

# DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

Anno Scolastico 2018/2019

## FINALITÀ FORMATIVE E OBIETTIVI

La didattica della matematica, inquadrata nella formazione generale del cittadino, contribuisce alla formazione di una mentalità concreta, razionale, critica e alla crescita intellettuale ed operativa dello studente mediante l'acquisizione di un metodo scientifico. La matematica, infatti, procedendo per problemi, promuove una creatività motivata richiedendo agli alunni di adoperare la fantasia per costruire ipotesi significative. Educa, inoltre, al rigore logico ed alla apertura democratica mediante l'osservazione, l'uso di linguaggi di comunicazione, la verifica della congruità dei risultati ottenuti, il riconoscimento e il superamento degli errori.

Come suggerito dalle Indicazioni Nazionali per i Licei, con riferimento al Liceo Linguistico e il Liceo delle Scienze Umane, il dipartimento stabilisce che:

- al termine del percorso didattico lo studente dovrà aver approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico, conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo
- un'attenzione particolare dovrà essere posta
  - nel Liceo Linguistico al ruolo dell'espressione linguistica nel ragionamento matematico
  - nel Liceo delle Scienze Umane ad una visione critica del ruolo della modellizzazione matematica nell'analisi dei processi sociali

Il percorso didattico, quando si rivelerà opportuno, "favorirà l'uso degli strumenti informatici senza creare l'illusione che questi siano un mezzo automatico per la risoluzione dei problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale".

L'uso consapevole delle nuove tecnologie e degli strumenti del web completeranno il quadro formativo dell'alunno come cittadino del domani.

I docenti del dipartimento sintetizzano le competenze che gli studenti dovranno conseguire alla fine del percorso di studi:

- acquisizione di un rigoroso linguaggio scientifico;
- padronanza di strutture e procedure
- capacità di formalizzazione di situazioni problematiche di diversa natura;
- individuazione delle scelte operative più vantaggiose;
- capacità di elaborazione personale di strategie risolutive.

## CRITERI DIDATTICI

Si terrà conto della funzione strumentale ma anche di quella culturale della matematica presentandola agli allievi da un lato come strumento essenziale per una comprensione quantitativa della realtà, dall'altro come strategia per promuovere un sapere logicamente coerente e sistematico.

Per tutto il corso di studi, in prosecuzione del programma della Scuola Secondaria di Primo Grado, con il graduale superamento ma non con l'abbandono dell'approccio intuitivo, si proporranno le varie tematiche in modo tale che da esse possa scaturire un itinerario che proceda "a spirale", in modo da suggerire una visione della Matematica come una disciplina unica e non come un insieme di settori diversi.

In tale approccio metodologico è fondamentale l'utilizzo del "*laboratorio*" inteso come un insieme strutturato di attività volte alla costruzione di *significati* degli oggetti matematici.

La costruzione di significati, nel laboratorio di matematica, è strettamente legata, da una parte, all'uso degli strumenti utilizzati nelle varie attività, dall'altra, alle interazioni tra le persone che si sviluppano durante l'esercizio di tali attività (sia attraverso i lavori in piccoli gruppi di tipo collaborativo o cooperativo, sia attraverso lo strumento metodologico della *discussione matematica*, opportunamente gestito dall'insegnante).

I concetti matematici verranno sviluppati attraverso **attività didattiche significative**, in cui l'alunno possa essere attivamente coinvolto e stimolato ad affrontare e risolvere problemi. Le attività didattiche saranno realizzate tramite vari approcci metodologici, che coinvolgano in varia misura studenti e insegnante, ma che dovranno dare al processo di insegnamento-apprendimento prevalentemente una caratterizzazione di tipo collettivo, impostata sull'interazione tra gli studenti e tra insegnante e studenti.

L'organizzazione del lavoro in piccoli gruppi eterogenei (di due, tre o quattro persone), seguito da un momento di *intergruppo* è finalizzata a obiettivi di tipo comportamentale, come il saper stare con gli altri, discutere in gruppo, rispettare l'opinione dell'altro e anche saper difendere la propria opinione, argomentando e dibattendo.

