizzare le leggi che regolano i gas ideali. Analizzare il rapporto tra temperatura ed energia cinetica. Comprendere il significato di energia interna di un gas.
12. Identificare le diverse trasformazioni e le grandezze termodinamiche associate. Analizzare calore assorbito e calore ceduto da un sistema in una trasformazione. Analizzare il lavoro svolto e subito da un sistema in una trasformazione. Comprendere il legame tra energia interna, calore e lavoro. Confrontare i diversi enunciati del secondo principio della termodinamica. Individuare le diverse grandezze termodinamiche in una macchina termica.
13. Riconoscere e descrivere onde periodiche e onde armoniche. Comprendere i fenomeni di sovrapposizione e interferenza tra onde. Individuare le grandezze caratteristiche di un suono. Descrivere l'effetto Doppler nei diversi casi di movimento fra sorgente e osservatore. Definire e descrivere le onde stazionarie. Descrivere il fenomeno dei battimenti.
14. Analizzare i fenomeni luminosi interpretandoli dal punto di vista della teoria corpuscolare e ondulatoria. Descrivere l'esperimento della doppia fenditura di Young e interpretarlo alla luce della teoria ondulatoria della luce. Descrivere i diversi fenomeni di interferenza prodotta da riflessione e diffrazione di onde.
15. Comprendere e descrivere i diversi tipi di elettrizzazione. Conoscere le proprietà elettriche della materia. Conoscere la legge di Coulomb e le analogie e differenze con la legge di Newton. Comprendere il concetto di campo elettrico. Conoscere e interpretare campi elettrici generati da cariche e campi elettrici uniformi. Conoscere il concetto di flusso di un vettore. Identificare il flusso del campo elettrico, formulare e applicare il teorema di Gauss. Ricavare i campi generati da diverse configurazioni di cariche. Rappresentare forze e campi elettrici.
16. Conoscere il concetto di corrente elettrica e di circuito in corrente continua. Comprendere il concetto di resistenza elettrica e la sua dipendenza dalla temperatura. Conoscere e applicare le leggi di Kirchhoff. Determinare correnti e differenze di tensione nei diversi tratti di un circuito. Analizzare il comportamento di resistenze e di condensatori in serie e in parallelo. Descrivere il comportamento di un circuito RC. Conoscere il corretto utilizzo di amperometri e voltmetri in un circuito.
17. Conoscere e descrivere il campo magnetico e le sue proprietà. Comprendere le differenze e le analogie fra campi elettrici e campi magnetici. Definire la forza magnetica esercitata su una carica in movimento. Illustrare le diverse esperienze sulle interazioni fra correnti e campi magnetici. Descrivere e interpretare il fenomeno del magnetismo nella materia.

V ANNO

1. Conoscere il concetto di corrente elettrica e di circuito in corrente continua. Comprendere il concetto di resistenza elettrica e la sua dipendenza dalla temperatura. Conoscere e applicare le leggi di Kirchhoff. Determinare correnti e differenze di tensione nei diversi tratti di un circuito. Analizzare il comportamento di resistenze e di condensatori in serie e in parallelo. Descrivere il comportamento di un circuito RC. Conoscere il corretto utilizzo di amperometri e voltmetri in un circuito.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

