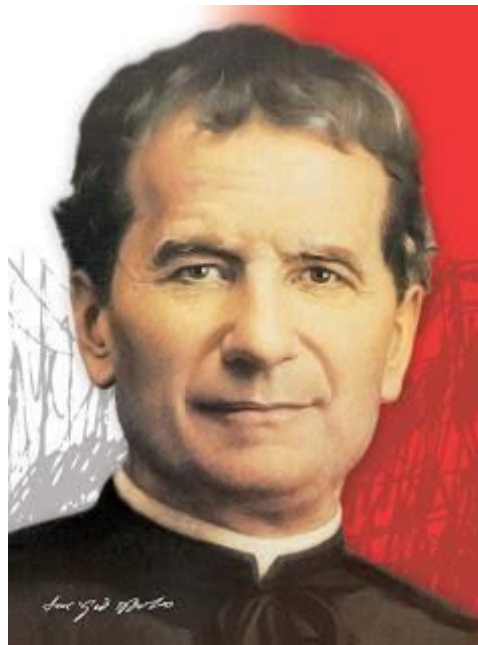


**ISTITUTO SALESIANO
SACRO CUORE (Napoli – Vomero)**



**PROGRAMMAZIONE DIPARTIMENTALE DI MATEMATICA E FISICA
Per la Scuola Secondaria di Secondo Grado (Indirizzi: Scientifico, Scientifico
Sportivo, Classico)**

A.S. 2020 – 2021

Responsabile: prof.ssa De Caro Marianna

Docenti:

prof.ssa Ciccarelli Alessandra
prof. Marigliano Roberto
prof. Tomarchio Alessandro
prof. Verdiani Paolo

Sommario

Sommario	2
LINEE GENERALI E COMPETENZE PER LA MATEMATICA NEL LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENTIFICO SPORTIVO	4
Primo biennio del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo	5
LINEE GENERALI E COMPETENZE	5
Obiettivi minimi di apprendimento	6
Conoscenze:	6
Abilità:	7
Competenze:	7
Secondo biennio del Liceo Scientifico	7
LINEE GENERALI E COMPETENZE	7
Obiettivi minimi di apprendimento	8
Conoscenze:	8
Abilità:	8
Competenze:	9
V anno del Liceo Scientifico	9
LINEE GENERALI E COMPETENZE	9
Obiettivi minimi di apprendimento	9
Conoscenze:	9
Abilità:	9
Competenze:	10
LINEE GENERALI E COMPETENZE PER LA FISICA NEL LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENTIFICO SPORTIVO	11
Primo biennio del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo	11
LINEE GENERALI E COMPETENZE	11
Obiettivi minimi di apprendimento	12
Conoscenze:	12
Abilità:	12
Competenze:	12
Secondo biennio del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo	12
LINEE GENERALI E COMPETENZE	12
Obiettivi minimi di apprendimento	13
Conoscenze	13
Abilità	14
Competenze	14
Quinto anno del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo	14
LINEE GENERALI E COMPETENZE	14
Obiettivi minimi di apprendimento	14
Conoscenze	14
Abilità	15
Competenze	15
LINEE GENERALI E COMPETENZE PER LA MATEMATICA NEL LICEO CLASSICO	16
Primo biennio del Liceo Classico	17
LINEE GENERALI E COMPETENZE	17
Obiettivi minimi di apprendimento	18
Conoscenze	18
Abilità	18
Competenze	18
Secondo biennio del Liceo Classico	18
LINEE GENERALI E COMPETENZE	18

Obiettivi minimi di apprendimento	19
Conoscenze	19
Abilità	19
Competenze	19
Quinto anno del Liceo Classico	19
LINEE GENERALI E COMPETENZE	19
Obiettivi minimi di apprendimento	20
Conoscenze	20
Abilità	20
Competenze	21
LINEE GENERALI E COMPETENZE PER LA FISICA NEL LICEO CLASSICO	21
Secondo biennio del Liceo Classico	21
LINEE GENERALI E COMPETENZE	21
Obiettivi minimi di apprendimento	21
Conoscenze	21
Abilità	22
Competenze	22
Quinto anno del Liceo Classico	22
Obiettivi minimi di apprendimento	22
Conoscenze	22
Abilità	23
Competenze	23
METODOLOGIA E STRUMENTI DI VERIFICA E VALUTAZIONE	24
Strategie trasversali	24
Strumenti trasversali	24
Verifiche: modalità trasversali	24
Valutazione	24
Attività didattiche integrative dipartimentali	25
Griglie di Valutazione	26
BIENNIO COMUNE E TRIENNIO LICEO CLASSICO: prova scritta di algebra	26
BIENNIO COMUNE E TRIENNIO LICEO CLASSICO: prova scritta di geometria	26
TRIENNIO LICEO CLASSICO: prova scritta di fisica	27
.....	27
TRIENNIO LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENTIFICO SPORTIVO: prova di matematica/fisica	28
.....28	Prova orale
.....	29
.....	29
Integrazione per la DDI	30
Introduzione.....	30
.....	30
Griglia di valutazione integrativa	30
.....	30

LINEE GENERALI E COMPETENZE PER LA MATEMATICA NEL LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENTIFICO SPORTIVO

Al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

1. gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
2. gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, una buona conoscenza delle funzioni elementari dell'analisi, le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale;
3. gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici;
4. la conoscenza elementare di alcuni sviluppi della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
5. il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
6. costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
7. una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
8. una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio ("invarianza delle leggi del pensiero"), della sua diversità con l'induzione fisica ("invarianza delle leggi dei fenomeni") e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, saprà applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. Tali capacità operative saranno particolarmente

accentuate nel percorso del liceo scientifico, con particolare riguardo per quel che riguarda la conoscenza del calcolo infinitesimale e dei metodi probabilistici di base.

Primo biennio del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Gli obiettivi generali dell'insegnamento della Matematica nel primo biennio del Liceo Scientifico e del Liceo Scientifico Sportivo sono i seguenti:

- Assimilazione delle conoscenze minime previste dalla programmazione dipartimentale e dei singoli docenti;
- Utilizzazione consapevole delle tecniche e delle procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;
- Analisi di figure geometriche e dimostrazione di semplici proprietà;
- Confronto di figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
- Individuazione delle strategie appropriate per la soluzione di problemi;
- Analisi di dati e interpretazione;
- Uso corretto del linguaggio e della simbologia specifica della disciplina.