## PROGRAMMAZIONE DI INTERVENTI STRATEGICI DA INSERIRE NEL POFT

Alla luce del risultato positivo conseguito lo scorso anno scolastico riguardante la diminuzione del numero di alunni delle classi prime con debito in matematica, nel corrente a.s. verrà riattivato il corso di recupero delle competenze curriculari in itinere per tutte le classi prime. Questa attività si svolgerà una volta a settimana (VI ora) e i corsi saranno realizzati con le risorse del potenziamento assegnate all'istituto. Obiettivo è quello di dare un supporto costante ai discenti in difficoltà, cercando di evitare una valutazione quadrimestrale negativa e, quindi, eventuali corsi di recupero.

Nell'ottica della valorizzazione delle eccellenze e, quindi, del potenziamento delle competenze logico-matematiche, le classi prime parteciperanno al progetto dei "Giochi matematici del Mediterraneo 2019" organizzati dall'Accademia Italiana per la Promozione della Matematica, in

collaborazione con l'Università degli Studi di Palermo. I giochi matematici sono pensati come momento di avvicinamento alla cultura scientifica e presentano la matematica in una forma divertente e accattivante.

Come previsto nel piano di miglioramento, sempre utilizzando le risorse del potenziamento, per gli alunni delle classi seconde sarà attivato il percorso di potenziamento delle competenze logico-matematiche "Let's play maths". Anche questa attività avrà cadenza settimanale (VI ora). Finalità dell'intervento è quella di potenziare le competenze matematiche e di problem-solving di un gruppo motivato di studenti, anche allo scopo di migliorare la media delle prestazioni della scuola alle prove INVALSI del secondo anno. Al termine del corso, gli alunni saranno coinvolti in un torneo scolastico a squadre, come momento di confronto e di sana competizione.

Il gruppo dipartimento insieme all'animatore digitale coinvolgerà gli studenti del primo biennio e di terzo anno, su base volontaria, nel progetto "Come ti cerco nel web", atto ad affinare la ricerca intelligente di dati ed informazioni in rete. Si forniranno le competenze sull'uso appropriato di nuovi strumenti digitali, in accordo con quelle della nuova ECDL. La fase finale del progetto prevede la partecipazione alla gara a squadre *Webtrotter*, organizzato da AICA/MIUR.

Per quanto riguarda la programmazione delle attività curriculari, al fine di ottimizzare le attività di potenziamento e di recupero, che vedono la formazione di gruppi di lavoro con alunni provenienti da differenti sezioni, il dipartimento stabilisce di rimodulare e uniformare, in linee generali, i contenuti della programmazione.

## **PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA PER IL PRIMO ANNO**

### **NUCLEO TEMATICO: ARITMETICA E ALGEBRA**

#### CONTENUTI:1° QUADRIMESTRE

Calcolo negli insiemi numerici  $N$ ,  $Z$  e  $Q$ , proprietà delle operazioni e loro formalizzazione, uso delle proporzioni e delle percentuali.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Risolvere semplici espressioni numeriche
- Operare con frazioni, proporzioni e percentuali
- Utilizzare il foglio elettronico per scrivere formule e fare calcoli

#### CONTENUTI: 2° QUADRIMESTRE

Calcolo letterale: Operazioni con i monomi e i polinomi. Prodotti notevoli ed espressioni con i polinomi. Linguaggio naturale e linguaggio algebrico.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Riconoscere termini e simboli
- Saper applicare regole
- Esprimere una proposizione come espressione letterale
- Eseguire correttamente calcoli con polinomi e monomi

### **NUCLEO TEMATICO: GEOMETRIA**

#### CONTENUTI:1° QUADRIMESTRE

- Concetti di base della geometria euclidea. Postulati della geometria euclidea. Enti primitivi. Definizioni. La struttura di un teorema. Costruzioni geometriche elementari col software Geogebra.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Conoscere i principali comandi del software Geogebra e utilizzarli per disegni elementari di figure geometriche
- Acquisire il linguaggio della geometria
- Distinguere postulati, teoremi, definizioni
- Evidenziare in un teorema ipotesi e tesi
- Conoscere alcuni postulati della geometria euclidea

#### CONTENUTI:2° QUADRIMESTRE

Proprietà di figure piane. I triangoli.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper ripercorrere i passi fondamentali delle dimostrazioni di alcuni teoremi particolarmente significativi
- Saper descrivere e utilizzare le proprietà degli enti geometrici studiati

- Eseguire costruzioni geometriche utilizzando le proprietà apprese (con matita, squadra e compasso o con software di geometria)

### **NUCLEO TEMATICO: DATI E PREVISIONI**

Risolvere semplici problemi riguardanti le percentuali

#### CONTENUTI:2° QUADRIMESTRE

Uso delle percentuali. Rappresentazione di dati: tabelle di frequenza e rappresentazioni grafiche. Indici di posizione centrale di una distribuzione di dati. Indici di variabilità

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper leggere le informazioni relative a un insieme di dati traendone conclusioni corrette
- Saper sintetizzare le informazioni relative a un insieme di dati raggruppandoli in tabelle e grafici
- Saper calcolare gli indici di posizione centrale e di variabilità di un insieme di dati, evidenziandone l'attendibilità.

