

LICEO SCIENTIFICO STATALE
"G. BANZI BAZOLI "
LECCE



P R O G R A M M A Z I O N E D I D I P A R T I M E N T O
ASSE MATEMATICO

A. S. 2016/2017

Aspetti metodologici generali

- **Insegnamento problematizzato:** dall'esame di una situazione problematica l'alunno sarà portato, prima a formulare ipotesi di soluzione, poi a ricercarne il procedimento risolutivo, mediante il ricorso alle conoscenze acquisite, ed infine ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo, un processo in cui l'appello alla intuizione sarà via via ridotto per dare sempre più spazio all'astrazione ed alla sistematizzazione formale-strutturale.
- **Il metodo induttivo o bottom-up** sarà prevalente nell'insegnamento della fisica, in cui le argomentazioni iniziano con l'esame dei dati sperimentali e si sviluppano nella ricerca delle soluzioni, procedendo per analogie, intuizioni e ipotesi, in cui nulla è sistematico e la creatività, la fantasia, talvolta il coraggio di avanzare ipotesi ardite, delineano il processo di modellizzazione, generalizzazione, informatizzazione. il metodo induttivo è, comunque, consigliato anche per il biennio di matematica, perché l'età scolare non offre ancora una necessaria maturazione di capacità di astrazione: la matematica per concetti concreti deve precedere quella per concetti astratti; l'assiomatizzazione formale delle procedure dev'essere una meta cui tendere gradualmente e progressivamente.
- **Il metodo deduttivo o top-down** sarà utilizzato in misura tanto più assorbente quanto più si eleverà l'età scolare e la complessità delle ricostruzioni matematiche e fisiche.
- **L'attività di problem solving.** L'insegnamento scientifico dev'essere improntato tenendo presente che obiettivo generale non è la conoscenza in sé di formule e risultati, ma il perché delle procedure, la loro motivazione storico, tecnica, sociale e le ricostruzioni storiche che le hanno generate, nonché la padronanza di utilizzarle con senso critico. Il problem-solving dunque, che costituisce un processo obbligato per

l'insegnamento della fisica, è applicabile anche in matematica e rappresenta il processo più evoluto e stabile di acquisizione.

- **I problemi stimolo** e gli stessi percorsi didattici rientrano in un contesto più generale di progetto pensato e disegnato sulla valutazione delle disponibilità metacognitive degli studenti, del loro stato iniziale e delle prerogative propedeutiche.

Valutazione

La valutazione sarà formativa e sommativa.

- **La valutazione formativa** richiederà l'osservazione sistemica dello studente, che dovrà essere stimolato all'interazione dialogica con il docente e con i compagni; educato ad esternare serenamente incertezze e dubbi, al metodo di lavoro più efficace ed adeguato alle proprie potenzialità. La valutazione formativa è un processo di qualità, perciò non quantificabile; sviluppa autocoscienza e consapevolezza di sé, eleva il livello di autostima e di fiducia nelle proprie possibilità, e proietta lo studente nello spazio dell'autovalutazione.

- **La valutazione sommativa** si farà alla fine del primo quadrimestre e dell'anno scolastico, auspicando che le verifiche dei percorsi didattici e della progressione nell'apprendimento possano espletarsi in Consigli di Classe, congrui per numero e durata.

Si decide di adottare nella valutazione intermedia il voto unico per Fisica sia al Biennio che al Triennio il doppio voto scritto e orale per Matematica Biennio e Triennio

Liceo Scientifico "G. Banzi Bazoli" Lecce
Programmazione di Dipartimento Matematica e Fisica
a. s. 2016-2017

Il numero di verifiche da effettuare sarà il seguente:

Disciplina			Numero Verifiche			Numero Verifiche
	1° QUADRIMESTRE			2° QUADRIMESTRE		
Matematica	BIENNIO	SCRITTO	Almeno 2	BIENNIO	SCRITTO	Almeno 3
		ORALE	2 (almeno 1 nelle classi prime)		ORALE	Almeno 2
	TRIENNIO	SCRITTO	Almeno 2	TRIENNIO	SCRITTO	3
		ORALE	Almeno 2		ORALE	Almeno 2
Fisica	BIENNIO	VOTO UNICO	Almeno 3 prove di cui almeno 1 scritta	BIENNIO	VOTO UNICO	Almeno 3 prove di cui almeno 1 scritta
	TRIENNIO	VOTO UNICO	Almeno 3 prove di cui 2 scritte	TRIENNIO	VOTO UNICO	Almeno 3 prove di cui 2 scritte

- La durata di ciascuna prova scritta di matematica o fisica sarà al massimo di due ore, secondo il grado di difficoltà, nelle classi intermedie; nelle quinte classi la prova di matematica nel secondo quadrimestre potrà avere una durata massima di cinque ore.
- Le prove scritte di matematica saranno strutturate in modo che le strategie risolutive da utilizzare non siano percorsi chiusi, ma consentano più scelte e interessino un catalogo cognitivo esteso e graduato sugli obiettivi da verificare.