Al termine della classe prima l'alunno deve aver assimilato sufficientemente i contenuti di base del programma, vale a dire: gli insiemi dei numeri: naturali, interi, razionali. Le operazioni con i numeri interi e razionali e le loro proprietà. Le potenze e le proprietà delle potenze. Le espressioni letterali, i monomi e i polinomi. Le operazioni con i monomi e i polinomi. Il concetto di equazione. Le equazioni e le disequazioni numeriche di primo grado intere. Gli enti fondamentali della geometria euclidea e il significato dei termini postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione. Le nozioni fondamentali di geometria del piano. Il linguaggio degli insiemi: definizioni, rappresentazioni, sottoinsiemi e operazioni. Dati, loro organizzazione e rappresentazione. Distribuzioni delle frequenze a seconda del tipo di carattere e principali rappresentazioni grafiche. Valori medi e misure di variabilità.

Inoltre lo studente deve aver raggiunto le seguenti competenze:

- Utilizzare le procedure del calcolo aritmetico per calcolare espressioni aritmetiche;
- Operare con i numeri interi e razionali e calcolare semplici espressioni con potenze;
- Padroneggiare l'uso della lettera come simbolo e come variabile;
- Eseguire le operazioni con monomi e i polinomi;
- Risolvere equazioni e disequazioni di primo grado;
- Risolvere problemi che implicano l'uso di equazioni di primo grado, collegati anche ad altre discipline e a situazioni di vita ordinaria, come primo passo verso la modellizzazione matematica;
- Eseguire costruzioni geometriche elementari utilizzando la riga e il compasso e/o strumenti informatici; porre, analizzare e risolvere problemi nel piano utilizzando le proprietà delle figure geometriche;
- Comprendere dimostrazioni e sviluppare semplici catene deduttive;
- Saper rappresentare gli insiemi ed operare con essi;
- Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati;
- Calcolare i valori medi e alcune misure di variabilità di una distribuzione.

Al termine della classe seconda l'alunno deve aver assimilato sufficientemente i contenuti di base del programma, vale a dire: Disequazioni di primo grado intere. Sistemi lineari a due e tre incognite. Numeri irrazionali e numeri reali. Potenze e radicali. Le funzioni e loro rappresentazione (numerica, funzionale, grafica). Il piano cartesiano e la retta. I quadrilateri. Trasformazioni nel

piano: simmetrie, traslazioni, rotazioni e similitudini anche in riferimento al Teorema di Talete ed alle sue conseguenze. Circonferenza e cerchio. Misura di grandezze: grandezze incommensurabili. Perimetro ed area dei poligoni. Teoremi di Euclide e di Pitagora. Nozioni di geometria dello spazio. Dati, loro organizzazione e rappresentazione. Distribuzioni delle frequenze a seconda del tipo di carattere e principali rappresentazioni grafiche. Valori medi e misure di variabilità. Significato di probabilità e sue valutazioni: concetto di variabile aleatoria discreta. Probabilità e frequenza.

Inoltre lo studente deve aver raggiunto le seguenti competenze:

- Utilizzare le procedure del calcolo algebrico per calcolare espressioni con i numeri irrazionali; operare con i radicali utilizzando anche le proprietà delle potenze;
- Risolvere sistemi lineari a due e tre incognite;
- Risolvere problemi che implicano l'uso di sistemi di primo grado collegati anche ad altre discipline e a situazioni di vita ordinaria, come proseguimento della modellizzazione matematica;
- Rappresentare nel piano cartesiano il grafico di una semplice funzione;
- Associare ad una funzione una tabella, un grafico, una rappresentazione analitica;
- Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
- Porre, analizzare e risolvere problemi nel piano utilizzando le proprietà delle figure geometriche;
- Comprendere dimostrazioni e sviluppare semplici catene deduttive;
- Riconoscere una isometria fra due figure congruenti e le principali proprietà invarianti;
- Individuare assi e centro di simmetria nelle figure;
- Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati;
- Calcolare i valori medi e alcune misure di variabilità di una distribuzione;
- Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Gli insiemi numerici N , Z , Q : rappresentazioni, operazioni ed ordinamento;
- Espressioni algebriche e principali operazioni;
- Equazioni e disequazioni di primo grado;
- Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini: assioma, teorema, definizione;
- Il piano euclideo: relazioni tra rette; congruenza dei triangoli;
- Elementi di analisi statistica;
- Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado;
- L'insieme R : rappresentazione, operazione ed ordinamento;
- Calcolo con i radicali;
- Equazioni e disequazioni di grado superiore al primo;
- Sistemi di equazioni e di disequazioni di grado superiore al primo;
- Studio della funzione $f(x)=ax+b$;
- Elementi di calcolo delle probabilità;
- I teoremi di Pitagora e di Euclide;

- Teorema di Talete e sue conseguenze;
- Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano e la retta.

Abilità:

- Sapere applicare le regole fondamentali del calcolo numerico ed algebrico;
- Conoscere le principali definizioni e teoremi della geometria euclidea;
- Sapere rappresentare ed analizzare un insieme di dati e comprenderne l'uso dei principali indici statistici;
- Conoscere le principali nozioni di geometria analitica riferite alla retta;
- Conoscere i principali elementi del calcolo delle probabilità;
- Sapere risolvere problemi di tipo geometrico attraverso modelli algebrici.

Competenze:

- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;
- Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi;
- Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

Secondo biennio del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Gli obiettivi generali dell'insegnamento della Matematica nel secondo biennio del Liceo Scientifico sono i seguenti:

- Assimilazione delle conoscenze minime previste dalla programmazione dipartimentale e dei singoli docenti;
- Sviluppo di capacità intuitive e logiche;
- Sviluppo della capacità di ragionare induttivamente e deduttivamente;
- Sviluppo di attitudini analitiche e sintetiche;
- Conseguimento della precisione nel linguaggio scientifico;
- Sviluppo della capacità di ragionamento coerente e argomentato;
- Potenziamento delle attitudini verso le materie scientifiche caratterizzanti il corso di studi.

Al termine della classe terza l'alunno deve aver assimilato sufficientemente i contenuti di base del programma, vale a dire: disequazioni algebriche di grado superiore al secondo, disequazioni irrazionali, equazioni e disequazioni in valore assoluto, geometria analitica nel piano. Inoltre lo studente deve aver raggiunto le seguenti competenze:

- Padronanza del calcolo algebrico nell'ambito del programma citato;
- Comprensione del concetto di valore assoluto;
- Conoscenza delle proprietà dei radicali in particolare riferimento alle disequazioni irrazionali;
- Capacità di interpretare il testo di un problema e saper rappresentare la situazione graficamente;
- Capacità di applicare la teoria alla risoluzione di problemi di difficoltà riferibile a quelli presentati nel libro di testo.