### **NUCLEO TEMATICO: RELAZIONI E FUNZIONI**

#### CONTENUTI:1° QUADRIMESTRE

Operazioni tra insiemi ed elementi di logica. Relazioni tra insiemi.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Operare con gli insiemi
- Riconoscere relazioni di proporzionalità

#### CONTENUTI:2° QUADRIMESTRE

Il piano cartesiano e le sue proprietà. Rappresentazione di punti sul piano cartesiano. Il concetto di funzione. Rappresentare funzioni sul piano cartesiano.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper rappresentare sul piano cartesiano punti e segmenti.
- Saper rappresentare sul piano cartesiano relazioni di proporzionalità e relazioni lineari.

## **PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA PER IL SECONDO ANNO**

### **NUCLEO TEMATICO: ARITMETICA E ALGEBRA**

#### CONTENUTI:1° QUADRIMESTRE

Equazioni lineari. Disequazioni lineari. Sistemi lineari.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Padroneggiare il calcolo simbolico
- Saper applicare regole e giustificare procedimenti
- Risolvere semplici equazioni lineari intere a coefficienti numerici
- Saper risolvere disequazioni lineari
- Saper risolvere sistemi lineari
- Esprimere una proposizione come espressione letterale

#### CONTENUTI:2° QUADRIMESTRE

L'insieme  $\mathbb{R}$ : numeri irrazionali e radicali

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper utilizzare i radicali in semplici calcoli: (semplificazione, portare un fattore fuori e dentro il segno di radice, eseguire calcoli con i radicali simili, razionalizzazione di una frazione, lavorare con potenze ad esponente razionale)
- Operare con tutti i tipi di numeri reali e saperli rappresentare

### **NUCLEO TEMATICO: GEOMETRIA**

#### CONTENUTI:1° QUADRIMESTRE

Proprietà di figure piane. Parallelismo e perpendicolarità. I quadrilateri. Costruzioni geometriche elementari col software Geogebra.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper ripercorrere i passi fondamentali delle dimostrazioni di alcuni teoremi particolarmente significativi.
- Saper utilizzare le proprietà degli enti geometrici studiati.
- Eseguire costruzioni geometriche sfruttando le proprietà apprese (con matita, squadra e compasso o con software di geometria)

#### CONTENUTI:2° QUADRIMESTRE

Equivalenza di figure piane. Teoremi di Pitagora ed Euclide.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper riconoscere proprietà invarianti
- Saper calcolare aree di poligoni

- Saper applicare il teorema di Pitagora
- Eseguire costruzioni geometriche sfruttando le proprietà apprese (con software di geometria)

### **NUCLEO TEMATICO: DATI E PREVISIONI**

#### CONTENUTI:2° QUADRIMESTRE

Elementi di calcolo delle probabilità

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Valutare la probabilità di un evento in contesti semplici

### **NUCLEO TEMATICO: RELAZIONI E FUNZIONI**

#### CONTENUTI:2° QUADRIMESTRE

Rappresentazioni sul piano cartesiano di semplici funzioni. Rappresentazione di proporzionalità dirette e inverse. Modelli per problemi. Equazione della retta.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper risolvere semplici problemi geometrici sul piano cartesiano.
- Saper rappresentare sul piano cartesiano relazioni di proporzionalità e relazioni lineari.
- Utilizzare equazioni, disequazioni, sistemi per costruire il modello matematico di un problema
- Saper rappresentare semplici funzioni sul piano cartesiano.
- Saper risolvere graficamente equazioni, disequazioni, sistemi.