- Le prove scritte di fisica dovranno contenere problemi diversi, ma graduati sugli obiettivi da verificare e articolati su livelli diversi per complessità concettuale-operazionale. Potranno contenere altresì temi di problem solving guidato.
- La data delle prove sarà comunicata agli studenti, con buon anticipo. Obiettivi della prova e patrimonio cognitivo richiesti dovranno essere espressi chiaramente e resi pubblici.
- Le prove scritte, in ogni caso, dovranno essere strutturate in modo che offrano un soddisfacente grado di affidabilità (non eccessivamente facili/difficili, o poco aderenti agli obiettivi da verificare).
- Le prove scritte potranno contenere un giudizio tecnico, in modo che lo studente abbia piena consapevolezza del proprio stato e comprenda quali siano le aree in cui intervenire per migliorare e con quali mezzi e modi.
- Il voto associato all'elaborato dev'essere sintesi di una procedura partecipata e trasparente, fondato sulle valutazioni delle diverse coordinate che strutturano l'elaborato stesso.

La valutazione delle prove orali

La valutazione deve offrire agli studenti :

- pari opportunità ed equità;
- una chiara tassonomia di obiettivi, contenuti, abilità, qualità che si intendono valutare;
- la chiara percezione di un clima di fiducia con l'interlocutore;
- la possibilità di discutere relazioni e ricerche personali e di gruppo;
- modalità di valutazione alternativa a quella tradizionale, programmando tale momento nel tempo, nelle modalità e negli effetti.

GRIGLIE DI VALUTAZIONE:



LICEO SCIENTIFICO STATALE "G. BANZI BAZOLI" LECCE

Alunno _____ Classe _____ sez. _____ Data _____
 Cognome Nome

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LA PROVA DI LABORATORIO DI FISICA

OBIETTIVI	INDICATORI	LIVELLI DI MISURAZIONE
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none"> • definizioni e concetti; • proprietà, leggi e principi; • modelli interpretativi 	Rigorose ed approfondite 10-9 Complete 8 Puntuali 7 Essenziali 6 Parziali e imprecise 5 Insufficienti 4-3 Gravemente insufficienti 2-1
Abilità	<ul style="list-style-type: none"> • applicazione di concetti e procedure proprie del laboratorio di fisica; • analisi dei dati e interpretazione di tabelle e grafici; • uso del linguaggio specifico, completezza descrittiva 	Efficaci ed autonome 10-9 Sicure 8 Puntuali 7 Corrette 6 Accettabili 5 Inadeguate 4-3 Del tutto inadeguate 2 - 1
Competenze	<ul style="list-style-type: none"> • intuitive e logico-deduttive; • di analisi e sintesi; • di elaborazione; • di interpretazione e previsione • di collegamento 	Rigorose e originali 10-9 Articolate 8 Lineari 7 Attendibili e coerenti 6 Incerte e disorganiche 5 Confuse e lacunose 4-3 Non classificabili 2-1
	Voto finale (punteggio totale/3)	Punteggio totale _____

Voto finale _____/10

Firma Docente _____



LICEO SCIENTIFICO STATALE "G. BANZI BAZOLI" LECCE

Alunno _____ **Classe** _____ **sez.** _____ **Data** _____
 Cognome Nome

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LA PROVA DI MATEMATICA

OBIETTIVI	INDICATORI	LIVELLI DI MISURAZIONE
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza degli aspetti teorici. • Conoscenza dei procedimenti operativi 	Rigorose ed approfondite 10-9 Complete 8 Puntuali 7 Essenziali 6 Parziali e imprecise 5 Insufficienti 4-3 Gravemente insufficienti 2-1
Abilità	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazione dei procedimenti risolutivi. • Padronanza del calcolo. • Chiarezza espositiva e di rappresentazione. 	Efficaci ed autonome 10-9 Sicure 8 Puntuali 7 Corrette 6 Accettabili 5 Inadeguate 4-3 Del tutto inadeguate 2 - 1
Competenze	<ul style="list-style-type: none"> • Deduttive e logiche. • Intuitive e di sintesi. • Di analisi e rielaborazione personale 	Rigorose e originali 10-9 Articolate 8 Lineari 7 Attendibili e coerenti 6 Incerte e disorganiche 5 Confuse e lacunose 4-3 Non classificabili 2-1
	Voto finale (punteggio totale/3)	Punteggio totale _____

Voto finale _____ /10

Firma Docente _____



LICEO SCIENTIFICO STATALE "G. BANZI BAZOLI" LECCE

Alunno _____ **Classe** _____ **sez.** _____ **Data** _____
 Cognome Nome

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LA PROVA DI FISICA

OBIETTIVI	INDICATORI	LIVELLI DI MISURAZIONE
Conoscenze	<ul style="list-style-type: none"> • definizioni e concetti; • proprietà, leggi e principi; • modelli interpretativi 	Rigorose ed approfondite 10-9 Complete 8 Puntuali 7 Essenziali 6 Parziali e imprecise 5 Scarse 4-3 Lacunose errate 2-1
Capacità/Abilità	<ul style="list-style-type: none"> • applicazione di concetti e procedure proprie della disciplina; • analisi dei dati e interpretazione di tabelle e grafici; • uso del linguaggio specifico, completezza descrittiva 	Efficaci ed autonome 10-9 Sicure 8 Puntuali 7 Corrette 6 Accettabili 5 Inadeguate 4-3 Del tutto inadeguate 2 - 1
Competenze	<ul style="list-style-type: none"> • di analisi e sintesi; • di elaborazione; • di interpretazione e previsione; • di collegamento; • intuitive e logico-deduttive 	Rigorose e originali 10-9 Articolate 8 Lineari 7 Attendibili e coerenti 6 Incerte e disorganiche 5 Confuse e lacunose 4-3 Non classificabili 2-1
	Voto finale (punteggio totale/3)	Punteggio totale

Voto finale _____ /10

Firma Docente _____

COMPETENZE DI BASE:	
M1	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica
M2	Confrontare e analizzare figure geometriche individuando invarianti e relazioni.
M3	Individuare strategie appropriate per la soluzione dei problemi.
M4	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 di tipo informatico.