Nella classe quarta gli obiettivi generali saranno i medesimi, ma terranno conto della maggiore maturità e capacità acquisita dagli alunni. Tali obiettivi saranno ricercati tramite lo studio dei seguenti contenuti: esponenziali e logaritmi e loro proprietà, trigonometria (definizione delle funzioni goniometriche, formule fondamentali, risoluzione di equazioni e disequazioni goniometriche, teoremi sui triangoli rettangoli e qualsiasi), geometria solida (cenni di teoria, superfici e volumi dei solidi principali), tutto ciò tenendo conto che la conoscenza della matematica ha un carattere progressivo e deve quindi appoggiare su valide nozioni di base. Al termine della classe quarta l'allievo deve aver raggiunto le seguenti competenze:

- Abilità nella risoluzione delle equazioni e disequazioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche;
- Capacità di rappresentare graficamente le funzioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche;
- Una più affinata capacità di interpretare il testo di problemi producendo adeguate rappresentazioni grafiche;
- Capacità di visualizzazione e rappresentazione delle figure solide e delle relazioni tra i loro elementi.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Conoscere il procedimento risolutivo di vari tipi di equazioni e disequazioni algebriche;
- Conoscere il concetto di funzione e le principali definizioni;
- Conoscere le coniche (definizioni e equazioni, problema della tangente);
- Conoscere le equazioni delle simmetrie e trasformazioni isometriche;
- Conoscere le funzioni esponenziali e logaritmiche;
- Conoscere le definizioni delle funzioni goniometriche e le relazioni fondamentali;
- Conoscere le formule goniometriche e i vari tipi di equazioni e disequazioni;
- Conoscere le relazioni tra i lati di un triangolo rettangolo e i teoremi di trigonometria;
- Conoscere le varie trasformazioni affini (nel piano cartesiano);
- Conoscere elementi di geometria solida;
- Conoscere il campo dei numeri complessi;
- Conoscere gli elementi di calcolo combinatorio.

Abilità:

- Riconoscere i vari tipi di equazioni e disequazioni algebriche e saperle risolvere;
- Saper riconoscere una funzione e determinarne il dominio;
- Saper risolvere esercizi e problemi di geometria analitica in situazioni standard e ripetute;
- Saper rappresentare graficamente una conica;
- Saper riconoscere le isometrie e applicarle in esercizi semplici;
- Saper rappresentare le funzioni goniometriche elementari e risolvere semplici esercizi;
- Saper verificare semplici identità, saper risolvere equazioni e disequazioni goniometriche;
- Saper risolvere semplici problemi di trigonometria;
- Saper rappresentare le funzioni esponenziali e logaritmiche e saper risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche;
- Saper riconoscere una simmetria e una traslazione;
- Saper risolvere problemi di geometria solida;

- Saper risolvere problemi con i numeri complessi;
- Saper risolvere problemi di calcolo combinatorio.

Competenze:

- Uso consapevole dei concetti e dei metodi degli elementi del calcolo algebrico in ambito scientifico;
- Uso consapevole dei concetti e dei metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici;
- Uso consapevole del principio di induzione;
- Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica e della trigonometria;
- Dominare attivamente i concetti e i metodi della statistica;
- Capacità di risolvere problemi di vita reale utilizzando le conoscenze e le abilità acquisite.

Quinto anno del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Nell'anno finale lo studente approfondirà la comprensione del metodo assiomatico e la sua utilità concettuale e metodologica anche dal punto di vista della modellizzazione matematica. Gli esempi verranno tratti dal contesto dell'aritmetica e della geometria euclidea o della probabilità.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Conoscere la topologia in \mathbb{R} , le definizioni ed i concetti di limite e continuità di una funzione e di una successione;
- Conoscere il concetto di continuità di derivabilità e di integrabilità di una funzione anche in relazione con le problematiche in cui sono nati (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi);
- Conoscere il concetto di equazione differenziale, cosa si intenda con le sue soluzioni e le loro principali proprietà, nonché alcuni esempi importanti e significativi di equazioni differenziali, con particolare riguardo per l'equazione della dinamica di Newton;
- Conoscere le caratteristiche di alcune distribuzioni discrete e continue di probabilità (come la distribuzione binomiale, la distribuzione normale, la distribuzione di Poisson);
- Conoscere i solidi di rotazione;
- Conoscere il concetto di serie;
- Conoscere il concetto di successione e principali proprietà;
- Conoscere elementi di geometria analitica nello spazio.

Abilità:

- Saper calcolare il dominio, i limiti di una funzione in situazioni standard note;
- Saper determinare la derivata di una funzione, saper studiare una funzione algebrica e trascendente, saperne disegnare il grafico;
- Saper risolvere integrali elementari o semplici con i vari metodi;
- Saper risolvere un'equazione applicando il metodo grafico;
- Saper applicare le formule per il calcolo delle aree superficiali e del volume;
- Saper risolvere le equazioni differenziali;
- Saper risolvere problemi di calcolo delle probabilità e statistica;
- Saper risolvere semplici esercizi sulle serie;

- Saper risolvere semplici esercizi di geometria analitica nello spazio

Competenze:

- Saper decodificare le informazioni ed adoperare gli strumenti operativi adeguati;
- Saper strutturare la soluzione di un quesito;
- Saper applicare le tecniche di dimostrazione;
- Saper interpretare i risultati conseguiti;
- Aver acquisito i contenuti proposti ed essere in grado di estrapolarli;
- Possedere strumenti sia logici che operativi;
- Utilizzare correttamente il linguaggio scientifico;
- Riutilizzare gli strumenti acquisiti in contesti diversi;
- Aver acquisito familiarità con l'idea generale di ottimizzazione e con le sue applicazioni in numerosi ambiti;
- Saper interpretare il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura;
- Capacità di risolvere problemi di vita reale utilizzando le conoscenze e le abilità acquisite.

LINEE GENERALI E COMPETENZE PER LA FISICA NEL LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENTIFICO SPORTIVO

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 e il contesto storico e filosofico in cui esso si è sviluppato. Lo studente dovrà essere in grado di formulare ipotesi, sperimentare, interpretare le leggi fisiche, proporre e utilizzare modelli e analogie, avere la capacità di formalizzare un problema di fisica e di applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Lo studente dovrà anche aver fatto esperienza e saper rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali e strumento di controllo di ipotesi interpretative, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione di modelli.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante svolgeranno un ruolo fondamentale nell'individuazione e nello sviluppo di approfondimenti di fisica classica e di percorsi di fisica moderna, anche mirati al proseguimento degli studi universitari e di formazione superiore.

In conclusione, 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.

Primo biennio del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Nel primo biennio si inizia a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato.

