LICEO VIRGILIO

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA
SAPERI MINIMI
A.S. 2016/17

Coodinatore
Prof. sa Anna Maria Montesi

Dirigente Scolastico
Prof.ssa Irene Baldriga

Indice

Saperi minimi Liceo Classico/Linguistico

Saperi minimi Liceo Internazionale

Saperi Minimi Liceo Scientifico

METODOLOGIA DI LAVORO

La didattica sarà organizzata in rapporto alle capacità, agli interessi e ai ritmi di apprendimento degli studenti.

Al fine di raggiungere gli obiettivi formativi e disciplinari i docenti sceglieranno quella più adeguata tra le seguenti strategie didattiche .

1. strategia basata sulla ricezione/trasmissione
2. strategia basata sulla scoperta/costruzione
3. strategia basata sull'apprendimento cooperativo

attivando le seguenti tecniche:

- lezione frontale
- lezione interattiva
- autoapprendimento, dibattiti, lavori di gruppo, area di progetto, simulazione di situazioni reali, problem posing, problem solving

Ampio spazio verrà dato a tutte le attività di laboratorio e non che, prevedendo una suddivisione in gruppi della classe, potranno favorire le relazioni sociali e forme di apprendimento cooperativo.

E' prevista, inoltre, la partecipazione a convegni, mostre e attività proposte dalle facoltà universitarie o da enti di ricerca affinché gli studenti abbiano, costantemente, un contatto con la realtà esterna alla scuola e con la Matematica applicata.

In base alle Indicazioni Nazionali* e alla tipologia della classe, ciascun docente costruirà la propria programmazione disciplinare di ciascun docente. Nella riunione di Dipartimento sono stati fissati i "saperi minimi" per ciascuna classe.

MATEMATICA (Scientifico)

Primo anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica	• Rappresentazioni, operazioni e ordinamento di numeri naturali, interi e razionali..Conoscenza elementare del concetto di numero reale • Calcolo con le potenze.Calcolo percentuale. • Espressioni algebriche: le operazioni con i polinomi (fattorizzazione e divisione con resto) • Ricerca del m.c.m. e M.C.D. tra polinomi • Risoluzione di semplici equazioni di primo grado intere • Risoluzione di disequazioni lineari e rappresentazione grafica • Risoluzione di un sistema di equazioni di primo grado
Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni	• • Significato di assioma e di teorema. • Definizione di punto, retta, segmento. • Classificazione delle figure piane • Rappresentazione grafica mediante riga e compasso. • Definizione e rappresentazione grafica di altezze, bisettrici, mediane e assi di un triangolo.. • I criteri di congruenza
Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi	• Costruire l'algoritmo risolutivo di un problema • Risolvere semplici problemi di geometria piana. • Utilizzare le equazioni, i sistemi e le disequazioni di primo grado per risolvere problemi elementari
Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	• Calcolare media, moda e mediana di una distribuzione di dati • Rappresentare graficamente i dati sottoforma di tabelle o diagrammi • Costruire leggi di poporzionalità diretta ed inversa e rappresentarle sul piano cartesiano • Rappresentazione di un numero reale in notazione scientifica • Approssimazione di una misura e valutazione dell'errore

Secondo anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica	• Conoscere l'insieme degli irrazionali: rappresentare sulla retta un numero irrazionale (la costruzione di $\sqrt{2}$) • eseguire le operazioni con gli irrazionali utilizzando le regole delle potenze: somma, prodotto, razionalizzazione. • risolvere equazioni di secondo grado, determinare la natura delle soluzioni • risolvere disequazioni di secondo grado • risolvere sistemi di secondo grado
Funzioni e loro rappresentazione sul piano cartesiano	• conoscere e determinare le equazioni di rette, rette parallele e perpendicolari • determinare i punti di intersezione tra rette mediante un sistema di equazioni • saper definire e disegnare la funzione $\lvert x \rvert$ • riconoscere la legge quadratica e saper disegnare la parabola • conoscere l'equazione di una circonferenza
Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni	• riconoscere le proprietà della circonferenza ed del cerchio • riconoscere le proprietà delle figure inscritte e circoscritte • calcolare le aree di figure piane • riconoscere le trasformazioni geometriche e le loro proprietà
Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi	• Riconoscere i passi principali di una strategia risolutiva • Applicare equazioni e disequazioni per risolvere semplici problemi nel piano cartesiano • applicare il teorema di Pitagora e di Euclide in semplici problemi • applicare i criteri di similitudine in semplici problemi •
Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	• risolvere semplici problemi di calcolo delle probabilità utilizzando il linguaggio degli insiemi (spazio di eventi, unione di eventi …) • rappresentare su un foglio elettronico gli esiti di eventi (testa e croce, lancio di un dado…)

Terzo anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Modulo 1 **Il linguaggio dell'algebra** Equazioni e disequazioni	• Risolvere equazioni di grado superiore al secondo • Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e disequazioni fratte • Risolvere sistemi di disequazioni • Risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
Modulo 2 Le funzioni: proprietà e operazioni tra funzioni Le successioni Le progressioni aritmetiche e geometriche	• Individuare dominio, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, positività, (de)crescenza • Tracciare un grafico intuitivo (utilizzando le proprietà e determinando le intersezioni con gli assi) di una funzione sul piano cartesiano • Definire una successione • Riconoscere la legge di costruzione di una successione • Determinare i termini di una progressione noti alcuni elementi • Determinare la ragione di una progressione • Determinare la somma dei primi n termini di una progressione
Modulo 3 **Funzioni di primo e secondo grado** . • Retta • Circonferenza • Parabola • Ellisse • iperbole	• Saper determinare l'equazione di una retta e • Stabilire la posizione di due rette: se sono incidenti, parallele o perpendicolari • Calcolare la distanza fra due punti e la distanza punto-retta • Determinare il punto medio di un segmento • Tracciare il grafico di una circonferenza, di una parabola, di un'ellisse e di un'iperbole di data equazione • Determinare l'equazione di una circonferenza di una parabola, di un'ellisse e di un'iperbole dati alcuni elementi • Determinare le posizioni reciproche tra le funzioni trattate • Risolvere equazioni e disequazioni utilizzando la rappresentazione grafica
Modulo 4 Le Coniche	• riconoscere e distinguere le coniche analizzando l'equazione generale • Le proprietà delle coniche • Saper scrivere l'equazione di una conica assegnate le condizioni • Saper rappresentare graficamente le curve: circonferenza, ellisse, iperbole e parabola • Saper descrivere le funzioni di secondo grado come luoghi geomentrici
Modulo 5 La funzione esponenziale e logaritmo	• Definizione e proprietà di esponenziale e logaritmo • Descrizione grafica della funzione logaritmo e dell'esponenziale • Problemi che si risolvono con logaritmi ed esponenziali: tassi di crescita/ decrescita • Risolvere equazioni e disequazioni utilizzando la rappresentazione grafica
Modulo 6	• Analizzare, classificare e interpretare distribuzioni singole e doppie di frequenze • Rappresentare graficamente dati statistici