## **PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA PER IL TERZO ANNO**

*Nel programmare contenuti e obiettivi per il terzo anno, i docenti del dipartimento concordano sulla necessità di recuperare alcuni contenuti già programmati per il biennio ma che non tutte le classi seconde hanno sviluppato, considerata la loro propedeuticità all'apprendimento di nuovi temi relativi al secondo biennio. Si prevede quindi una sorta di modulo iniziale di riallineamento o potenziamento.*

### **NUCLEO TEMATICO: ARITMETICA E ALGEBRA**

#### CONTENUTI:

Divisione tra polinomi. Scomposizione di polinomi.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi
- Saper usare la regola di Ruffini per eseguire divisioni e il teorema del resto come criterio di divisibilità
- Saper fattorizzare semplici polinomi
- 

### **NUCLEO TEMATICO: GEOMETRIA**

#### CONTENUTI:

Geometria analitica: approfondimenti sulla retta. La parabola nel piano cartesiano. La circonferenza geometrica e circonferenza nel piano cartesiano

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper risolvere problemi sulla retta nel piano cartesiano
- Riconoscere la retta come modello matematico di sistemi di vario tipo (es. fisici)
- Saper determinare le equazioni di parabole che soddisfano determinate condizioni
- Saper determinare posizioni reciproche tra rette e coniche
- Conoscere la circonferenza, le sue parti, e le relative proprietà
- Riconoscere equazioni di circonferenze nel piano cartesiano
- Saper determinare l'equazione della circonferenza noti il centro e il raggio o il centro e un punto
- Saper determinare la posizione reciproca tra retta e circonferenza
- Saper ricavare l'equazione della tangente a una circonferenza in un suo punto e delle rette tangenti passanti per un punto esterno alla circonferenza

### **NUCLEO TEMATICO: RELAZIONI E FUNZIONI**

#### CONTENUTI:

Equazioni e disequazioni di secondo grado intere e fratte. Problemi di secondo grado.

**OBIETTIVI OSSERVABILI:**

- Saper risolvere equazioni di secondo grado
- Saper risolvere disequazioni di secondo grado rappresentandone le soluzioni
- Saper modellizzare e risolvere semplici problemi di secondo grado di natura algebrica o geometrica.

## PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA PER IL QUARTO ANNO

### NUCLEO TEMATICO: RELAZIONI E FUNZIONI

#### CONTENUTI:

Funzione esponenziale - funzione logaritmica - funzioni goniometriche

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Conoscere e saper applicare la definizione di logaritmo
- Saper applicare le proprietà dei logaritmi e risolvere equazioni logaritmiche elementari
- Conoscere le definizioni relative agli esponenziali
- Saper risolvere equazioni esponenziali elementari
- Saper rappresentare funzioni esponenziali e logaritmiche semplici
- Conoscere e saper rappresentare le funzioni goniometriche
- Conoscere e applicare le relazioni fondamentali della goniometria
- Ricavare la relazione tra funzioni goniometriche di archi associati (complementari, supplementari, esplementari, opposti)

### NUCLEO TEMATICO: GEOMETRIA

#### CONTENUTI:

La circonferenza geometrica\* e circonferenza nel piano cartesiano\*, teoremi di trigonometria sui triangoli rettangoli.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper risolvere triangoli rettangoli applicando i teoremi della trigonometria
- Saper risolvere triangoli applicando i teoremi della trigonometria

### NUCLEO TEMATICO: STATISTICA

#### CONTENUTI:

Indici di posizione centrale e di variabilità in distribuzioni statistiche - dipendenza, regressione e correlazione. L'interpolazione statistica.

#### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Saper individuare correlazione tra due gruppi di dati
- Saper determinare l'equazione della retta di interpolazione partendo da dati statistici.

*\*Gli argomenti indicati con l'asterisco si trovano anche nella programmazione relativa all'anno precedente: si intende che vadano svolti solo se l'anno precedente non erano stati affrontati adeguatamente (o non affrontati del tutto).*



# PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA PER IL QUINTO ANNO

## NUCLEO TEMATICO: RELAZIONI E FUNZIONI

### COMPETENZE SPECIFICHE:

- Sviluppare l'abitudine alla precisione, l'accuratezza, la completezza nel reperire le informazioni e riportarle in grafico
- Essere capaci di gestire tutte le conoscenze matematiche acquisite nel quinquennio in modo da ottenere il massimo di informazioni possibili su una data funzione razionale

### CONTENUTI:

Richiami sulle disequazioni. Funzioni. Dominio e codominio di una funzione. Insiemi numerici e insiemi di punti. Limiti, continuità e derivate di una funzione reale di variabile reale. Principali teoremi sulle derivate. Studio e rappresentazione grafica di semplici funzioni razionali, intere e fratte.