MATEMATICA
LINEE GENERALI E COMPETENZE

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, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle equazioni differenziali, in particolare l'equazione di Newton e le sue applicazioni elementari;
- 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.

Gli strumenti informatici oggi disponibili offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. L'insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il valore metodologico. Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso di questi strumenti, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche. L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.

L'ampio spettro dei contenuti che saranno affrontati dallo studente richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile. Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate

dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi.

L'approfondimento degli aspetti tecnici, sebbene maggiore nel liceo scientifico che in altri licei, non perderà mai di vista l'obiettivo della comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

PRIMO BIENNIO

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 $\sqrt{2}$ 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 operazioni tra di essi. Saprà fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire

semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi. Anche in questo l'acquisizione della capacità calcolistica non comporterà tecnicismi eccessivi.

Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

Studierà i concetti di vettore, di dipendenza e indipendenza lineare, di prodotto scalare e vettoriale nel piano e nello spazio nonché gli elementi del calcolo matriciale. Approfondirà inoltre la comprensione del ruolo fondamentale che i concetti dell'algebra vettoriale e matriciale hanno nella fisica.

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 che le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.

Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti. Inoltre studierà le proprietà fondamentali della circonferenza.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato

storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.

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

Saranno inoltre studiate le funzioni circolari e le loro proprietà e relazioni elementari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.

Relazioni e funzioni

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare, lo studente apprenderà a descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni; a ottenere informazioni e ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni.

Lo studio delle funzioni del tipo $f(x) = ax + b$, $f(x) = ax^2 + bx + c$ e la rappresentazione delle rette e delle parabole nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo e secondo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica.

Lo studente studierà le funzioni $f(x) = |x|$, $f(x) = a/x$, le funzioni lineari a tratti, le funzioni circolari sia in un contesto strettamente matematico sia in funzione della rappresentazione e soluzione di problemi applicativi. Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa. Il contemporaneo studio della fisica offrirà esempi di funzioni che saranno oggetto di una specifica trattazione matematica, e i risultati di questa trattazione serviranno ad approfondire la comprensione dei fenomeni fisici e delle relative teorie.

Lo studente sarà in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale), anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati.

Dati e previsioni

Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Saprà distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno studiate le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in ambiti entro cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Lo studente sarà in grado di ricavare semplici inferenze dai diagrammi statistici.

Egli apprenderà la nozione di probabilità, con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Sarà approfondito in modo rigoroso il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

Elementi di informatica

Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali.

Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione; e, inoltre, il concetto di funzione calcolabile e di calcolabilità e alcuni semplici esempi relativi.

SECONDO BIENNIO

Aritmetica e algebra

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero π , e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero e , permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. In questa occasione lo studente studierà la formalizzazione dei numeri reali anche come introduzione alla problematica dell'infinito matematico (e alle sue connessioni con il pensiero filosofico). Sarà anche affrontato il tema del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

Saranno studiate la definizione e le proprietà di calcolo dei numeri complessi, nella forma algebrica, geometrica e trigonometrica.

Geometria

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico.

Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria.

Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione

dell'area del cerchio, nonché la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi.

Lo studio della geometria proseguirà con l'estensione allo spazio di alcuni dei temi della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, saranno studiate le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità, nonché le proprietà dei principali solidi geometrici (in particolare dei poliedri e dei solidi di rotazione).

Relazioni e funzioni

Un tema di studio sarà il problema del numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali.

Lo studente acquisirà la conoscenza di semplici esempi di successioni numeriche, anche definite per ricorrenza, e saprà trattare situazioni in cui si presentano progressioni aritmetiche e geometriche.

Approfondirà lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmo. Sarà in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo.

Infine, lo studente apprenderà ad analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni e saprà operare su funzioni composte e inverse. Un tema importante di studio sarà il concetto di velocità di variazione di un processo rappresentato mediante una funzione.

Dati e previsioni

Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, apprenderà a far uso delle distribuzioni doppie condizionate

e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.

Studierà la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli elementi di base del calcolo combinatorio.

In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.

QUINTO ANNO

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, della geometria euclidea o della probabilità ma è lasciata alla scelta dell'insegnante la decisione di quale settore disciplinare privilegiare allo scopo.

Geometria

L'introduzione delle coordinate cartesiane nello spazio permetterà allo studente di studiare dal punto di vista analitico rette, piani e sfere.

Relazioni e funzioni

Lo studente proseguirà 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 note, 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. Altro importante tema di studio sarà 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. Si tratterà soprattutto di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. Inoltre, lo studente acquisirà familiarità con l'idea generale di ottimizzazione e con le sue applicazioni in numerosi ambiti.