Statistica: metodi e strumenti Interpolazione statistica	• Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati • Calcolare gli indici di variabilità di una distribuzione • Determinare la funzione interpolante fra punti noti e calcolare gli indici di scostamento • Valutare la dipendenza fra due caratteri

Quarto anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Modulo 1 **Il linguaggio dell'algebra**	• Equazioni e disequazioni goniometriche • Formule goniometriche essenziali
Modulo 2 Saper leggere la realtà e proporre modelli adatti ad interpretarla **Le funzioni goniometriche** **I teoremi della trigonometria**	• Grafici delle funzioni goniometriche • Grafici delle fuzioni inverse • Ampiezza, frequenza e periodo delle funzioni goniometriche • Trasformazioni geometriche sulle funzioni goniometriche • Teoremi sui triangoli rettangoli • Teoremi sui triangoli non rettangoli • Applicazione dei teoremi per risolvere problemi di geometria o applicativi (triangolazione, distanza, altezza di punti geografici)
Module 3 Operare con i numeri Rappresentare relazioni	• I numeri complessi • Rappresentazione algebrica e goniometrica di un numero complesso • Sistema di riferimento cartesiano e polare
Modulo 4 **La geometria dello spazio**	• Conoscere gli elementi fondamentali della geometria solida euclidea • Calcolare aree e volumi di solidi notevoli
Modulo 5 **Analizzare dati e previsioni**	• Calcolo combinatorio • Probabilità classica, statistica, soggettiva, assiomatica • Calcolare la probabilità di eventi semplici • Calcolare la probabilità di eventi complessi • Formula di Bayes

Quinto anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Elementi di Analisi: studio di funzioni reali di variabile reale. Derivata di funzioni semplici e composte. Differenziale di una funzione. Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, de L'Hopital	• Saper confrontare diversi ordini di infiniti/infinitesimi • Saper calcolare la derivata di una funzione non elementare facendo uso dei teoremi sulle derivate. • Saper trovare la retta tangente al grafico di una funzione • Saper trovare gli asintoti orizzontali, verticali o obliqui di una funzione • Saper dedurre l'andamento di una funzione mediante l'uso delle derivate per tracciarne il grafico completo. • Saper interpretare geometricamente i teroremi di Rolle e Lagrange e applicare il Teorema de L'Hopital per il calcolo del limite di forme indeterminate. • Problemi di massimo e di minimo.
Elementi di analisi numerica: il metodo di bisezione e il metodo di Newton.	• Stabilire il numero degli zeri di una funzione calcolandone il valore approssimato con il metodo di bisezione o di Newton.
Il problema della misura: calcolo integrale. Proprietà degli integrali.Metodi di integrazione. Teorema della media integrale Teorema di Torricelli Barrow	• Saper calcolare la primitiva di una funzione facendo uso dei principali metodi di integrazione. • Saper calcolare l'area di una regione piana mediante l'uso delle tecniche di integrazione • Saper calcolare il valor medio di una funzione
Applicazione del calcolo differenziale ed integrale a problemi di Fisica.	• teoria dell'integrazione a semplici problemi di fisica • discussione dei limiti di applicabilità dei modelli matematici per la fisica
Geometria dello spazio: aree e volumi di solidi. Il teorema di Cavalieri.	• Saper calcolare il volume di un solido di rivoluzione mediante l'uso delle tecniche di integrazione

Matematica Liceo Classico- linguistico- Internazionale

Biennio

Primo anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Elementi di teoria degli insiemi (operazione tra insiemi) e di logica matematica (i connettivi) Gli insiemi numerici Calcolo numerico con numeri interi e razionali. Notazione scientifica di un numero.	• Operare con gli insiemi • Classificare i vari insiemi numerici • Eseguire espressioni contenenti numeri frazionari e potenze.
Calcolo letterale: operazioni tra monomi, polinomi, prodotti notevoli, divisione tra polinomi, scomposizione in fattori	• Eseguire operazioni contenenti monomi e polinomi • Scomporre in fattori un polinomio • Riconoscere e svolgere i prodotti notevoli • Calcolare il massimo comun divisore ed il minimo comune multiplo tra polinomi
Equazioni di primo grado intere Disequazioni di I grado Il piano cartesiano: proporzionalità diretta e inversa Relazioni e funzioni	• Risolvere un'equazione di primo grado intera • Risolvere una disequazione di primo grado • Rappresentare nel piano cartesiano punti, grafici, leggi lineari e proporzionalità inversa • Conoscere la differenza tra il concetto di relazione e quello di funzione
Costruzioni geometriche del piano Isometrie: classificazione e invarianti	• Classificare le figure geometriche piane • Conoscere le principali proprietà delle figure geometriche • Stabilire se due figure piane si corrispondono in un’isometria

Secondo anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Frazioni algebriche Equazioni di I grado frazionarie Sistemi di I grado Equazioni di secondo grado	• Operare con le frazioni algebriche • Risolvere equazioni di I grado frazionarie • Risolvere un sistema di equazioni di I grado e interpretare graficamente la soluzione sul piano cartesiano • Elaborare la rappresentazione grafica di un sistema di primo grado
Elementi di geometria analitica: il piano cartesiano, distanza tra punti, punto medio, la retta come espressione di una legge lineare. Coefficiente angolare. Rette parallele o perpendicolari ad una retta data.	• Conoscere le caratteristiche di un piano cartesiano, individuare un punto sul piano date le coordinate e viceversa • Determinare la distanza tra due punti, il punto medio e l'asse di un segmento • Disegnare una retta a partire dall'equazione. • Determinare l'equazione di una retta a partire da condizioni date (due punti, coefficiente angolare e un punto) • Applicare la condizione di perpendicolarità e di parallelismo per determinare l'equazione di una retta • Risolvere problemi di geometria analitica con la retta
Elementi di geometria euclidea: assiomi di incidenza e di ordinamento, parallelismo, criteri di congruenza Teoremi di Pitagora e Euclide Cerchi e circonferenze	• Enunciare i criteri di congruenza dei triangoli • Enunciare i teoremi di Pitagora e Euclide • Applicare i teoremi di geometria euclidea per risolvere problemi. • Conoscere le relazioni tra corde e angoli in una circonferenza.