### OBIETTIVI OSSERVABILI:

- Calcolare il limite di una funzione in un punto o all'infinito
- Riconoscere dominio e codominio di una funzione
- Trarre conclusioni sulla continuità e sulla derivabilità di una funzione in un punto
- Calcolare derivate di semplici funzioni
- Riconoscere punti stazionari
- Saper ricavare il massimo numero di informazioni sull'espressione analitica della funzione partendo dall'esame del grafico
- Utilizzare tutte le tecniche di calcolo acquisite per indagare il comportamento di una funzione razionale, intera e fratta

## SCANSIONE QUADRIMESTRALE DEI CONTENUTI DI MATEMATICA

	<b>1° Quadrimestre</b>	<b>2° Quadrimestre</b>
<b>1<sup>a</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numeri naturali-Numeri interi-Numeri razionali.</li> <li>- Proprietà delle operazioni.</li> <li>- Introduzione alla statistica: tabelle di frequenza e rappresentazione dei dati. Indici di posizione centrale e di variabilità.</li> <li>- Relazioni e funzioni</li> <li>- Nozioni iniziali geometria. Costruzioni geometriche elementari.</li> </ul>	<p>Monomi – Polinomi. Operazioni con monomi e polinomi. Triangoli. Parallelismo e perpendicolarità.</p>
<b>2<sup>a</sup></b>	<p>Equazioni di 1° grado. Sistemi lineari (Problemi). Disequazioni e sistemi di disequazioni. Quadrilateri.</p>	<p>Il piano cartesiano e la retta. Proporzionalità diretta e inversa. Equivalenza dei poligoni. Teoremi di Pitagora e di Euclide. Elementi di probabilità. Radicali.</p>
<b>3<sup>a</sup></b>	<p>Radicali*. Divisioni tra polinomi. Scomposizione in fattori di polinomi. Equazioni fratte. Equazioni di 2° grado e di grado superiore.</p>	<p>Il piano cartesiano e la retta*. Parabola nel piano cartesiano. Disequazioni di 2° grado. La circonferenza e le sue proprietà. L'interpolazione statistica, regressione e correlazione.</p>
<b>4<sup>a</sup></b>	<p>La circonferenza e le sue proprietà geometriche*. La circonferenza nel piano cartesiano*. Funzioni goniometriche e trigonometria.</p>	<p>Logaritmi ed esponenziali. Dipendenza, regressione e correlazione. Interpolazione statistica*. Probabilità.</p>
<b>5<sup>a</sup></b>	<p>Esponenziali e logaritmi*. Funzioni. Campo di esistenza. Limiti. Funzioni continue.</p>	<p>Derivate. Studio di funzioni.</p>

*\*Gli argomenti indicati con l'asterisco si trovano anche nella programmazione relativa all'anno precedente: si intende che vadano svolti solo se l'anno precedente non erano stati affrontati adeguatamente (o non affrontati del tutto).*

## VERIFICHE E VALUTAZIONE

Il dipartimento ha stabilito già da alcuni anni di attribuire una valutazione unica agli studenti senza distinzione tra scritto e orale.

Si darà comunque ampio spazio alle esercitazioni scritte, sia in classe sia a casa, che serviranno a osservare il raggiungimento degli obiettivi all'organizzazione di attività di recupero individualizzato.

Saranno inoltre proposte prove di verifica scritte (almeno una a quadrimestre) sotto forma di problemi a soluzione rapida, test a risposta multipla ed esercitazioni di calcolo. I criteri di valutazione delle singole prove si baseranno sul raggiungimento degli obiettivi specifici sottolineati per ogni nucleo tematico.

La valutazione delle prove orali terrà conto dei seguenti indicatori:

- Utilizzo del linguaggio specifico
- Conoscenza di procedure e contenuti specifici
- Abilità nel calcolo mentale
- Capacità di applicare le proprie conoscenze in contesti nuovi
- Capacità di compiere analisi corrette

Il processo di valutazione globale degli apprendimenti dei singoli studenti verrà comunque inteso come sintesi di tutto l'agire del singolo studente nel corso dell'anno e terrà sicuramente conto dei contesti di apprendimento, dei processi di apprendimento e dei progressi rispetto alle situazioni di partenza. In questa ottica ogni momento dell'attività scolastica sarà potenzialmente un momento in cui si fa valutazione in un'ottica formativa.