Dati e previsioni

Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni discrete e continue di probabilità (come la distribuzione binomiale, la distribuzione normale, la distribuzione di Poisson).

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

CLASSE PRIMA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO MATEMATICA

Obiettivi educativi

L'insegnamento della matematica con il supporto e l'integrazione dell'informatica, deve promuovere, nello studente:

- lo sviluppo di abilità analitico-logiche
- la padronanza graduale e rigorosa del linguaggio verbale, simbolico-formale per gestire con efficacia i processi di astrazione ed informatizzarli
- la capacità di ragionare per modelli induttivi e deduttivi
- potenziare e strutturare le capacità logico-intuitive
- motivazione ed interesse per la padronanza attraverso la ricostruzione storico-critica di eventi significativi del pensiero e patrimonio matematico.

Competenze specifiche alla fine del primo anno:

- individuare proprietà invarianti per trasformazioni elementari del piano in sé
- individuare e dimostrare proprietà di figure geometriche;
- utilizzare consapevolmente e correttamente e velocemente tecniche e procedure di calcolo
- costruire e modellizzare relazioni e funzioni;
- matematizzare il reale utilizzando metodi, strumenti e linguaggio informatico;
- comprendere, interpretare e utilizzare le strutture formali matematiche;
- concatenare sequenzialmente regole e concetti;
- utilizzare le regole della logica in contesti argomentativi e dimostrativi;
- pensare agire e apprendere per problem-solving;
- individuare tra diverse e possibili strategie la più economica ed efficace, anche da un punto di vista algoritmico.

Contenuti

- Insiemi
- Relazioni e funzioni
- Logica
- Monomi
- Polinomi
- Frazioni algebriche
- Equazioni disequazioni di 1° grado.
- Trasformazioni isometriche
- Triangoli
- Quadrilateri
- Algoritmi
- Statistica

CLASSE SECONDA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO
MATEMATICA

Obiettivi educativi

L'insegnamento della matematica con il supporto e l'integrazione dell'informatica, deve promuovere, nello studente:

- lo sviluppo di abilità analitico-logiche;
- la padronanza graduale e rigorosa del linguaggio verbale, simbolico-formale per gestire con efficacia i processi di astrazione ;
- la capacità di ragionare per modelli induttivi e deduttivi;
- potenziare e strutturare le capacità logico-intuitive;
- motivazione ed interesse per la padronanza attraverso la ricostruzione storico-critica di eventi significativi del pensiero e patrimonio matematico.

Competenze specifiche alla fine del secondo anno:

- individuare proprietà invarianti per trasformazioni elementari del piano in sé
- individuare e dimostrare proprietà di figure geometriche
- utilizzare consapevolmente e correttamente e velocemente tecniche e procedure di calcolo
- costruire e modellizzare relazioni e funzioni
- matematizzare il reale utilizzando metodi e strumenti
- comprendere, interpretare e utilizzare le strutture formali matematiche
- concatenare sequenzialmente regole e concetti
- pensare agire e apprendere per problem-solving
- individuare tra diverse e possibili strategie la più economica ed efficace, anche da un punto di vista algoritmico.

Contenuti

- Sistemi lineari
- Numeri irrazionali
- Equazioni e disequazioni di 2° grado.
- Equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo.
- Disequazioni fratte e sistemi di disequazioni
- Disequazioni con moduli
- Probabilità
- Equazioni irrazionali
- Equazioni con termini in valore assoluto
- Circonferenza
- Trasformazioni isometriche omotetiche e simili
- Poligoni equivalenti
- Disequazioni irrazionali

CLASSE TERZA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO MATEMATICA

Obiettivi educativi

L'insegnamento della matematica e della matematica informatizzata persegue gli obiettivi del biennio ed inoltre promuove nello studente:

- la capacità di padroneggiare conoscenze a livelli di crescente astrazione e complessità concettuale e di formalizzazione.
- la capacità di utilizzare metodi, contenuti e strumenti per matematizzare il reale in contesti diversi e di crescente concatenazione concettuale-logico-formale.
- abilità di strutturazione delle conoscenze e di rielaborazione critica.
- l'interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico-filosofici del pensiero matematico.
- la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi storico-naturali, formali, artificiali.

Competenze specifiche alla fine del terzo anno:

- risolvere problemi geometrici nel piano (spazio) per via sintetica ed analitica
- sviluppare dimostrazioni utilizzando sistemi assiomatici proposti o autonomamente assunti, in area cognitiva nota.
- operare con il simbolismo matematico, riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule.
- utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e statistica (descrittiva)
- matematizzare e opportunamente modellizzare situazioni problematiche di natura varia.
- riconoscere il contributo dato dalla matematica allo sviluppo delle scienze sperimentali.
- inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali.
- cogliere interazioni tra pensiero filosofico e matematico.

- applicare le regole della logica in campo matematico
- padroneggiare il problem-solving.
- utilizzare strumenti e tecniche proprie dell'informatica nei contesti matematici che via via si sviluppano.

Contenuti

- Disequazioni con moduli. Sistemi di disequazioni
- Disequazioni irrazionali.
- Disequazioni miste (irrazionali e con moduli).
- Funzioni e proprietà.
- Zeri di una funzione.
- Retta, circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
- Cambiamento del sistema di coordinate.
- Lunghezza della circonferenza e area del cerchio.
- Principio di induzione. Progressioni aritmetiche e geometriche
- Potenze con esponente reale. Funzione esponenziale.
- Logaritmi e proprietà. Funzione logaritmica
- Numeri trascendenti.
- Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.
- La statistica – analisi di dati in contesti reali e in collegamento con altre discipline.