TRIENNIO

Terzo anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
L'insieme dei numeri reali I radicali aritmetici	• Conoscere la definizione di numero reale • Operare con i radicali aritmetici • Calcolare espressioni con numeri reali
Equazioni di secondo grado intere Sistemi di equazioni di secondo grado Disequazioni di secondo grado Disequazioni fratte Sistemi di disequazioni Equazioni di grado superiore al secondo.	• Risolvere equazioni di II grado, discutere la realtà delle radici • Risolvere un sistema di equazioni di secondo grado e darne l'interpretazione grafica • Risolvere una disequazione di secondo grado anche con metodo grafico • Risolvere disequazioni fratte e sistemi di disequazioni • Determinare i divisori di un polinomio utilizzando il teorema di Ruffini (o del resto). • Determinare le radici di equazioni di grado superiore al secondo mediante scomposizione di un polinomio in fattori
Coniche: classificazioni e proprietà. Trasformazioni geometriche: definizioni, proprietà, equazioni di isometrie omotetie e similitudini. Approfondimenti di statistica	• Conoscere la definizione delle coniche come luoghi geometrici • Descrivere le caratteristiche e tracciare il grafico di una conica data la sua equazione • Analizzare la posizione reciproca tra rette e coniche • Conoscere definizioni e proprietà di isometrie, di omotetie e di similitudine e applicarle nel piano cartesiano..

Quarto anno

COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Funzioni polinomiali	• Tracciare il grafico approssimato di funzioni polinomiali
Funzioni esponenziali e logaritmiche	• Descrivere le caratteristiche e tracciare il grafico di funzioni esponenziali, logaritmiche • Risolvere equazioni esponenziali, logaritmiche
Goniometria : radianti, circonferenza goniometrica,relazioni fondamentali della goniometria, archi associati,funzioni goniometriche	• Trasformare la misura di un angolo da gradi a radianti e viceversa • Descrivere le caratteristiche e tracciare il grafico delle funzioni seno, coseno e tangente • Usare gli archi associati per risolvere espressioni goniometriche • Risolvere equazioni goniometriche di primo e di secondo grado
Teoremi sui triangoli rettangoli Teorema dei seni, teorema di Carnot (o del coseno) . Approfondimenti di probabilità	• Risolvere problemi sui triangoli rettangoli • Risolvere problemi sui triangoli qualunque applicando il teorema dei seni e del coseno .

Quinto anno

COMPERTENZE GENERALI	CONOSCENZE ESSENZIALI
Funzioni reali a variabile reale Topologia in R: intervalli, intorni Definizione di limite, classificazione dei quattro tipi di limite, limite destro e sinistro Teoremi e operazioni sui limiti	• Riconoscere se una relazione è una funzione e individuarne il tipo • Determinare l'insieme di definizione di una funzione • Definire i limiti al finito e all'infinito • Calcolare i limiti applicando i teoremi sui limiti a funzioni razionali fratte
Continuità di una funzione in un punto e in un intervallo Asintoti Classificazione delle discontinuità Teoremi fondamentali sulle funzioni continue [Weierstrass, dei valori intermedi, di esistenza degli zeri]	• Definire la continuità di una funzione in un punto e in un intervallo • Analizzare la continuità e le discontinuità delle funzioni • Determinare l'esistenza e l'equazione degli asintoti di funzioni razionali fratte
Derivata di una funzione Relazione tra derivabilità e continuità Funzione derivata Teoremi sul calcolo delle derivate	• Definire la derivata di una funzione • Calcolare la derivata di funzioni algebriche razionali intere e fratte • Interpretare geometricamente il concetto di derivata • Calcolare l'equazione della retta tangente a una curva in un punto • Analizzare derivabilità e continuità di una funzione
Studio di funzioni razionali fratte	• Tracciare il grafico di funzioni razionali fratte, utilizzando i metodi dell'analisi.

FISICA (Scientifico e Internazionale)

Primo anno (Scientifico e Internazionale)

LE GRANDEZZE E LA MISURA		
COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE	COMPETENZE SPECIFICHE
1 **2** **4**	Metodo sperimentale e Grandezze fisiche Misure ed errori: il Sistema Internazionale, incertezza assoluta e relativa Grandezze vettoriali e scalari, le operazioni, la scomposizione	• conoscere il S.I. • Eseguire il calcolo scientifico, trasformando le unità di misura • valutare l'incertezza nelle misure dirette e indirette • usare alcuni strumenti di misura • elaborare una serie di misure e scriverne il risultato • operare con i vettori e con le sue componenti • calcolare graficamente e analiticamente il modulo, la somma e la differenza delle grandezze vettoriali
LE RELAZIONI TRA GRANDEZZE		
1 **4**	Organizzare i dati: tabelle, grafici Le formule della fisica La proporzionalità diretta La proporzionalità inversa Le forze e l'equilibrio: misurazione di una forza, legge di Hooke, massa e peso	• Leggere una formula fisica e verificarne la correttezza dal punto di vista delle dimensioni delle grandezze • leggere nella formula fisica tutte le relazioni tra grandezze che rappresenta • Scrivere una relazione di laboratorio • disegnare e leggere un grafico sperimentale • conoscere e rappresentare la relazione tra massa, volume e densità • conoscere e rappresentare la relazione tra area di base, altezza e volume di un liquido versato in recipienti cilindrici di base diversa. • conoscere la definizione e l'unità di misura della forza • distinguere tra massa e peso • conoscere e applicare la legge di Hooke • riconoscere la proporzionalità diretta, inversa tra grandezze • ricavare dal grafico la costante di proporzionalità
L'EQUILIBRIO NEI SOLIDI		
1 **2** **4**	I modelli di corpo solido, il punto materiale e il corpo rigido L'equilibrio e le forze L'equilibrio del punto materiale, l'azione di più forze concorrenti, il piano vincolare, la reazione vincolare,	• Descrivere le proprietà dei diversi modelli di corpo solido • definire l'equilibrio e la forza come grandezza fisica che determina la condizione di equilibrio • conoscere le condizioni di equilibrio dei punti materiali • descrivere un metodo per determinare il