Al tempo stesso gli esperimenti di laboratorio consentiranno di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e di permettere allo studente di esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura) e di descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative, grafici). L'attività sperimentale lo accompagnerà lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina anche mediante la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi; i moti saranno affrontati innanzitutto dal punto di vista cinematico giungendo alla dinamica con una prima esposizione delle leggi di Newton, con particolare attenzione alla seconda legge. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro ed energia, per arrivare ad una prima trattazione della legge di conservazione dell'energia meccanica totale.

Lo studio dei fenomeni termici definirà, da un punto di vista macroscopico, le grandezze temperatura e quantità di calore scambiato introducendo il concetto di equilibrio termico e trattando i passaggi di stato.

Attraverso lo studio dell'ottica geometrica, lo studente sarà in grado di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e il funzionamento dei principali strumenti ottici.

I temi suggeriti saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche già in possesso degli studenti o contestualmente acquisite nel corso parallelo di Matematica (secondo quanto specificato nelle relative Indicazioni). Lo studente potrà così fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della fisica, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Le grandezze fisiche e loro misura;
- La relazione funzionale tra le grandezze fisiche;
- La cinematica;
- Le forze e l'equilibrio;
- La dinamica;
- Lavoro ed energia;
- Temperatura e calore;
- Fenomeni termici;
- Onde e luce;
- L'ottica dei raggi.

Abilità:

- Capacità di condurre in modo autonomo la misura di una grandezza fisica (diretta, indiretta o con strumenti tarati) di elaborare i dati sperimentali e di valutare il raggiungimento o meno dell'obiettivo dell'esperimento;
- Acquisire una accettabile abilità espositiva orale e scritta (relazioni di laboratorio) che faccia uso del linguaggio ordinario, specifico e grafico; in particolare riuscire a definire grandezze, descrivere oggetti, strumenti, fenomeni e procedimenti, verbalizzare formule e unità di misura;
- Acquisizione del concetto di dipendenza funzionale di una grandezza da una o più altre;
- Saper schematizzare e risolvere problemi che richiedano calcoli algebrici semplici.

Competenze:

- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza;
- Familiarità con il linguaggio scientifico proprio della fisica;
- Capacità di usare le equazioni dimensionali e le unità di misura;
- Capacità di individuare le relazioni tra le grandezze e di interpretare grafici;
- Un livello soddisfacente di chiarezza e sinteticità nell'esposizione;
- Capacità di rielaborazione dei contenuti, non limitandosi ad una enunciazione di tipo mnemonico;
- Capacità di rispondere alle domande in modo mirato senza disperdersi;
- Capacità di esporre per scritto gli argomenti in modo sintetico, preciso e coerente con la richiesta;
- Capacità di risoluzione di semplici problemi.

Secondo biennio del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Nel secondo biennio il percorso didattico darà maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di formulare e risolvere problemi più impegnativi, tratti anche dall'esperienza quotidiana, sottolineando la natura

quantitativa e predittiva delle leggi fisiche. Inoltre, l'attività sperimentale consentirà allo studente di

discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontare esperimenti e teorie.

Saranno riprese le leggi del moto, affiancandole alla discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei.

L'approfondimento del principio di conservazione dell'energia meccanica, applicato anche al moto dei fluidi e l'affronto degli altri principi di conservazione, permetteranno allo studente di rileggere i fenomeni meccanici mediante grandezze diverse e di estenderne lo studio ai sistemi di corpi. Con lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, lo studente approfondirà, anche in rapporto con la storia e la filosofia, il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici.

Si completerà lo studio dei fenomeni termici con le leggi dei gas, familiarizzando con la semplificazione concettuale del gas perfetto e con la relativa teoria cinetica; lo studente potrà così vedere come il paradigma newtoniano sia in grado di connettere l'ambito microscopico a quello macroscopico. Lo studio dei principi della termodinamica permetterà allo studente di generalizzare la legge di conservazione dell'energia e di comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia, anche nelle loro implicazioni tecnologiche, in termini quantitativi e matematicamente formalizzati.

Si inizierà lo studio dei fenomeni ondulatori con le onde meccaniche, introducendone le grandezze caratteristiche e la formalizzazione matematica; si esamineranno i fenomeni relativi alla loro propagazione con particolare attenzione alla sovrapposizione, interferenza e diffrazione. In questo contesto lo studente familiarizzerà con il suono (come esempio di onda meccanica particolarmente significativa) e completerà lo studio della luce con quei fenomeni che ne evidenziano la natura ondulatoria.

Lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici permetterà allo studente di esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza, già incontrato con la legge di gravitazione universale, e di arrivare al suo superamento mediante l'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Le leggi del moto;
- Moti circolari e oscillatori;
- Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali;
- L'energia meccanica;
- La quantità di moto e gli urti;
- Momento di una forza, momento angolare e moto rotatorio;
- Gravitazione universale;
- I gas e la teoria cinetica;
- Il primo principio della termodinamica;
- Il secondo principio della termodinamica;
- Le proprietà dei moti ondulatori;
- Il suono;
- Le proprietà ondulatorie della luce;
- La carica e il campo elettrico;
- Il potenziale e la capacità;
- La corrente elettrica;

- La conduzione elettrica nei fluidi e attraverso il vuoto;
- Il magnetismo.

Abilità:

- Saper leggere e interpretare i grafici cartesiani, ricavare informazioni e comprenderne il significato;
- Migliorare le capacità d'interpretazione dei dati relativi ad un fenomeno;
- Saper leggere e interpretare le rappresentazioni grafiche per ricavarne informazioni e comprendere il loro significato al fine di descrivere dei fenomeni;
- Saper applicare quanto appreso alla risoluzione di problemi;
- Imparare che alcune grandezze non mutano il loro valore complessivo, avere presente le analogie tra le grandezze che si conservano e quelle tra i fenomeni conseguenti.

Competenze:

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale;
- Saper progettare soluzioni nuove utilizzando le conoscenze acquisite;
- Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

Quinto anno del Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Sportivo

LINEE GENERALI E COMPETENZE

L'insegnamento della fisica concorre, attraverso l'inquisizione delle metodologie e delle conoscenze specifiche della disciplina, alla formazione della personalità dell'allievo, favorendo lo sviluppo di una cultura armonica e di una professionalità polivalente e flessibile.