## **PROGRAMMAZIONE DI FISICA**

Nella programmazione didattica, il dipartimento fa riferimento a quanto riportato nelle Indicazioni Nazionali *“Al termine del percorso liceale lo studente dovrà conoscere i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, avendo consapevolezza critica del nesso tra lo sviluppo del sapere fisico ed il contesto storico e filosofico in cui esso si è sviluppato...Il percorso didattico dovrà consentire allo studente di utilizzare le conoscenze disciplinari e le abilità specifiche acquisite per poter comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive”*.

Lo studio della Fisica ha la finalità di sviluppare alcune competenze cognitive prioritarie, quali:

- il metodo, i concetti e gli atteggiamenti indispensabili per porsi domande;
- osservare e comprendere il mondo naturale e quello delle attività umane e contribuire al loro sviluppo nel rispetto dell'ambiente e della persona;
- l'apprendimento incentrato sull'esperienza e l'attività di laboratorio;
- la risoluzione di problemi e analisi dei dati, interpretandoli, sviluppando deduzioni e ragionamenti.

Lo studente sarà guidato allo studio di questa nuova disciplina in continuità con lo studio delle scienze sperimentali già iniziato al biennio e supportato dall'insegnamento della matematica per manipolare leggi fisiche e applicarle in problemi.

Nell'insegnamento della fisica si cercherà costantemente di stimolare la curiosità degli studenti nei confronti dei fenomeni naturali, del funzionamento di dispositivi complessi, dei limiti della conoscenza umana, degli ambiti di ricerca della scienza contemporanea. Gli studenti saranno stimolati a cogliere costantemente il legame tra quanto analizzato nello studio della fisica e la loro esperienza quotidiana. Si cercherà sempre di far emergere la continuità con quanto appreso negli anni precedenti ricollegando i nuovi concetti alle grandi tematiche trasversali della fisica, come le considerazioni energetiche o il concetto di campo di forze. L'aspetto sperimentale, essenziale nello studio della fisica è inevitabilmente limitato dall'assenza, tra le risorse della scuola, di personale tecnico specializzato nella preparazione di esperienze didattiche: i docenti si ripromettono in alternativa di utilizzare simulazioni di esperienze didattiche al pc sfruttando la presenza delle LIM nelle classi. Si sottolineerà inoltre l'inquadramento storico delle scoperte scientifiche e del progresso tecnologico che ne è derivato.

## **VERIFICHE E VALUTAZIONE**

Si utilizzeranno le seguenti tipologie di prove:

- verifiche orali (semplici domande dal posto o interventi spontanei durante lo svolgimento delle lezioni, interventi alla lavagna, tradizionali interrogazioni);
- ricerche e relazioni su attività proposte;
- (se necessari) elaborati scritti con domande aperte, risoluzione di semplici problemi e questionari a risposta breve e/o multipla.

Sia nel primo che nel secondo quadrimestre si effettueranno almeno due verifiche orali per ogni studente. Queste ultime tenderanno ad accertare la conoscenza dei contenuti, la correttezza e la chiarezza espositiva.

La valutazione sommativa degli apprendimenti, che sarà esplicitata con un voto unico, terrà conto soprattutto dell'acquisizione dei concetti di base e della descrizione fisica dei fenomeni, del livello di partenza e del progresso evidenziato in relazione ad esso (valutazione di tempi e qualità del recupero, dello scarto tra conoscenza-competenza-capacità in ingresso ed in uscita), dell'interesse dimostrato, della partecipazione alle attività proposte, dello sviluppo di

atteggiamenti di curiosità e di ricerca rispetto alla realtà naturale e di riflessione sulle proprie esperienze, della capacità acquisita di generalizzare e di individuare relazioni tra i concetti studiati.