	l'equilibrio sul piano inclinato, la forza di attrito statico Equilibrio del corpo rigido Il centro di massa, l'azione di più forze applicate in punti diversi, momento di una forza e coppia di forze i vincoli	coefficiente di attrito statico di una superficie • conoscere la definizione di baricentro e centro di massa • descrivere un metodo per determinare il centro di massa di un oggetto • descrivere i diversi tipi di equilibrio di un solido
L'EQUILIBRIO NEI FLUIDI		
1 **2** **3** **4** **5**	Il modello di liquido e aeriforme La definizione di pressione La legge di Pascal e la legge di Stevino La pressione atmosferica Il principio di Archimede	• conoscere la definizione di pressione e la sua unità di misura • enunciare ed applicare le leggi di Pascal, Stevino per interpretare fenomeni legati all'equilibrio dei fluidi (esperimenti qualitativi, misura della densità di un liquido) • descrivere il funzionamento del torchio idraulico • illustrare l'esperimento di Torricelli • misurare la densità di un materiale attraverso la misura della spinta di Archimede • Analizzare le condizioni di galleggiamento di corpo

Secondo anno (Scientifico e Internazionale)

I FENOMENI TERMICI		
COMPETENZE GENERALI	**CONOSCENZE**	**COMPETENZE SPECIFICHE**
1 **2** **3** **4** **5**	Termologia: la temperatura, termoscopi e termometri, la dilatazione termica dei solidi e dei liquidi il Calore: la trasmissione del calore, la dispersione termica, materiali isolanti e conducibilità termica L'equilibrio termico: la capacità termica, il calore specifico, il calorimetro, la temperatura di equilibrio Cambiamenti di stato, l'anomalia dell'acqua	• Spiegare i passaggi per la taratura di un termometro e la definizione della scala termometrica in gradi Celsius e in Kelvin • descrivere qualitativamente fenomeni legati alla variazione di temperatura (aumento di pressione nei gas, termometro a lamina bimetallica, termometro di Galilei) • applicare le leggi della dilatazione lineare e cubica • definire il concetto di sorgente di calore • definire il calore come proprietà estensiva di un copro e la temperatura come proprietà intensiva con degli esperimenti anche qualitativi • descrivere le modalità di trasferimento del calore • illustrare e applicare la legge della trasmissione del calore per conduzione • collegare il problema della dispersione termica a questioni di risparmio energetico • illustrare e applicare la legge dell'equilibrio termico • definire il concetto di capacità termica e di calore specifico e illustrarne un metodo di misura con il calorimetro • risolvere problemi di equilibrio termico • descrivere i passaggi di stato e il concetto di calore latente • descrivere un metodo di misura di un passaggio di stato • risolvere problemi di equilibrio termico che coinvolgano passaggi di stato • costruire il grafico Temperatura-tempo di una sostanza e comprendere il significato della sosta termica • illustrare l'anomalia dell'acqua e le conseguenze che comporta
IL MOTO E LE SUE CAUSE		
1 **2** **3** **4** **5**	Il moto: sitema di riferimento spazio-temporale, moto rettilineo uniforme e rettilineo uniformemente accelerato Il moto e le forze: Primo e Secondo principio della dinamica	• conoscere definizione e unità di misura di velocità e accelerazione • definire un sistema di riferimento spazio temporale e saper mettere in relazioni diversi sistemi di riferimento, fermi tra loro • risolvere problemi sul moto rettilineo uniforme e rettilineo uniformemente uniformemente accelerato • tracciare e leggere i grafici spazio-tempo e velocità-tempo • illustrare un metodo di misura della velocità e dell'accelerazione di un corpo in movimento • conoscere la relazione tra forza e accelerazione.

		• Discutere i fenomeni di caduta dei gravi • Saper risolvere semplici problemi di dinamica con applicazione di forze costanti e sul piano inclinato • conoscere e applicare nei problemi la forza di attrito dinamico
OTTICA GEOMETRICA		
1 **2** **3** **4** **5**	I concetti introduttivi: sorgente, raggio di luce, ombra e ostacolo Fenomeni principali: riflessione, diffusione, trasmissione e assorbimento Specchi curvi e Lenti Sottili	• Risolvere problemi sulle dimensioni delle ombre • Descrivere i fenomeni di riflessione, rifrazione, diffusione, assorbimento • Risolvere problemi sulla riflessione e rifrazione • Definire l'angolo limite • Illustrare un metodo per la misura dell'indice di rifrazione • Descrivere il comportamento di alcuni dispositivi di ottica: il prima, il prisma invertitore • Descrivere il comportamento degli specchi curvi • Descrivere il funzionamento delle lenti convergenti e divergenti • Risolvere problemi con la legge dei punti coniugati • Illustrare un metodo per misurare la distanza focale di una lente

Terzo anno (scientifico)

LA RELATIVITÀ GALILEIANA E I MOTI NEL PIANO *Questo capitolo completa argomenti già trattati nel biennio*		
COMPETENZE GENERALI	**CONOSCENZE**	**COMPETENZE SPECIFICHE**
1 **2** **3** **5**	Il principio di relatività galileiana Massa inerziale I principi della dinamica Moto parabolico Moto circolare uniforme Moto armonico	• Descrivere il moto rispetto a sistemi di riferimento in moto uniforme relativo • conoscere e applicare le leggi delle trasformazioni galileiane • conoscere e applicare i principi della dinamica e il concetto di massa inerziale • interpretare fenomeni comuni legati al terzo principio della dinamica • descrivere il moto nel piano come composizione di moti rettilinei • descrivere il moto governato da una forza costante in direzione e modulo • descrivere il moto governato da una forza centripeta • descrivere il moto governato da una forza elastica • risolvere problemi relativi al moto parabolico, circolare uniforme e al moto armonico • conoscere il contributo di Galilei e Newton nella definizione dei principi della dinamica
LE LEGGI DI CONSERVAZIONE		
1 **2** **3** **4**	Il prodotto scalare Lavoro e Potenza Energia potenziale Energia cinetica Conservazione dell'energia meccanica Quantità di moto e sua conservazione Urti Centro di massa Il prodotto vettoriale Momento angolare e sua conservazione Momento d'Inerzia	• Calcolare il prodotto scalare • definire il concetto di lavoro di una forza e di potenza • definire il concetto di energia e di lavoro come energia in transito • definire l'energia meccanica, potenziale e cinetica. • Definire i sistemi conservativi e dissipativi e la legge di conservazione dell'energia meccanica • Conoscere le forze conservative e il relativo potenziale (forza elastica e forza peso) • Risolvere problemi di moto applicando la legge di conservazione dell'energia meccanica • Leggere in chiave energetiche situazioni concrete dal punto di vista energetico • Definire l'impulso e la quantità di moto • Enunciare e illustrare con esempi la legge di conservazione della quantità di moto • Definire e classificare in base all'energia gli urti • Studiare gli urti nel sistema del centro di massa • Risolvere problemi applicando le due leggi conservazione • calcolare il prodotto vettoriale • definire il momento angolare e il momento di