**CLASSE QUARTA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO
MATEMATICA**

Obiettivi educativi

- la capacità di padroneggiare conoscenze a livelli di crescente astrazione e complessità concettuale e di formalizzazione.
- la capacità di utilizzare metodi, contenuti e strumenti per matematizzare il reale in contesti diversi e di crescente concatenazione concettuale-logico-formale.
- abilità di strutturazione delle conoscenze e di rielaborazione critica.
- l'interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico-filosofici del pensiero matematico.
- la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi storico-naturali, formali, artificiali.

Competenze specifiche alla fine del quarto anno:

- risolvere problemi geometrici nel piano (spazio) per via sintetica ed analitica
- sviluppare dimostrazioni utilizzando sistemi assiomatici proposti o autonomamente assunti, in area cognitiva nota.
- operare con il simbolismo matematico, riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule.
- utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e statistica (descrittiva)
- matematizzare e opportunamente modellizzare situazioni problematiche di natura varia.
- riconoscere il contributo dato dalla matematica allo sviluppo delle scienze sperimentali.
- inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali.
- cogliere interazioni tra pensiero filosofico e matematico.
- applicare le regole della logica in campo matematico
- padroneggiare il problem-solving.

- utilizzare strumenti e tecniche proprie dell'informatica nei contesti matematici che via si sviluppano.

Contenuti

- Geometria analitica nello spazio. Rette e piani. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette e piani.
- Geometria dello spazio: posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità. Proprietà dei principali solidi geometrici (poliedri e solidi di rotazione).
- Goniometria:
 - Funzioni goniometriche.
 - Angoli e loro misure, definizione delle funzioni goniometriche e relativi grafici. Grafici deducibili.
 - Funzioni circolari, formule di addizione e sottrazione e principali conseguenze. Equazioni e disequazioni goniometriche
- Trigonometria piana:
 - Teoremi sui triangoli rettangoli. Teorema della corda.
 - Teorema dei seni e di Carnot.
 - Risoluzione dei triangoli
- Numeri complessi e loro rappresentazione grafica. Forma trigonometrica
- Radici ennesime dell'unità.
- Statistica descrittiva: distribuzioni doppie condizionate e marginali, concetto di deviazione standard, dipendenza, regressione e correlazione, e di campione.
- Calcolo combinatorio.
- Calcolo delle probabilità: Probabilità condizionata e composta. Teorema di Bayes. Problema delle prove ripetute di Bernoulli.

CLASSE QUINTA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO

MATEMATICA

Obiettivi educativi

- la capacità di padroneggiare conoscenze a livelli di crescente astrazione e complessità concettuale e di formalizzazione.
- la capacità di utilizzare metodi, contenuti e strumenti per matematizzare il reale in contesti diversi e di crescente concatenazione concettuale-logico-formale.
- abilità di strutturazione delle conoscenze e di rielaborazione critica.
- l'interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico-filosofici del pensiero matematico.
- la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi storico-naturali, formali, artificiali.

Competenze specifiche alla fine del quinto anno:

- risolvere problemi geometrici nel piano (spazio) per via sintetica ed analitica
- sviluppare dimostrazioni utilizzando sistemi assiomatici proposti o autonomamente assunti, in area cognitiva nota.
- operare con il simbolismo matematico, riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule.
- utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e statistica (descrittiva)
- matematizzare e opportunamente modellizzare situazioni problematiche di natura varia.
- riconoscere il contributo dato dalla matematica allo sviluppo delle scienze sperimentali.
- inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali.
- cogliere interazioni tra pensiero filosofico e matematico.
- applicare le regole della logica in campo matematico

- padroneggiare il problem-solving.
- utilizzare strumenti e tecniche proprie dell'informatica nei contesti matematici che via via si sviluppano.
- Interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali

Contenuti

- Elementi di topologia.
- Dominio di una funzione.
- Limite di una successione numerica.
- Limite e continuità di una funzione in una variabile reale.
- Derivata di una funzione. Teoremi di Rolle, Cauchy Lagrange, De L'Hopital.
- Studio e rappresentazione grafica di una funzione.
- Metodi di calcolo numerico per la determinazione degli zeri di una funzione.
- Funzione primitiva ed integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrazione per sostituzione e per parti.
- Integrale definito: calcolo di aree, di volumi di solidi di rotazione e di solidi con sezioni figure particolari.
- Integrazione numerica.
- Equazioni differenziali.
- Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare.
- Confronti tra le distribuzioni binomiale, di Poisson, Normale (mediante la costruzione di tabelle numeriche).
- Geometria analitica nello spazio.

FISICA

COMPETENZE PRIMO BIENNIO:	
F1	Osservare descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.
F2	Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.
F3	Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

PRIMO BIENNIO

Nel primo biennio si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche, scalari e vettoriali, unità di misura) con l'obiettivo di portare lo studente a risolvere problemi, abitandolo a semplificare e modellizzare situazioni reali. Al tempo stesso gli esperimenti di laboratorio consentiranno di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e di insegnare allo studente come esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura), come descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative di una misura, grafici). L'attività sperimentale dovrà accompagnare lo studente lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina, mediante anche la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito. Attraverso lo studio dell'ottica geometrica, lo studente dovrà essere in grado di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione e di discutere le caratteristiche e il funzionamento dei principali strumenti ottici.