## PROGRAMMAZIONE DI FISICA PER IL TERZO ANNO

### **COMPETENZE CULTURALI**

Al termine del percorso didattico lo studente dovrà:

- Identificare e classificare fenomeni
- Formulare ipotesi
- Utilizzare modelli, analogie, leggi
- Formalizzare problemi e applicare gli strumenti matematici rilevanti per la loro risoluzione
- Utilizzare il metodo sperimentale e saper comunicare le varie fasi di un'esperienza scientifica con linguaggio adeguato e semplici schematizzazioni (grafici, tabelle...)
- Valutare l'impatto delle scoperte scientifiche sullo sviluppo delle tecnologie e sulla società
- Costruire modelli per l'interpretazione di fenomeni molto semplici
- Utilizzare un linguaggio corretto e sintetico

### **CONTENUTI**

#### ***Le grandezze e la loro misura***

La misura delle grandezze. Il Sistema Internazionale di unità. L'intervallo di tempo. La lunghezza, l'area ed il volume. La massa. La densità. Gli strumenti. L'incertezza delle misure. Il valore medio e l'incertezza. Le misure dirette ed indirette. Le cifre significative. La notazione scientifica.

#### ***La cinematica***

Un punto materiale in movimento. I sistemi di riferimento. Il moto rettilineo. La velocità media. Calcolo della distanza e del tempo. Il grafico spazio-tempo. Il moto rettilineo uniforme. Calcolo della posizione e del tempo nel moto rettilineo uniforme.

Moto vario su una retta. La velocità istantanea. L'accelerazione media. Grafico velocità-tempo. Il moto uniformemente accelerato partendo da fermo e con una velocità iniziale diversa da zero.

#### ***Vettori e scalari***

Grandezze vettoriali e scalari. Operazioni con vettori: somma, differenza e moltiplicazione di uno scalare per un vettore. Componenti di un vettore. Vettore posizione e spostamento. Vettore velocità. Il moto circolare uniforme. L'accelerazione centripeta. Moto armonico.

#### ***L'equilibrio dei corpi***

La forza. La misura della forza. Somma di più forze. La forza peso e la massa. Le forze di attrito. La forza elastica. Il punto materiale ed il corpo rigido. Le forze vincolari. L'equilibrio di un punto materiale. Equilibrio su un piano inclinato.

#### ***Equilibrio dei fluidi\****

La pressione. La spinta di Archimede. La pressione atmosferica.

#### ***La dinamica***

Primo principio della dinamica. Secondo principio della dinamica. Terzo principio della dinamica. Applicazioni dei tre principi della dinamica. La caduta libera. La discesa lungo un piano inclinato. La forza centripeta.

### **OBIETTIVI FUNZIONALI ALLO SVILUPPO DELLE COMPETENZE**

- Saper individuare le fasi essenziali del metodo scientifico
- Saper operare misure di grandezze fisiche semplici
- Saper consultare tabelle e interpretare grafici
- Saper formulare relazioni tra variabili che intervengono nella descrizione dei fenomeni
- Saper rappresentare graficamente una relazione di proporzionalità tra grandezze
- Saper indicare l'ordine di grandezza di un risultato

- Conoscere le caratteristiche degli strumenti di misura
- Saper rappresentare grandezze cinematiche in funzione del tempo
- Saper individuare condizioni di equilibrio
- Saper applicare relazioni causa-effetto
- Saper utilizzare il calcolo con i vettori
- Saper risolvere semplici esercizi di applicazione delle leggi fisiche

## **PROGRAMMAZIONE DI FISICA PER IL QUARTO ANNO**

### **COMPETENZE CULTURALI**

Al termine del percorso didattico lo studente dovrà:

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità
- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni a partire dall'esperienza
- Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici per la sua risoluzione
- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.

### **CONTENUTI**

#### ***Lavoro ed energia***

Il lavoro. La potenza. L'energia cinetica. L'energia potenziale gravitazionale e l'energia potenziale elastica. Conservazione dell'energia meccanica e totale. Cenni sulla quantità di moto e sugli urti.

#### ***La gravitazione***

Le leggi di Keplero. La gravitazione universale.

#### ***La Termologia***

La temperatura. Il termometro. La dilatazione lineare, superficiale e volumica dei solidi. Le trasformazioni dei gas. La prima legge di Gay-Lussac, la legge di Boyle, la seconda legge di Gay-Lussac. Il gas perfetto e l'equazione di stato di un gas perfetto. Il calore. Calore e lavoro. Energia in transito. Capacità termica e calore specifico. Il calorimetro. Propagazione del calore: conduzione, convezione ed irraggiamento. I cambiamenti di stato.

#### ***La Termodinamica***

Il modello molecolare e cinetico della materia. Gli scambi di energia. L'energia interna. Il lavoro del sistema. Il primo principio della termodinamica ed applicazioni. Il secondo principio della termodinamica. Il rendimento di una macchina termica. Concetto di entropia.