		una forza • Enunciare e applicare la legge di conservazione del momento angolare: le forze centrali • L'energia cinetica di rotazione e il momento d'inerzia • Risolvere problemi e interpretare fenomeni applicando le leggi di conservazione
LA GRAVITAZIONE		
1 **2** **3** **4** **5**	Le leggi di Keplero e la Legge della gravitazione Universale L'energia potenziale gravitazionale Le orbite dei pianeti	• Enunciare le leggi di Keplero e ricavare la legge della Gravitazione Universale nel caso di orbita circolare • illustrare le caratteristiche della funzione energia potenziale gravitazionale e interpretarne le proprietà • Discutere l'orbita dei pianeti in relazione all'energia meccanica: orbite aperte, orbite chiuse • Illustrare le proprietà del satellite geostazionario e delle sue applicazioni tecnologiche • Illustrare l'analogia tra il sistema gravitazionale e il modello atomico planetario • Conoscere dal punto di vista storico lo sviluppo della teoria della Legge di Gravitazione Universale
LA DINAMICA DEI FLUIDI		
1 **2** **3** **4**	Equazione continuità Equazione di Bernoulli Effetto Venturi Fluidi viscosi Caduta in un fluido	• Descrivere e illustrare il modello di fluido ideale • Ricavale l'equazione di Benoulli dalla più generale legge di conservazione dell'energia • Illustrare l'effetto Venturi e alcune applicazioni • Illustrare gli effetti dell'attrito nei fluidi • Illustrare il moto di un oggetto immerso in un fluido • Applicare le leggi dei fluidi alla soluzione di problemi
I FENOMENI TERMICI E I PASSAGGI DI STATO *Questo capitolo completa argomenti già trattati nel biennio*		
1 **2**	La trasmissione del calore L'irraggiamento e l'effetto serra L'equilibrio statistico tra le diverse fasi	• Descrivere e classificare le modalità di trasmissione del calore • conoscere e applicare la legge della

3 **4**	di una sostanza Il diagramma delle fasi	conduzione termica e quella dell'irraggiamento di Stefan-Boltzmann • Illustrare l'effetto serra e le sue conseguenze • illustrare il concetto di fase di una sostanza • interpretare il diagramma delle fasi di una sostanza (CO2 per esempio) e quello dell'acqua • comprendere e spiegare alcuni fenomeni di vita quotidiana e il funzionamento della pentola a pressione
	LE TRASFORMAZIONI DEI GAS	
1 **2** **3** **5**	Leggi di Gay Lussac Legge di Boyle Equazione di stato dei gas perfetti Moto browniano Pressione e temperatura del gas perfetto Velocità quadratica media Energia interna Equazione di van der Waals per i gas reali	• Descrivere e illustrare le leggi sperimentali dei gas • Introdurre la temperatura assoluta • discutere l'equazione di stato del gas perfetto, quale conseguenza delle leggi dei gas e la costante universale dei gas • definire il modello microscopico del gas perfetto precisando il significato delle ipotesi • discutere come l'eq. di stato del gas perfetto è una conseguenza dell'applicazione delle leggi della dinamica al caso ideale • la costante universale di Boltzmann • la distribuzione di Maxwell delle velocità • stabilire il nesso tra temperatura, velocità quadratica media e energia cinetica media • definire il concetto di energia interna di un gas perfetto • confrontare i risultati ottenuti per il gas perfetto con i gas reali: l'equazione di van der Waals • risolvere problemi applicando le leggi studiate • conoscere i passaggi storici nella definizione della teoria dei gas
		•
	TERMODINAMICA	
1 **2** **3** **4**	Energia interna di un sistema fisico e scambi di energia Principio zero Trasformazioni reali e quasistatiche Lavoro termodinamico Primo principio della termodinamica Calori specifici del gas perfetto Trasformazioni adiabatiche	• Definire il piano di Capeyron e il concetto di stato di un gas e le funzioni di stato • definire l'energia interna come funzione di stato • definire le trasformazioni dei gas: ideali e reali • enunciare e discutere il Principio zero della

5	Macchine termiche Secondo principio Enunciati di Kelvin e Clausius Rendimento di una macchina Teorema di Carnot	termodinamica • definire il lavoro termodinamico e calcolarlo nel caso delle diverse trasformazioni di un gas ideale • enunciare il primo principio della termodinamica e ricondurlo alla legge di conservazione dell'energia • definire il calore specifico del gas perfetto nei diversi casi • studiare le trasformazioni adiabatiche • studiare le trasformazioni cicliche e le macchine termiche • enunciare nelle tre forme il secondo principio della termodinamica • definire il rendimento di una macchina • studiare le macchine termiche nel caso reale, di trasformazioni irreversibili • illustrare il ciclo di Carnot • illustrare il funzionamento della macchina motrice e della macchina frigorifera • conoscere il contesto storico in cui si è sviluppata la teoria della termodinamica e le conseguenze in campo tecnologico e industriale che ha comportato
ENTROPIA E DISORDINE		
1 **2** **3** **4**	Disuguaglianza di Clausius Entropia Secondo principio dal punto di vista molecolare Equazione di Boltzmann per l'entropia Terzo principio della termodinamica	• Illustrare come si arriva alla disuguaglianza di Clausius e le sue conseguenze • definire la funzione di stato entropia • interpretare da un punto di vista microscopico il secondo principio della teridinamica • definire lo stato macroscopico di un gas e collegarlo agli stati microscopici compatibili • scrivere ed enunciare l'equazione di Boltzmann per l'entropia spiegando il significato dei termini • enunciare e illustrare il significato del terzo principio della termodinamica.