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

Lo studio della meccanica inizierà affrontando problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi. I moti saranno studiati sia dal punto di vista cinematico che dinamico giungendo alle leggi di Newton, con particolare attenzione alla seconda legge. L'analisi del moto costituirà un punto di partenza abbastanza intuitivo per introdurre le grandezze: lavoro di una forza, potenza, energia cinetica ed energia potenziale. Il concetto di energia meccanica totale permetterà di presentare un primo esempio di conservazione di una grandezza fisica. I temi suggeriti saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche in possesso degli studenti, e consentiranno di fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della fisica, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.

CLASSE PRIMA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO **FISICA**

Obiettivi educativi

L'insegnamento della fisica nel biennio deve promuovere:

- la consapevolezza che la ricerca fondamentale e applicata della fisica e lo stesso progresso scientifico sono connessi allo sviluppo dell'area tecnologica;
- la consapevolezza che le leggi della fisica, attraversando le scale dal macro al microcosmo, sono orientate ad un principio di semplicità ed unitarietà;
- l'interesse e l'abitudine all'interazione continua con le altre discipline, nella visione unitaria del divenire storico dell'umanità;
- la comprensione dell'evoluzione storica dei modelli interpretativi della realtà, evidenziandone l'importanza, i limiti, il progressivo affinamento, la possibilità del superamento e del falsificazionismo delle leggi e delle teorie;
- la consapevolezza che il linguaggio universale della fisica favorisce la apertura, il dialogo e il rispetto reciproco tra popoli, culture, individui;
- la consapevolezza che nelle società moderne, che producono scienza e tecnologie con alti tassi di crescita, è fondamentale per il cittadino una formazione di base scientifica;
- l'efficacia del metodo d'indagine della fisica, estrapolato nei vari ambiti di attività umane;
- la capacità a cogliere ed apprezzare l'utilità del confronto, del lavoro di équipe e della circolarità delle informazioni;
- l'abitudine alla riflessione e valutazione critica, all'approfondimento, al metodo di lavoro, alla schematizzazione e semplificazione dei problemi da studiare;
- la capacità d'utilizzare in misura sempre più astratta e simbolica il linguaggio della matematica per codificare e trasferire conoscenze sui fenomeni naturali;
- la padronanza nel gestire il linguaggio e le tecniche dell'informatica.

Competenze specifiche alla fine del primo anno:

- avere un metodo di studio ragionato e non mnemonico;
- avere un comportamento corretto e responsabile in laboratorio;
- saper distinguere l'essenziale dal superfluo, il modello dalla realtà e di comprenderne i limiti;
- avere capacità critiche attraverso la stima delle grandezze fisiche, la valutazione dell'incertezza di misura, l'analisi degli insuccessi sperimentali;
- avere capacità di osservare, fare delle ipotesi e progettare semplici metodi per verificarle, di raccogliere correttamente e interpretare i dati sperimentali, costruire ed interpretare grafici;
- saper risolvere problemi;
- saper redigere una relazione.

Contenuti

- La misura delle grandezze fisiche
- Incertezza relativa e percentuale delle misure
- Relazione tra le grandezze
- I vettori ed operazione con i vettori
- La forza e gli effetti prodotti sui corpi
- Forze fondamentali e particelle elementari (modello standard) cenni.
- Forze ed equilibrio
- Caratteristiche dei liquidi e dei gas
- Pressione ed equilibrio nei fluidi
- La luce: ottica geometrica.

CLASSE SECONDA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO
FISICA

Obiettivi educativi

L'insegnamento della fisica nel biennio deve promuovere:

- la consapevolezza che la ricerca fondamentale e applicata della fisica e lo stesso progresso scientifico sono connessi allo sviluppo dell'area tecnologica;
- la consapevolezza che le leggi della fisica, attraversando le scale dal macro al microcosmo, sono orientate ad un principio di semplicità ed unitarietà;
- l'interesse e l'abitudine all'interazione continua con le altre discipline, nella visione unitaria del divenire storico dell'umanità;
- la comprensione dell'evoluzione storica dei modelli interpretativi della realtà, evidenziandone l'importanza, i limiti, il progressivo affinamento, la possibilità del superamento e del falsificazionismo delle leggi e delle teorie;
- la consapevolezza che il linguaggio universale della fisica favorisce la apertura, il dialogo e il rispetto reciproco tra popoli, culture, individui;
- la consapevolezza che nelle società moderne, che producono scienza e tecnologie con alti tassi di crescita, è fondamentale per il cittadino una formazione di base scientifica;
- l'efficacia del metodo d'indagine della fisica, estrapolato nei vari ambiti di attività umane;
- la capacità a cogliere ed apprezzare l'utilità del confronto, del lavoro di équipe e della circolarità delle informazioni;
- l'abitudine alla riflessione e valutazione critica, all'approfondimento, al metodo di lavoro, alla schematizzazione e semplificazione dei problemi da studiare;
- la capacità d'utilizzare in misura sempre più astratta e simbolica il linguaggio della matematica per codificare e trasferire conoscenze sui fenomeni naturali;
- la padronanza nel gestire il linguaggio e le tecniche dell'informatica.