Tale insegnamento, in stretto raccordo con le altre discipline scientifiche, si propone di favorire o sviluppare:

- la comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica e la capacità di utilizzarli;
- l'acquisizione di un corpo organico di contenuti e metodi finalizzati ad un'adeguata interpretazione della natura;
- la comprensione delle potenzialità e dei limiti delle conoscenze scientifiche;
- l'acquisizione di un linguaggio corretto e sintetico;
- la capacità di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti anche al di fuori dello stretto ambito disciplinare;
- l'abitudine al rispetto dei fatti, al vaglio e alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprie ipotesi interpretative;
- l'acquisizione di atteggiamenti fondati sulla collaborazione interpersonale e di gruppo;
- la capacità di "leggere" la realtà tecnologica;
- la comprensione del rapporto esistente fra lo sviluppo della fisica e quello delle idee, della tecnologia, del sociale;
- la consapevolezza del valore culturale della fisica, essenziale non solo per la risoluzione dei problemi scientifici e tecnologici, ma soprattutto per il contributo alla formazione generale della loro personalità;
- la capacità di cogliere l'importanza del linguaggio matematico come potente strumento nella descrizione del mondo e di utilizzarlo adeguatamente.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Induzione magnetica e Equazioni di Maxwell;
- Onde elettromagnetiche (loro produzione e propagazione, i loro effetti e le loro applicazioni nelle varie bande di frequenza);
- Il microcosmo e il macrocosmo;
- Teoria della relatività ristretta di Einstein;
- I fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione);
- Il modello del quanto di luce;
- La radiazione termica e l'ipotesi di Planck (anche solo in modo qualitativo);
- La natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie;
- Il principio di indeterminazione.

Abilità:

- Saper giungere, privilegiando gli aspetti concettuali, alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell;
- Saper giungere attraverso lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze;
- Saper affrontare l'equivalenza massa-energia che consente di sviluppare un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione).

Competenze:

- Saper proporre esempi di applicazione delle leggi fisiche traendoli dal mondo dei fenomeni naturali e della tecnologia;
- Saper interpretare i risultati conseguiti;
- Aver acquisito i contenuti proposti ed essere in grado di estrapolarli;
- Possedere strumenti sia logici che operativi;
- Utilizzare correttamente il linguaggio scientifico;
- Riutilizzare gli strumenti acquisiti in contesti diversi.

LINEE GENERALI E COMPETENZE PER LA MATEMATICA NEL LICEO CLASSICO

Al termine del percorso del liceo classico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le prime nozioni del calcolo differenziale e integrale;
- 3) un'introduzione ai concetti matematici necessari per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alla nozione di derivata;
- 4) un'introduzione ai concetti di base del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio ("invarianza delle leggi del pensiero"), della sua diversità con l'induzione fisica ("invarianza delle leggi dei fenomeni") e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi, e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. Nel liceo classico un'attenzione particolare sarà posta alle relazioni tra pensiero matematico e pensiero filosofico.

Primo biennio del Liceo Classico

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Aritmetica e algebra

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo (mentale, con carta e penna, mediante strumenti) con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni. Lo studio dell'algoritmo euclideo per la determinazione del MCD permetterà di approfondire la conoscenza della struttura dei numeri interi e di un esempio importante di procedimento algoritmico. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. La dimostrazione dell'irrazionalità di radice di 2 e di altri numeri sarà un'importante occasione di approfondimento concettuale. Lo studio dei numeri irrazionali e delle espressioni in cui essi compaiono fornirà un esempio significativo di applicazione del calcolo algebrico e un'occasione per affrontare il tema dell'approssimazione. L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da eccessivi tecnicismi manipolatori.

Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le più semplici operazioni tra di essi. Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali.

Geometria

Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, con particolare riguardo al fatto che, a partire dagli Elementi di Euclide, essi hanno permeato lo sviluppo della matematica occidentale. In coerenza con il modo con cui si è presentato storicamente, l'approccio euclideo non sarà ridotto a una formulazione puramente assiomatica.

Al teorema di Pitagora sarà dedicata una particolare attenzione affinché ne siano compresi sia gli aspetti geometrici. Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti.

Lo studente apprenderà a far uso del metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitato alla rappresentazione di punti e rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non sarà disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Numeri naturali, interi, razionali;
- Operazioni in N , Z , Q ed R ;
- Potenze e loro proprietà;
- Espressioni letterali e polinomi;
- Operazioni con i polinomi, principali prodotti notevoli;
- Scomposizioni di polinomi;
- Equazioni e disequazioni;
- Sistemi di equazioni e disequazioni;
- Operazioni con i radicali;
- Rette parallele e perpendicolari;
- Piano cartesiano;
- Segmenti, angoli, triangoli, parallelogrammi, circonferenza.

Abilità:

- Saper eseguire le operazioni in N , Z e Q ;
- Saper calcolare le potenze applicando opportunamente le proprietà;
- Saper individuare l'ordine di esecuzione delle operazioni in una espressione;
- Saper calcolare M.C.D. e m.c.m.;
- Saper operare con i polinomi;
- Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni;
- Saper risolvere semplici sistemi lineari;
- Saper risolvere semplici problemi geometrici.

Competenze:

- Aver maturato nello studio delle discipline scientifiche una buona capacità di argomentare, di interpretare testi complessi e di risolvere diverse tipologie di problemi anche distanti dalle discipline specificamente studiate.
- Saper riflettere criticamente sulle forme del sapere e sulle reciproche relazioni e saper collocare il pensiero scientifico anche all'interno di una dimensione diversa da quella scientifica.

Secondo biennio del Liceo Classico

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Aritmetica e algebra

Approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti.

Geometria

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico.
Apprenderà le definizioni e le proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari, i teoremi che

permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica. Studierà alcuni esempi significativi di luogo geometrico.

Relazioni e funzioni

Lo studente apprenderà lo studio delle funzioni quadratiche; a risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado e rappresentare e risolvere problemi utilizzando equazioni di secondo grado. Studierà le funzioni elementari dell'analisi e dei loro grafici.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Equazioni e disequazioni di secondo grado e superiori;
- Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche;
- Equazioni e disequazioni goniometriche;
- Geometria analitica nel piano (retta, circonferenza e parabola);
- Trigonometria.

Abilità:

- Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni di secondo grado e superiori;
- Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche;
- Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche;
- Saper risolvere semplici problemi di geometria analitica;
- Saper risolvere semplici equazioni goniometriche;
- Saper risolvere semplici problemi di trigonometria.

Competenze:

- Aver maturato nello studio delle discipline scientifiche una buona capacità di argomentare, di interpretare testi complessi e di risolvere diverse tipologie di problemi anche distanti dalle discipline specificamente studiate.
- Saper riflettere criticamente sulle forme del sapere e sulle reciproche relazioni e saper collocare il pensiero scientifico anche all'interno di una dimensione diversa da quella scientifica.

Quinto anno del Liceo Classico

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Geometria

Lo studente apprenderà i primi elementi di geometria analitica dello spazio e la rappresentazione analitica di rette, piani e sfere.