Quarto anno (scientifico)

LE ONDE		
COMPETENZE GENERALI	**CONOSCENZE**	**COMPETENZE SPECIFICHE**
1 **2** **3** **5**	Le onde elastiche Il suono Le onde luminose	• Descrivere gli elementi che caratterizzano un fenomeno ondulatorio • Definire il modello di onda e di onda armonica • Descrivere il fenomeno di interferenza e risolvere problemi applicando il Principio di sovrapposizione • Descrivere le caratteristiche del suono • In relazione al suono illustrare alcuni fenomeni quali l'eco, i battimenti, le onde stazionarie • Illustrare l'effetto Doppler • Illustrare anche dal punto di vista storico le due teorie sulla luce: corpuscolare e ondulatoria • Illustrare l'esperimento di Young e la diffrazione da singola fenditura • Definire le grandezze fotometriche e risolvere problemi relativi • Discutere e risolvere problemi di interferenza e diffrazione della luce • Illustrare le proprietà del reticolo di diffrazione • Discutere lo spettro di una radiazione luminosa • Illustrare il legame tra frequenza e colore • Saper determinare lo spettro di una radiazione con un reticolo di diffrazione • Discutere i fenomeni di emissione e assorbimento della luce
IL CAMPO ELETTRICO		
1 **2** **3** **4** **5**	La Legge di Coulomb Il campo elettrico Il potenziale elettrico Elettrostatica	• Fenomeni di elettrizzazione • Definizione di conduttori e isolanti • La legge e l'esperimento di Coulomb, studiati anche dal punto di vista storico • Problemi di elettrostatica risolti applicando la legge di Coulomb • L'induzione • L'elettroscopio e l'elettroforo di Volta • Il concetto di campo e la definizione di campo elettrico • Rappresentazione del campo elettrico tramite le linee di campo • Definizione di flusso del campo elettrico • Il teorema di Gauss • Storia del fisico – matematico Gauss • Applicazioni del teorema di Gauss con

		distribuzioni di carica particolari: la sfera il condensatore piano • Il potenziale elettrico • Le superfici equipotenziali • Relazione tra campo elettrico e potenziale elettrico • La circuitazione del campo elettrostatico • La distribuzione di carica nei conduttori • Il problema dell'elettrostatica • Il campo elettrico sulla superficie dei conduttori: il potere dispersivo delle punte • La capacità di un conduttore • Condensatori: alcune geometrie particolari • Condensatori in serie e in parallelo • Energia immagazzinata dei condensatori
LA CORRENTE		
1 **2** **3** **4** **5**	La corrente continua La corrente nei metalli La corrente nei liquidi e nei gas	• Definizione di corrente elettrica • I circuiti elettrici • Le leggi di Ohm • Le leggi di Kirchoff • L'energia elettrica e l'effetto Joule • La forza elettromotrice • Problemi sui circuiti • I conduttori metallici • La resistenza • Carica e scarica di un condensatore • Alcuni fenomeni studiati anche dal punto di vista storico: potenziale di estrazione di un metallo, effetto Volta, effetto termoelettrico e la termocoppia • La corrente nei liquidi: l'elettrolisi e la legge di Faraday • La pila di Volta – storia dello scienziato • La conducibilità nei gas: i raggi catodici – storia della scoperta e applicazioni tecnologiche
IL CAMPO MAGNETICO		

1 **2** **3** **4** **5**	Fenomeni ed esperimenti sul magnetismo Il campo magnetico La forza di Lorentz Le proprietà magnetiche della materia	• Il magnetismo naturale: calamite e campo magnetico terrestre • Gli esperimenti storici: Oersted, Faraday e Ampere • Legge di equivalenza di Ampere • Il campo magnetico: le linee di campo e i poli magnetici – storia di Faraday • Campi magnetici generati da fili percorsi da corrente nel caso di particolari geometrie: il filo, l'anello, il solenoide • Il motore elettrico • La forza di Lorentz • Il moto di una carica in un campo elettrico e magnetico uniformi • L'esperimento di Thompson per determinare e/m –storia dello scienziato • Il ciclotrone e lo spettrometro di massa – applicazioni tecnologiche e storia dei primi acceleratori di particelle • Flusso del campo magnetico e teorema di Gauss • Teorema di Ampere • Proprietà dei materiali paramagneti e dei diamagnetici: le correnti di Foucolt • I ferromagneti e il ciclo di isteresi

Quinto anno (scientifico)

ELETTROMAGNETISMO		
COMPETENZE GENERALI	**CONOSCENZE**	**COMPETENZE SPECIFICHE**
1 **2** **3** **5**	L'induzione elettromagnetica Le equazioni di Maxwell Le onde elettromagnetiche	• Descrivere attraverso gli esperimenti la corrente indotta, la legge di Faraday Neumann-Lenz • Descrivere il fenomeno dell'autoinduzione e della mutua induzione • Determinare il coefficiente di induzione di un solenoide • Descrivere il funzionamento dell'alternatore e del trasformatore • Risolvere i circuiti in corrente alternata • Il campo elettrico indotto e la corrente di spostamento • Le equazioni di Maxwell • le onde elettromagnetiche piane • La polarizzazione della luce • Lo spettro elettromagnetico
LA RELATIVITÀ		
1 **2** **3** **4** **5**	Spazio Tempo La dinamica relativistica	• Gli assiomi della relatività ristretta • Le trasformazioni di Lorentz • La simultaneità degli eventi • Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze • L'invarianza del quadrivettore evento • Composizione delle velocità • Equivalenza tra massa ed energia • Il quadrivettore energia-impulso • Il fotone • L'effetto Doppler relativistico
CRISI DELLA FISICA CLASSICA		
1 **2** **3** **4** **5**	Il corpo nero La quantizzazione di Planck L'effetto fotoelettrico e la quantizzazione di Einstein L'effetto Compton L'atomo di H di Bohr	• Legge di Stefan-Boltzmann e la legge di Wien- la catastrofe ultravioletta • La distribuzione di Planck, la quantizzazione della radiazione emessa dalla materia e la costante di Planck • La quantizzazione della radiazione e-m e la spiegazione dell'effetto fotoelettrico • L'effetto Compton • L'esperienza di Rutherford • Il modello di atomo di H di Bohr e il confronto con lo spettro di emissione/assorbimento • Risolvere problemi su effetto fotoelettrico, effetto Compton e sui livelli energetici dell'atomo