Competenze specifiche alla fine del secondo anno:

- avere un metodo di studio ragionato e non mnemonico;
- avere un comportamento corretto e responsabile in laboratorio;
- saper distinguere l'essenziale dal superfluo, il modello dalla realtà e di comprenderne i limiti;
- avere capacità critiche attraverso la stima delle grandezze fisiche, la valutazione dell'incertezza di misura, l'analisi degli insuccessi sperimentali;
- avere capacità di osservare, fare delle ipotesi e progettare semplici metodi per verificarle, di raccogliere correttamente e interpretare i dati sperimentali, costruire ed interpretare grafici;
- saper risolvere problemi;
- saper redigere una relazione.

Contenuti

- La luce: ottica Geometrica (se l'argomento non è stato trattato il primo anno)
- Termometria e calorimetria
- Gas perfetti e trasformazioni termodinamiche.
- Calore come energia
- Dilatazione termica, cambiamenti di stato, trasmissione del calore
- Cinematica:
 - Moto rettilineo.
 - Moto rettilineo uniformemente accelerato.
 - I moti nel piano e nello spazio.

COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO:	
F4	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.
F5	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
F6	Raccogliere i dati di un esperimento e analizzare criticamente gli stessi e l'affidabilità del processo di misura; saper costruire e/o validare un modello.
F7	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui lo studente vive.

SECONDO BIENNIO

Nel secondo biennio si dovrà dare maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di insegnare a formulare e risolvere problemi più impegnativi, sia tratti dal contesto disciplinare che relativi all'esperienza quotidiana. L'attività sperimentale dovrà consentire allo studente di discutere e costruire concetti, pianificare osservazioni, misurare, operare con oggetti e strumenti, confrontare osservazioni e teorie. Verranno riprese le leggi del moto, di cui si dovrà sottolineare la natura quantitativa e predittiva, soprattutto attraverso la risoluzione di problemi specifici, affiancandole con la discussione dei sistemi di riferimento e del principio di relatività di Galileo. Il percorso didattico relativo alla meccanica sarà completato dallo studio della quantità di moto, delle applicazioni delle leggi di conservazione agli urti elastici e anelastici, del momento angolare e del momento di una forza, delle interazioni non impulsive, con particolare riferimento al moto dei pianeti e alle leggi di Keplero fino alla sintesi newtoniana. Si completerà lo studio dei fenomeni termici con le leggi dei gas, familiarizzandosi con la semplificazione concettuale del gas perfetto e con la relativa teoria cinetica. Lo studio

dei principi della termodinamica dovrà evidenziare il loro ruolo quantitativo e predittivo, in particolare nel descrivere le trasformazioni termodinamiche, il loro procedere, i loro limiti. Lo studente dovrà essere in grado di descrivere e discutere le trasformazioni di un gas perfetto, le macchine termiche e il ciclo di Carnot, anche attraverso la risoluzione di problemi specifici. Si inizierà lo studio dei fenomeni ondulatori con le onde meccaniche introducendone le grandezze caratteristiche e la modellizzazione matematica; si esamineranno i fenomeni relativi alla loro propagazione con particolare attenzione alla sovrapposizione e interferenza e alla diffrazione.

In questo contesto il suono potrà essere affrontato come esempio di onda meccanica particolarmente significativa sia per le caratteristiche fisiche, che per il rilievo che ha nella comunicazione, nell'arte e nella vita quotidiana. Ancora in questo contesto si completerà lo studio della luce interpretando i fenomeni caratteristici della sua natura ondulatoria. Infine, lo studente dovrà studiare le caratteristiche dei fenomeni elettrici e magnetici, individuare analogie e differenze attraverso lo studio della carica elettrica, del campo elettrico, delle correnti elettriche e del campo magnetico, acquisendo l'abilità di risolvere problemi riguardanti l'elettricità ed il magnetismo.

QUINTO ANNO

Lo studio dei circuiti elettrici in corrente continua e alternata renderà lo studente in grado di riconoscere le più comuni applicazioni tecnologiche. Lo studio dell'elettromagnetismo sarà completato giungendo alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell che lo studente dovrà conoscere sia dal punto di vista teorico che dal punto di vista applicativo. Il percorso didattico dovrà prevedere lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, della loro energia e quantità di moto, della loro polarizzazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento. Il percorso didattico comprenderà anche approfondimenti di fisica classica (per esempio potenziando gli strumenti matematici o mostrandone le applicazioni tecnologiche) e percorsi di fisica moderna (relativi al microcosmo e/o al macrocosmo), accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio, tempo, materia, energia; questi percorsi avranno lo scopo sia di una presa di coscienza, nell'esperienza storica, delle potenzialità e dei limiti del sapere fisico sul piano conoscitivo, sia di un orientamento agli studi universitari e a quelli di formazione superiore, nei quali si evidenzino i rapporti tra scienza e tecnologia, ed è auspicabile che possano essere svolti in raccordo con gli insegnamenti di matematica, scienze, storia e filosofia.