#### ***Onde: il suono e la luce***

Le onde. Le onde periodiche. Le onde sonore. Le caratteristiche del suono. I limiti di udibilità. La luce. Onde e corpuscoli. I raggi di luce.

### **OBIETTIVI FUNZIONALI ALLO SVILUPPO DELLE COMPETENZE**

- Saper calcolare il lavoro di una forza

- Saper applicare principi di conservazione, identificando quantità variabili e invarianti
- Identificare le trasformazioni di energia in processi meccanici
- Saper riconoscere gli effetti delle variazioni di temperatura sui corpi e il principio di funzionamento di un termometro
- Conoscere le relazioni tra grandezze termodinamiche espresse dalla equazione di stato dei gas
- Sapere calcolare i valori delle grandezze termodinamiche in una trasformazione di un gas
- Interpretare la temperatura e le altre grandezze termodinamiche da un punto di vista microscopico
- Saper riconoscere i modi di propagazione del calore nei vari mezzi, le strategie per ottimizzare gli scambi e per minimizzare le dispersioni di calore
- Saper interpretare il 1° PdT come estensione del principio di conservazione dell'energia ai processi che coinvolgono il calore
- Saper interpretare il 2° PdT per indicare la direzione in cui avvengono i processi termodinamici e i limiti nelle trasformazioni tra diverse forme di energia
- Conoscere le caratteristiche delle onde
- Conoscere la dualità onda-particella della luce.

## PROGRAMMAZIONE DI FISICA PER IL QUINTO ANNO

### COMPETENZE CULTURALI

Alla fine del percorso gli studenti:

- Interpretano adeguatamente il linguaggio specifico
- Descrivono situazioni fisiche e apparati utilizzando un linguaggio adeguato
- Saranno in grado di analizzare e schematizzare situazioni reali
- Sapranno riconoscere analogie e differenze tra campi di forze di diversa natura
- Saranno consapevoli di vantaggi e rischi nell'uso delle correnti elettriche
- Individueranno limiti e potenziali sviluppi delle conoscenze scientifiche nell'ambito studiato.

### CONTENUTI

#### ***Elettrostatica***

Elettrizzazione per strofinio. Conduttori ed isolanti. La carica elettrica. La legge di Coulomb. La forza di Coulomb nella materia. L'elettrizzazione per induzione.

#### ***Il campo elettrico ed il potenziale***

Il vettore campo elettrico. Il campo elettrico di una carica puntiforme. Le linee del campo elettrico. Il flusso del campo elettrico ed il teorema di Gauss. L'energia elettrica. La differenza di potenziale. Le superfici equipotenziali. La circuitazione del campo elettrico. Il condensatore piano. Moto di una carica in un campo elettrico uniforme.

#### ***Elettricità***

L'intensità di corrente elettrica. I generatori di tensione. I circuiti elettrici. Le leggi di Ohm. Resistori in serie. Resistori in parallelo. Lo studio dei circuiti elettrici. La forza elettromotrice. Le trasformazioni dell'energia elettrica.

#### ***Il campo magnetico***

La forza magnetica. Le linee del campo magnetico. Forze tra magneti e correnti. Forze tra correnti. L'intensità del campo magnetico. La forza su una corrente e su una carica in moto. La forza magnetica su un filo percorso da corrente. Il campo magnetico di un filo percorso da corrente ed in un solenoide. Forza di Lorentz. Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Il flusso del campo magnetico.

#### ***La corrente indotta***

La corrente indotta. La legge di Faraday-Neumann. L'unificazione dei concetti di campo elettrico e magnetico.

#### ***Cenni della fisica del XX secolo***

Crisi della fisica classica e ipotesi della Relatività Ristretta. Dallo spazio e dal tempo della meccanica classica allo spazio-tempo della Relatività ristretta; operatività dei concetti di spazio e di tempo.

### **OBIETTIVI OSSERVABILI**

- Calcolare la forza elettrica per semplici distribuzioni di cariche
- Descrivere il campo elettrico in semplici situazioni anche utilizzando il teorema di Gauss
- Interpretare il modello matematico delle leggi studiate
- Risolvere semplici circuiti resistivi
- Descrivere fenomeni elettrici e magnetici
- Individuare relazioni tra fenomeni elettrici e magnetici.