2. Conoscere e descrivere il campo magnetico e le sue proprietà. Comprendere le differenze e le analogie fra campi elettrici e campi magnetici. Definire la forza magnetica esercitata su una carica in movimento. Illustrare le diverse esperienze sulle interazioni fra correnti e campi magnetici. Descrivere e interpretare il fenomeno del magnetismo nella materia.
3. Descrivere correttamente i fenomeni di induzione elettromagnetica. Identificare le cause della variazione di flusso del campo magnetico. Saper analizzare e calcolare la fem indotta. Saper descrivere e analizzare il funzionamento di generatori, motori e trasformatori.
4. Analizzare i circuiti in corrente alternata. Descrivere l'andamento di tensione e corrente nei circuiti in corrente alternata. Analizzare il bilancio energetico nei circuiti in corrente alternata. Comprendere il fenomeno della risonanza in un circuito.
5. Comprendere e descrivere formalmente il concetto di flusso di un campo vettoriale. Comprendere e descrivere formalmente il concetto di circuitazione di un campo vettoriale. Discutere le leggi di Maxwell come sintesi dei fenomeni elettromagnetici. Comprendere e definire le caratteristiche di un'onda elettromagnetica e l'energia a essa associata. Descrivere il fenomeno della polarizzazione delle onde elettromagnetiche.
6. Conoscere e comprendere le implicazioni dei postulati della relatività ristretta. Identificare correttamente sistemi inerziali in moto relativo. Identificare lunghezze e tempi propri. Ricavare le trasformazioni di Lorentz. Analizzare e comprendere il concetto di simultaneità di eventi. Comprendere la composizione relativistica delle velocità. Comprendere il significato e le implicazioni della relazione fra massa ed energia. Descrivere fenomeni di conservazione della quantità di moto e dell'energia relativistica.
7. Illustrare l'equivalenza tra caduta libera e assenza di peso. Illustrare l'equivalenza tra caduta libera e assenza di peso. Illustrare le geometrie ellittiche e le geometrie iperboliche. Definire le curve geodetiche. Illustrare e discutere la deflessione gravitazionale della luce. Interrogarsi su come varia la geometria dello spazio-tempo nell'Universo. Illustrare la propagazione delle onde gravitazionali.
8. Comprendere le principali tappe del passaggio dalla fisica classica alla fisica moderna. Conoscere e descrivere gli esperimenti che portarono alla scoperta dell'elettrone e della quantizzazione della carica elettrica. Descrivere i limiti dell'interpretazione classica degli spettri a righe. Conoscere e confrontare i modelli atomici.
9. Argomentare l'ipotesi quantistica di Planck sulla radiazione del corpo nero. Analizzare i singoli esperimenti, mostrare i limiti della spiegazione classica e la necessità di un'ipotesi di quantizzazione dell'energia. Definire e descrivere i fotoni. Definire le ipotesi di Bohr per il modello atomico e le caratteristiche del modello. Applicare le ipotesi quantistiche nella risoluzione dei problemi. Identificare e analizzare i comportamenti di onde e particelle. Comprendere il significato del principio di indeterminazione di Heisenberg.
10. Definire le configurazioni elettroniche degli elementi in relazione alla Tavola Periodica. Analizzare le diverse strutture molecolari. Conoscere applicazioni per raggi X, laser e semiconduttori. Conoscere i costituenti e la struttura del nucleo. Definire le forze nucleari che intervengono in un processo subatomico. Descrivere e analizzare un decadimento radioattivo. Descrivere e analizzare una reazione nucleare. Descrivere le proprietà delle particelle elementari all'interno del modello standard. Formulare le leggi di conservazione per le particelle elementari. Descrivere e analizzare una reazione subnucleare. Illustrare la struttura del modello standard.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

G -

PROGRAMMAZIONE COORDINATA: Unità interdisciplinari, Progetti, Uscite

DISCIPLINA: MATEMATICA E FISICA

Unità di apprendimento interdisciplinari

UNITÀ	DISCIPLINE COINVOLTE	CLASSI	CONOSCENZE E ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Educazione Civica ▪ Progetto Legalità ▪ Settimana Scientifica ▪ Progetti di Dipartimento 	Tutte	Tutte	Acquisite in classe

Progetti di Dipartimento

UNITÀ	DISCIPLINE COINVOLTE	CLASSI	CONOSCENZE E ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Olimpiadi della Matematica ▪ Olimpiadi delle Tre Scienze EOS 	Matematica, Fisica e Scienze	Tutte	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'Enigma del Majorana per le scuole Medie 	Matematica e Fisica	Scuole Medie	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Notte bianca del Majorana 	Tutte	Tutte	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Progetto STEM 	Matematica, Fisica Scienze		

Viaggi, visite, uscite

EVENTO O META	DISCIPLINE COINVOLTE	CLASSI	CONOSCENZE E ABILITÀ
Campo STEM (Bardonecchia)	Matematica e Fisica	I Biennio	Acquisite in classe
CNR - Vasca navale	Matematica e Fisica	II Anno	Acquisite in classe
Visita Ducati (Bologna)	Matematica e Fisica	III Anno	Acquisite in classe
Museo Enrico Fermi	Matematica e Fisica	II Biennio	Acquisite in classe
Università RomaTre - conferenze	Matematica e Fisica	II Biennio + V anno	Acquisite in classe
Università RomaTre - laboratori PLS	Matematica e Fisica	II Biennio + V anno	Acquisite in classe

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Film "Oppenheimer"	Matematica e Fisica Educazione Civica	V anno	Acquisite in classe
CERN (Ginevra)	Matematica e Fisica	V anno	Acquisite in classe
Laboratori al Gran Sasso	Matematica e Fisica	V anno	Acquisite in classe