Relazioni e funzioni

Lo studente approfondirà lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. Acquisirà il concetto di limite di una successione e di una

funzione e apprenderà a calcolare i limiti in casi semplici. Lo studente acquisirà i principali concetti del calcolo infinitesimale – in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui sono nati (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non sarà richiesto un particolare addestramento alle tecniche del calcolo, che si limiterà alla capacità di derivare le funzioni già studiate, semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, le funzioni razionali e alla capacità di integrare funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari, nonché a determinare aree e volumi in casi semplici. L'obiettivo principale sarà soprattutto quello di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. In particolare, si tratterà di approfondire l'idea generale di ottimizzazione e le sue applicazioni in numerosi ambiti.

Dati e previsioni

Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità (in particolare, la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione continua).

In relazione con le nuove conoscenze acquisite, anche nell'ambito delle relazioni della matematica con altre discipline, lo studente avrà ulteriormente approfondito il concetto di modello matematico e sviluppato la capacità di costruirne e analizzarne esempi.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Le funzioni e le loro proprietà;
- I limiti;
- La derivata di una funzione;
- Lo studio delle funzioni;
- Gli integrali;
- Le distribuzioni di probabilità;
- La geometria analitica nello spazio.

Abilità:

- Individuare le principali proprietà di una funzione;
- Calcolare i limiti di funzioni e successioni;
- Calcolare la derivata di una funzione;
- Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili;
- Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale;
- Risolvere un'equazione in modo approssimato;
- Calcolare gli integrali indefiniti e definiti di funzioni anche non elementari;
- Usare gli integrali per calcolare aree e volumi di elementi geometrici;
- Calcolare il valore approssimato di un integrale;
- Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali discrete e continue;
- Descrivere analiticamente gli elementi fondamentali della geometria euclidea nello spazio.

Competenze:

- Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi, del calcolo

- differenziale e del calcolo integrale;
- Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica nello spazio.

LINEE GENERALI E COMPETENZE PER LA FISICA NEL LICEO CLASSICO

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, acquisendo consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica ed epistemologica.

Secondo biennio del Liceo Classico

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato. Al tempo stesso, anche con un approccio sperimentale, lo studente avrà chiaro il campo d'indagine della disciplina ed imparerà ad esplorare fenomeni e a descriverli con un linguaggio adeguato.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi e al moto, che sarà affrontato sia dal punto di vista cinematico che dinamico, introducendo le leggi di Newton con una discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro, energia e quantità di moto per arrivare a discutere i primi esempi di conservazione di grandezze fisiche. Lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, consentirà allo studente, anche in rapporto con la storia e la filosofia, di approfondire il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici.

Nello studio dei fenomeni termici, lo studente affronterà concetti di base come temperatura, quantità di calore scambiato ed equilibrio termico. Il modello del gas perfetto gli permetterà di comprendere le leggi dei gas e le loro trasformazioni. Lo studio dei principi della termodinamica lo porterà a generalizzare la legge di conservazione dell'energia e a comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia.

I temi indicati dovranno essere sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche in possesso degli studenti, anche in modo ricorsivo, al fine di rendere lo studente familiare con il metodo di indagine specifico della fisica.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- Grandezze fisiche;
- Osservatore;
- Modello del punto materiale;
- Grandezze cinematiche;
- Moto rettilineo;
- Vettori e operazioni con essi;
- Moto piano;
- Le forze e l'equilibrio dei corpi;

- Principi della dinamica;
- Le forze come causa del movimento;
- Lavoro. Energia;
- Fluidi;
- Calore e temperatura;
- Modello del gas perfetto;
- Formulazione del primo e del secondo principio della termodinamica;
- Il suono, le onde e la luce.

Abilità:

- Saper distinguere una grandezza fisica fondamentale da una derivata;
- Saper determinare l'unità di misura di una grandezza fisica derivata;
- Sapere interpretare e risolvere semplici problemi di cinematica del punto materiale;
- Saper operare con i vettori;
- Sapere interpretare e risolvere semplici problemi sui moti piani;
- Sapere individuare e classificare le forze che agiscono su un corpo e gli effetti che queste producono;
- Sapere interpretare e risolvere semplici problemi su lavoro ed energia;
- Sapere interpretare e risolvere semplici problemi sulla pressione nei liquidi;
- Saper riconoscere la necessità di formulare i principi della termodinamica.

Competenze:

- Osservare e identificare fenomeni;
- Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica, usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico;
- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

Quinto anno del Liceo Classico

Lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici permetterà allo studente di esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza, già incontrato con la legge di gravitazione universale, la necessità del suo superamento e dell'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico.

Obiettivi minimi di apprendimento

Conoscenze:

- La carica elettrica e la legge di Coulomb;
- Il campo elettrico e il potenziale;
- Fenomeni di elettrostatica;
- La corrente elettrica continua;
- La corrente elettrica nei metalli e nei semiconduttori;
- La corrente elettrica nei liquidi e nei gas;
- Fenomeni magnetici fondamentali;

- Il campo magnetico;
- L'induzione elettromagnetica;
- Introduzione alle equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche;
- Introduzione alla relatività dello spazio e del tempo.

Abilità:

- Collegare fenomeni macroscopici a caratteristiche microscopiche;
- Individuare l'interazione elettrica in diversi contesti della vita reale;
- Mettere in relazione fenomeni e leggi fisiche;
- Avere consapevolezza dell'uso di diverse rappresentazioni per lo studio degli stessi fenomeni;
- Avere consapevolezza dell'uso della stessa rappresentazione in diversi contesti della vita reale;
- Definire e calcolare grandezze fisiche adeguate alla rappresentazione del campo vettoriale;
- Descrivere e interpretare l'equilibrio elettrostatico;
- Calcolare le grandezze elettriche in condizioni di equilibrio elettrostatico;
- Riconoscere il ruolo della capacità elettrica dei corpi nei fenomeni elettrici;
- Identificare il ruolo della corrente elettrica nella vita reale;
- Avere consapevolezza del ruolo dei generatori di tensione per lo studio delle correnti elettriche;
- Conoscere e spiegare alcune applicazioni tecnologiche della corrente elettrica;
- Analizzare situazioni reali in termini di grandezze elettriche (ΔV , i , R , f_{em});
- Conoscere l'utilizzo dei circuiti elettrici nella vita reale;
- Individuare e descrivere l'interazione magnetica in situazioni reali;
- Studiare l'interazione magnetica tra magneti e cariche in movimento;
- Definire e calcolare grandezze fisiche adeguate alla rappresentazione del campo vettoriale;
- Conoscere l'utilizzo del magnetismo nella vita reale;
- Riconoscere l'interazione elettromagnetica in situazioni reali;
- Utilizzare leggi fisiche per risolvere problemi;
- Conoscere le applicazioni dell'elettromagnetismo nella vita reale;
- Avere consapevolezza del rapporto fra teoria ed esperimenti nella conoscenza scientifica della realtà;
- Descrivere un fenomeno utilizzando strumenti teorici;
- Riconoscere la funzione delle onde elettromagnetiche nella vita reale, nello sviluppo della scienza e della tecnologia;
- Creare una rappresentazione astratta dello spazio-tempo;
- Effettuare esperimenti concettuali;
- Distinguere leggi fisiche deterministiche e non deterministiche;
- Descrivere la struttura della materia in termini di particelle;
- Riconoscere l'utilizzo della fisica della materia nella vita reale.