LA MECCANICA QUANTISTICA		
1 **2** **3** **4** **5**	Il dualismo onda corpuscolo La funzione d'onda Il principio di indeterminazione	• La lunghezza d'onda di De Broglie • L'equazione di Schroedinger • Il principio di indeterminazione di Heisenberg • Il principio di sovrapposizione • La funzione d'onda di una particella confinata e di un sistema quantistico a più particelle • Il principio di esclusione di Pauli
LA FISICA NUCLEARE		
1 **2** **3** **4** **5**	Le forze nucleari La radioattività L'interazione debole La fissione nucleare	• L'interazione forte • Le reazioni nucleari e il difetto di massa • La legge del decadimento radioattivo • Il decadimento beta e la scoperta del neutrino La reazione a catena e l'energia prodotta
LA FISICA DELLE PARTICELLE		
1 **2** **3** **4** **5**	La scoperta del muone La scoperta dell'antimateria La tavola delle particelle elementari L'ipotesi sulla materia oscura	• Analisi di tracce storiche • L'esperimento Conversi-Pancini-Piccioni • La previsione di Dirac sul positrone • La scoperta dell'antiprotone • Classificazione delle particelle in base alle interazioni e ai numeri quantici • La simmetria nella famiglia delle particelle elementari e la rottura di simmetria • Dati sperimentali che suggeriscono la presenza di materia oscura

Possibili Approfondimenti:
La corrente nei solidi, nei liquidi e nei gas
Gli esperimenti di Oersted e Biot-Savart
Il motore elettrico
Il moto degli elettroni in campo magnetico/elettrico
I circuiti in alternata con i numeri complessi
L'esperimento di Michelson-Morley
Lo sviluppo di MacLaurin dell'energia relativistica e l'energia cinetica classica
Il ciclotrone e i limiti relativistici
L'esperimento di Frank-Hertz, di Stern-Gerlach
Lo sviluppo di MacLaurin della funzione di Planck e l'analogia con la previsione classica
Le statistiche quantistiche: bosoni e fermioni
Il LASER
I semiconduttori
Il paradosso di non-località EPR
Usi medici delle radiazioni

TERZO LICEO CLASSICO e TERZO ANNO LINGUISTICO

METODO SCIENTIFICO E LA MISURA		
COMPETENZE GENERALI	CONOSCENZE	COMPETENZE SPECIFICHE
1 **2** **4**	Metodo sperimentale e Grandezze fisiche Misure ed errori: il Sistema Internazionale, incertezza assoluta e relativa Grandezze vettoriali e scalari, le operazioni, la scomposizione	• conoscere il S.I. • Eseguire il calcolo scientifico, trasformando le unità di misura • usare alcuni strumenti di misura • elaborare una serie di misure e scriverne il risultato • operare con i vettori e con le sue componenti • calcolare graficamente e analiticamente il modulo, la somma e la differenza delle grandezze vettoriali
LE RELAZIONI TRA GRANDEZZE		
1 **4**	Organizzare i dati: tabelle, grafici Le formule della fisica La proporzionalità diretta La proporzionalità inversa	• Leggere una formula fisica e verificarne la correttezza dal punto di vista delle dimensioni delle grandezze • leggere nella formula fisica tutte le relazioni tra grandezze che rappresenta • Scrivere una relazione di laboratorio • disegnare e leggere un grafico sperimentale • conoscere e rappresentare la relazione tra massa, volume e densità • conoscere la definizione e l'unità di misura della forza • distinguere tra massa e peso • conoscere e applicare la legge di Hooke • riconoscere la proporzionalità diretta, inversa tra grandezze
LE FORZE E L'EQUILIBRIO		
1 **2** **4**	I modelli di corpo solido, il punto materiale e il corpo rigido L'equilibrio e le forze L'equilibrio del punto materiale, l'azione di più forze concorrenti, il piano vincolare, la reazione vincolare, l'equilibrio sul piano inclinato, la forza di attrito statico Equilibrio del corpo rigido Il centro di massa, l'azione di più forze applicate in punti diversi, momento di una forza e coppia di forze i vincoli	• Descrivere le proprietà dei diversi modelli di corpo solido • definire l'equilibrio e la forza come grandezza fisica che determina la condizione di equilibrio • conoscere le condizioni di equilibrio dei punti materiali • descrivere un metodo per determinare il coefficiente di attrito statico di una superficie • conoscere la definizione di baricentro e centro di massa • descrivere un metodo per determinare il centro di massa di un oggetto • descrivere i diversi tipi di equilibrio di un solido

	L'EQUILIBRIO NEI FLUIDI	
1 **2** **3** **4** **5**	Il modello di liquido e aeriforme La definizione di pressione La legge di Pascal e la legge di Stevino La pressione atmosferica Il principio di Archimede	• conoscere la definizione di pressione e la sua unità di misura • enunciare ed applicare le leggi di Pascal, Stevino per interpretare fenomeni legati all'equilibrio dei fluidi (esperimenti qualitativi, misura della densità di un liquido) • descrivere il funzionamento del torchio idraulico • illustrare l'esperimento di Torricelli • misurare la densità di un materiale attraverso la misura della spinta di Archimede • Analizzare le condizioni di galleggiamento di corpo
	IL MOVIMENTO E LA SUA SPIEGAZIONE	
1 **2** **3** **4** **5**	Il moto: sitema di riferimento spazio-temporale, moto rettilineo uniforme e rettilineo uniformemente accelerato Il moto e le forze: Primo e Secondo principio della dinamica	• conoscere definizione e unità di misura di velocità e accelerazione • definire un sistema di riferimento spazio temporale e saper mettere in relazioni diversi sistemi di riferimento, fermi tra loro • risolvere problemi sul moto rettilineo uniforme e rettilineo uniformemente uniformemente accelerato • tracciare e leggere i grafici spazio-tempo e velocità-tempo • illustrare un metodo di misura della velocità e dell'accelerazione di un corpo in movimento • conoscere la relazione tra forza e accelerazione. • Discutere i fenomeni di caduta dei gravi • Saper risolvere semplici problemi di dinamica con applicazione di forze costanti e sul piano inclinato • conoscere e applicare nei problemi la forza di attrito dinamico