Competenze:

- Osservare e identificare fenomeni;

- Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli;
- Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico;
- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società;
- Avere consapevolezza del rapporto tra teoria ed esperimenti nella conoscenza scientifica della realtà;
- Avere consapevolezza delle difficoltà della fisica classica nell'interpretazione di alcuni fenomeni.

METODOLOGIA E STRUMENTI DI VERIFICA E VALUTAZIONE

Strategie trasversali

1. Lezione Frontale e partecipata
2. Tutoring
3. Dibattiti e discussioni
4. Lavori di gruppo
5. Attività laboratoriali

Strumenti trasversali

1. Libro di testo
2. Materiale fornito durante il corso dell'anno
3. LIM
4. Utilizzo della rete per la condivisione dei materiali
5. Applicazioni multimediali

Verifiche: modalità trasversali

1. Verifiche orali (almeno due a quadrimestre).
2. Controllo del lavoro svolto a casa.
3. Verifiche scritte (almeno tre a quadrimestre per matematica; almeno due a quadrimestre per fisica allo scientifico).

Valutazione

Gli allievi verranno invitati a partecipare attivamente alle lezioni e a svolgere, subito dopo la spiegazione, delle esercitazioni alla lavagna potendo, così, valutarne la partecipazione, l'assiduità e l'impegno. Essi sosterranno, inoltre, verifiche in itinere e di fine modulo strutturate con test, compiti e interrogazioni tradizionali per discutere sui concetti acquisiti. Negli accertamenti orali sarà talvolta permesso anche agli alunni non interpellati porre quesiti ai compagni interrogati. Tutti gli allievi, sempre ed in qualsiasi momento, saranno sollecitati a fornire risposte durante le lezioni teoriche e pratiche.

Per la valutazione delle verifiche scritte e orali, viene fissata una griglia di valutazione che determina la valutazione, e sono indicati gli obiettivi minimi.

La valutazione si baserà sul livello di apprendimento del corretto linguaggio tecnico-scientifico, della conoscenza delle regole e dei principi nonché della comprensione degli stessi e della capacità di estendere le regole a casi specifici. La valutazione terrà inoltre conto del grado di partecipazione attiva alle lezioni, della progressione nell'apprendimento, della capacità di analizzare, generalizzare e sintetizzare e delle doti di intuito e di creatività.

Attività didattiche integrative dipartimentali

- **Recupero**

Parte integrante delle strategie di recupero sarà considerata la correzione argomentata degli elaborati, funzionale sia all'analisi individualizzata degli errori e delle imprecisioni, sia alla precisazione del corretto modo di procedere per i successivi elaborati.

Per favorire il recupero di carenze e lacune evidenziate dai diversi interventi di verifica e valutazione, si attiveranno, sulla base delle necessità riscontrate e della specificità delle diverse discipline, tutte o alcune delle seguenti attività:

Recupero curricolare: interventi didattici in orario curricolare rivolti all'intera classe, finalizzati alla precisazione di questioni già affrontate, ma non sufficientemente comprese o assimilate da parte di un numero percentualmente consistente di alunni;

Recupero "in itinere": interventi didattici in orario curricolare che possono prevedere la divisione della classe in gruppi e l'attribuzione di incarichi diversificati, in funzione delle carenze da risolvere o delle abilità da potenziare; attività di tutoring; esercitazioni guidate; ripetizione di nuclei fondanti di argomenti basilari.

Attività di recupero extracurricolare: corsi pomeridiani destinati agli allievi che al termine del primo quadrimestre presenteranno carenze gravi e diffuse nelle discipline caratterizzanti o nell'elaborazione delle prove scritte. Tali corsi saranno destinati agli allievi che presenteranno una valutazione quadrimestrale gravemente insufficiente (voto 3 o 4) e avranno una durata complessiva di almeno 10 ore.

- **Iniziative per le eccellenze**: Olimpiadi della matematica, attività di tutoraggio con assegnazione di crediti.
- **Attività extracurricolari**: potenziamento per gli Esami di Stato, preparazione alle Olimpiadi della Matematica.
- **Attività Promozionale**: Olimpiadi della matematica, uscite didattiche di interesse scientifico.
- **Attività per lo sviluppo di abilità logico – deduttivo**: al primo biennio, al secondo biennio di ogni indirizzo e all'ultimo anno del liceo scientifico, sarà dedicato il 10% del monte ore totale di matematica allo svolgimento di attività per il potenziamento delle suddette abilità, con modalità e scansione dei tempi a discrezione del docente.
- **Laboratorio di coding**: parte del monte ore di Matematica del primo biennio sarà dedicato a laboratori di informatica in cui si gettano le basi del coding e della programmazione.
- **Attività di Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento**: Nel percorso didattico saranno previste attività laboratoriali di carattere scientifico, visite d'istruzione, stage presso enti o università accreditati per integrare e supportare il percorso di PCTO; i tempi e le modalità faranno riferimento ai singoli progetti ed alle singole programmazioni didattiche.

GRIGLIE DI VALUTAZIONE

PROVA SCRITTA – ALGEBRA (per il biennio di tutti gli indirizzi ed il triennio del Liceo Classico e dell'IT AFM):

	Indicatori di valutazione	Misurazione
<i>Pr ob le m a di al ge br a</i>	Svolgimento e calcoli corretti	1
	Correttezza nello svolgimento ma i calcoli non sono corretti	0.75
	Presenza di errori concettuali, di procedimento e di calcolo	0.5
	Esercizio incompleto o completamente scorretto	0.25
	Esercizio non svolto	0

In caso di elaborato lasciato in bianco o completamente scorretto, la valutazione è compresa tra 1 e 2.

PROVA SCRITTA – GEOMETRIA (per il biennio di tutti gli indirizzi)

	Indicatori di valutazione	Misurazione
<i>Pr ob le m a di ge o m et ri a</i>	Corretta impostazione grafica e comprensione del testo; capacità di sintesi e adeguata strategia risolutiva	1
	Impostazione grafica non adeguata; correttezza nello svolgimento ma presenza di errori di calcolo	0.75
	Assenza della rappresentazione grafica; presenza di errori concettuali, di procedimento	0.5
	Problema incompleto o completamente scorretto	0.25
	Problema non svolto	0

In caso di elaborato lasciato in bianco o completamente scorretto, la valutazione è compresa tra 1 e 2.