QUARTO LICEO CLASSICO e QUARTO ANNO LINGUISTICO

I PRINCIPI DI CONSERVAZIONE		
1 **2** **3** **4**	Lavoro e Potenza Energia potenziale Energia cinetica Conservazione dell'energia meccanica Quantità di moto e sua conservazione Momento angolare e sua conservazione Momento d'Inerzia	• definire il concetto di lavoro di una forza e di potenza • definire il concetto di energia e di lavoro come energia in transito • definire l'energia meccanica, potenziale e cinetica. • Definire i sistemi conservativi e dissipativi e la legge di conservazione dell'energia meccanica • Conoscere le forze conservative e il relativo potenziale (forza elastica e forza peso) • Risolvere problemi di moto applicando la legge di conservazione dell'energia meccanica • Definire l'impulso e la quantità di moto • enunciare e illustrare con esempi la legge di conservazione della quantità di moto • Risolvere problemi applicando le due leggi conservazione • definire il momento angolare e il momento di una forza • Enunciare e applicare la legge di conservazione del momento angolare: • L'energia cinetica di rotazione e il momento d'inerzia
I FENOMENI TERMICI		
COMPETENZE GENERALI	**CONOSCENZE**	**COMPETENZE SPECIFICHE**
1 **2** **3** **4** **5**	Termologia: la temperatura, termoscopi e termometri, la dilatazione termica dei solidi e dei liquidi il Calore: la trasmissione del calore, la dispersione termica, materiali isolanti e conducibilità termica L'equilibrio termico: la capacità termica, il calore specifico, il calorimetro, la temperatura di equilibrio Cambiamenti di stato, l'anomalia dell'acqua Leggi di Gay Lussac Legge di Boyle Equazione di stato dei gas perfetti Teoria cinetica dei gas Primo principio della termodinamica Secondo principio della termodinamica Macchine termiche L'Entropia	• definizione della scala termometrica in gradi Celsius e in Kelvin • descrivere qualitativamente fenomeni legati alla variazione di temperatura • definire il calore come proprietà estensiva di un copro e la temperatura come proprietà intensiva con degli esperimenti anche qualitativi • descrivere le modalità di trasferimento del calore • illustrare e applicare la legge della trasmissione del calore per conduzione • collegare il problema della dispersione termica a questioni di risparmio energetico • illustrare e applicare la legge dell'equilibrio termico • definire il concetto di capacità termica e di calore specifico e illustrarne un metodo di misura con il calorimetro • risolvere problemi di equilibrio termico • descrivere i passaggi di stato e il concetto di calore latente • descrivere un metodo di misura di un passaggio di stato • illustrare l'anomalia dell'acqua e le conseguenze che comporta ➢ Descrivere e illustrare le leggi sperimentali dei gas • Introdurre la temperatura assoluta • definire il modello microscopico del gas perfetto

		• definire il concetto di energia interna di un gas perfetto • conoscere i passaggi storici nella definizione della teoria dei gas • Definire il piano di Capeyron e il concetto di stato di un gas e le funzioni di stato • • enunciare il primo principio della termodinamica e ricondurlo alla legge di conservazione dell'energia • studiare le trasformazioni cicliche e le macchine termiche • definire il rendimento di una macchina • illustrare il ciclo di Carnot • illustrare il funzionamento della macchina motrice e della macchina frigorifera • conoscere il contesto storico in cui si è sviluppata la teoria della termodinamica e le conseguenze in campo tecnologico e industriale che ha comportato • definire la funzione di stato entropia
ONDE MECCANICHE		
1 **2** **3** **4** **5**	Le onde elastiche Il suono Le onde luminose	• Descrivere gli elementi che caratterizzano un fenomeno ondulatorio • Definire il modello di onda e di onda armonica • Descrivere il fenomeno di interferenza e risolvere problemi applicando il Principio di sovrapposizione • Descrivere le caratteristiche del suono • In relazione al suono illustrare alcuni fenomeni quali l’eco, i battimenti, le onde stazionarie • Illustrare l’effetto Doppler • Illustrare anche dal punto di vista storico le due teorie sulla luce: corpuscolare e ondulatoria • Illustrare il legame tra frequenza e colore

QUINTO CLASSICO E LINGUISTICO

CONTENUTI	SAPERI MINIMI
Carica e forza elettrica Campi vettoriali: proprietà, rappresentazione, campi conservativi, teorema di Gauss Il campo elettrico Campi scalari: energia e potenziale elettrico Conduzione elettrica Campo magnetico Interazione fra campo magnetico, carica elettrica, corrente elettrica Corrente elettrica e campo elettrico indotti La radiazione elettromagnetica Lo spettro elettromagnetico Energia e quantità di moto nelle onde elettromagnetiche	• risolvere problemi sulla conservazione della carica • risolvere problemi sulla forza elettrica e sulla forza gravitazionale • conoscere le proprietà del vettore campo elettrico • determinare il vettore campo elettrico creato da una distribuzione di cariche puntiformi • applicare il teorema di Gauss • calcolare l'energia potenziale e il potenziale elettrico • applicare la legge di conservazione dell'energia • calcolare la capacità di un conduttore • conoscere e applicare le leggi di Ohm e di Kirchhoff • calcolare la potenza elettrica assorbita o dissipata in un conduttore per effetto Joule • risolvere circuiti lineari • conoscere le proprietà del campo magnetico e le leggi che le esprimono • determinare intensità, direzione e verso del campo magnetico generato da fili, spire e solenoidi percorsi da corrente • determinare l'intensità, la direzione e il verso della forza che agisce: tra due fili percorsi da corrente, su una carica in moto in un campo magnetico e su un filo percorso da corrente e posto in un campo magnetico • determinare il momento magnetico di una spira e il momento della forza che agisce su una spira posta in un campo magnetico • conoscere gli effetti dei campi elettrici e magnetici su cariche in movimento • determinare la traiettoria di una particella carica in un campo elettrico e magnetico • conoscere il significato di forza elettromotrice indotta, la legge di Faraday-Neumann e le sue implicazioni • calcolare forze elettromotrici, correnti indotte e autoindotte • conoscere le relazioni di tra il campo elettrico e il campo magnetico e saper calcolare le intensità dei campi elettrici e magnetici autoindotti • risolvere problemi relativi alle correnti alternate e ai circuiti in corrente alternata • conoscere le equazioni di Maxwell e il loro significato • conoscere le proprietà e le caratteristiche di un'onda elettromagnetica