PROVA SCRITTA – FISICA (per il biennio di tutti gli indirizzi ed il triennio eccezion fatta per il liceo scientifico e scientifico sportivo):

	Indicatori di valutazione	Misurazione
	Corretta individuazione e comprensione del fenomeno fisico in oggetto, corretta applicazione delle relative leggi, corretta impostazione grafica.	1
	Corretta individuazione e comprensione del fenomeno fisico in oggetto, errori nella applicazione delle relative leggi e nella impostazione grafica.	0.75
	Imprecisioni nella individuazione e comprensione del fenomeno fisico in oggetto e nella applicazione delle relative leggi.	0.5
	Mancata comprensione del fenomeno fisico in oggetto e/o problema incompleto e/o problema completamente scorretto.	0.25
	Problema non svolto.	0

In caso di elaborato lasciato in bianco o completamente scorretto, la valutazione è compresa tra 1 e 2.

PROVA SCRITTA – MATEMATICA E FISICA (per il triennio del liceo scientifico e scientifico sportivo):

INDICATORI	LIVELLO E PUNTEGGI	DESCRITTORI
ANALIZZARE (MAX 5 PUNTI): Esaminare la situazione proposta formulando le ipotesi esplicative attraverso modelli o analogie o leggi.	L1: 0-1	Superficiale o frammentari o
	L2: 2	Parziale
	L3: 3-4	Generalmente completo
	L4: 5	Completo
SVILUPPARE IL PROCESSO RISOLUTIVO (MAX 6 PUNTI): Formalizzare situazioni problematiche e applicare i concetti e i metodi matematici e gli strumenti disciplinari rilevanti per la loro risoluzione, eseguendo i calcoli necessari.	L1: 0-1	Superficiale o frammentario
	L2: 2-3	Parziale
	L3: 4-5	Generalmente completo
	L4: 6	Completo
INTERPRETARE, RAPPRESENTARE, ELABORARE I DATI (MAX 5 PUNTI): Interpretare e/o elaborare i dati proposti e/o ricavati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto. Rappresentare e collegare i dati adoperando i necessari codici grafico-simbolici.	L1: 0-1	Superficiale o frammentario
	L2: 2	Parziale
	L3: 3-4	Generalmente completo
	L4: 5	Completo
ARGOMENTARE (MAX 4 PUNTI): Descrivere il processo risolutivo adottato, la strategia risolutiva e i passaggi fondamentali. Comunicare i risultati ottenuti valutandone la coerenza con la situazione problematica proposta.	L1: 0-1	Superficiale o frammentario
	L2: 2	Parziale
	L3: 3	Generalmente completo
	L4: 4	Completo

In caso di elaborato lasciato in bianco o completamente scorretto, la valutazione è compresa tra 1 e 2.

Criterio per ottenere il voto in decimi:

Per tutte le suddette griglie, di qualunque indirizzo e sia per il biennio che per il triennio, in caso di un numero di esercizi superiore o inferiore a 10, sarà utilizzata la seguente formula di conversione del voto in decimi:

$$\text{Voto in decimi} = (\text{punteggio ottenuto} * 10) / \text{punteggio massimo conseguibile}$$

PROVA ORALE – MATEMATICA E FISICA (per qualunque classe di ciascun indirizzo)

PESI	Indicatori	DESCRITTORI	Punti
40	A) Conoscenze specifiche della Disciplina	a) scarso	1 – 9
		b) mediocre	10 –16
		c) sufficiente	17 –22
		d) buono	23 –34
		e) ottimo	35 - 40
30	B) Comprensione degli argomenti	a) scarso	1 – 8
		b) mediocre	9 – 15
		c) sufficiente	16 – 19
		d) buono	20 – 26
		e) ottimo	27 - 30
15	C) Uso del lessico specifico	a) scarso	1 – 4
		b) mediocre	5 – 7
		c) sufficiente	8 – 10
		d) buono	11-13
		e) ottimo	14 -15
15	D) Capacità di contestualizzare i risultati ottenuti nell’ambito degli argomenti trattati	a) scarso	1 – 4
		b) mediocre	5 – 7
		c) sufficiente	8 – 10
		d) buono	11 – 13
		e) ottimo	14 - 15
TOTALE PUNTI (in centesimi / 100)			
TOTALE VOTO (in decimi / 10)			

INTEGRAZIONE PER LA DDI

In base a quanto deliberato dal Collegio docenti, ogni unità oraria in presenza sarà della durata di 50 minuti, per cui il tempo residuo sarà recuperato attraverso alcune ore pomeridiane di didattica su piattaforma digitale (Didattica Digitale Integrata). Le attività da svolgersi saranno definite dai singoli Consigli di classe e verteranno su potenziamento, recupero e approfondimento delle discipline, nonché su tematiche relative al curriculum di Educazione civica e ai PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento).

Inoltre, si fa presente che, nel rispetto degli ultimi Decreti Ministeriali e delle linee guida pubblicate dal Ministero dell'Istruzione, tenuto conto dei piani per limitare i contagi da Covid-19, si precisa che tutte le attività extra curricolari sopra elencate potrebbero essere soppresse e/o modificate e/o trasformate in didattica digitale nel corso dell'anno. Si valuteranno le situazioni caso per caso, in base all'evolversi della situazione sanitaria nazionale.

Per quanto suddetto, data la necessità di valutare anche le attività svolte in didattica digitale, le griglie di valutazione dipartimentale riportate nelle pagine precedenti saranno integrate con la seguente griglia di valutazione per la didattica digitale approvata dal Collegio dei Docenti. Il voto di ciascuna materia terrà quindi conto anche della seguente griglia.

Griglia di valutazione integrativa per la didattica digitale

INDICATORI	ELEMENTI DI OSSERVAZIONE	DESCRITTORI
PARTECIPAZIONE	Collegamento alle lezioni live	Puntuale
		Abbastanza puntuale
		Poco puntuale
		Saltuario
		Assente
PARTECIPAZIONE	Puntualità nelle consegne date	Puntuale
		Abbastanza puntuale
		Poco puntuale
		Selettivo/occasionale
		Nessun invio
ESECUZIONE DELLE CONSEGNE PROPOSTE	Presentazione del compito assegnato	Ordinata e precisa
		Non sempre ordinata e precisa
		Sufficientemente ordinata e precisa
		Non ordinata e poco precisa
		Nessuna consegna

ESECUZIONE DELLE CONSEGNE PROPOSTE	Qualità del contenuto	Apprezzabile/approfondito
		Completo/adeguato
		Abbastanza completo
		Incompleto/superficiale