CLASSE TERZA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO FISICA

Obiettivi educativi

L'insegnamento della fisica nel terzo anno deve promuovere nello studente:

- la formazione culturale, arricchendone la preparazione complessiva con strumenti idonei a una comprensione critica del presente, attraverso lo sviluppo di capacità di analisi e di codifica-decodifica e delle facoltà di astrazione e di unificazione necessarie ad indagare sul mondo reale.
- una mentalità flessibile, base per una preparazione finalizzata ad una professionalità polivalente.
- la consapevolezza che la ricerca fondamentale e applicata della fisica e lo stesso progresso scientifico sono connessi allo sviluppo dell'area tecnologica.
- la consapevolezza che le leggi della fisica, attraversando le scale dal macro al microcosmo, sono orientate ad un principio di semplicità ed unitarietà.
- l'interesse e l'abitudine all'interazione continua con le altre discipline, nella visione unitaria del divenire storico dell'umanità.
- la comprensione dell'evoluzione storica dei modelli interpretativi della realtà, evidenziandone l'importanza, i limiti, il progressivo affinamento, la possibilità del superamento e del falsificazionismo delle leggi e teorie.
- la consapevolezza che il linguaggio universale della fisica favorisce la apertura, il dialogo e il rispetto reciproco tra popoli, culture, individui.
- la consapevolezza che nelle società moderne, che producono scienza e tecnologie con alti tassi di crescita, è fondamentale per il cittadino una formazione di base scientifica.
- l'efficacia del metodo d'indagine della fisica, estrapolato nei vari ambiti di attività umane.

- la capacità a cogliere ed apprezzare l'utilità del confronto, del lavoro di équipe e della circolarità delle informazioni.
- l'abitudine alla riflessione e valutazione critica, all'approfondimento, al metodo di lavoro, alla schematizzazione e semplificazione dei problemi da studiare.
- la capacità d'utilizzare in misura sempre più astratta e simbolica il linguaggio della matematica per codificare e trasferire conoscenze sui fenomeni naturali.
- la padronanza nel gestire il linguaggio informatico e le tecniche informatiche per risolvere problemi.

Competenze specifiche alla fine del terzo anno:

- distinguere, nell'esame di una problematica, gli aspetti scientifici dai presupposti ideologici, filosofici, sociali ed economici.
- riconoscere analogie e differenze, proprietà invarianti e varianti di contesti diversi e modellizzarli riconducendoli a schemi logici unitari.
- applicare con flessibilità in contesti diversi e situazioni impreviste e nuove, le conoscenze acquisite.
- utilizzare criticamente le informazioni, facendo anche uso di documenti originali (memorie storiche, articoli scientifici, relazioni, seminari,..).
- utilizzare adeguatamente ed economicamente lo strumento matematico per codificare e comunicare eventi fisici.
- riconoscere i fondamenti scientifici di attività tecniche, macchine, strumenti.
- distinguere la realtà fisica dal senso epistemologico delle leggi che la interpretano e la modellizzano.

Contenuti

- **COMPLETAMENTO CINEMATICA: (se non è stato completato il secondo anno)**

- A) il moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato.
 - B) caduta dei gravi
 - C) moto curvilineo: moto circolare uniforme; moto uniformemente accelerato;
 - D) moto parabolico di un proiettile;
 - E) moto armonico.
- Principi e leggi della dinamica.
 - Sistemi di riferimento inerziali e non;
 - Trasformazioni di Galileo.
 - La dinamica rotazionale.
 - Momento di una forza e di un sistema di forze.
 - Lavoro ed energia; principi di conservazione.
 - Quantità di moto e momento angolare e principi di conservazione.

CLASSE QUARTA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO FISICA

Obiettivi educativi

L'insegnamento della fisica nel triennio, oltre che rinforzare gli obiettivi già perseguiti nel biennio, deve promuovere nello studente:

- la formazione culturale, arricchendone la preparazione complessiva con strumenti idonei a una comprensione critica del presente, attraverso lo sviluppo di capacità di analisi e di codifica-decodifica e delle facoltà di astrazione e di unificazione necessarie ad indagare sul mondo reale.
- una mentalità flessibile, base per una preparazione finalizzata ad una professionalità polivalente.
- la consapevolezza che la ricerca fondamentale e applicata della fisica e lo stesso progresso scientifico sono connessi allo sviluppo dell'area tecnologica.
- la consapevolezza che le leggi della fisica, attraversando le scale dal macro al microcosmo, sono orientate ad un principio di semplicità ed unitarietà.
- l'interesse e l'abitudine all'interazione continua con le altre discipline, nella visione unitaria del divenire storico dell'umanità.
- la comprensione dell'evoluzione storica dei modelli interpretativi della realtà, evidenziandone l'importanza, i limiti, il progressivo affinamento, la possibilità del superamento e del falsificazionismo delle leggi e teorie.
- la consapevolezza che il linguaggio universale della fisica favorisce la apertura, il dialogo e il rispetto reciproco tra popoli, culture, individui.
- la consapevolezza che nelle società moderne, che producono scienza e tecnologie con alti tassi di crescita, è fondamentale per il cittadino una formazione di base scientifica.
- l'efficacia del metodo d'indagine della fisica, estrapolato nei vari ambiti di attività umane.

- la capacità a cogliere ed apprezzare l'utilità del confronto, del lavoro di équipe e della circolarità delle informazioni.
- l'abitudine alla riflessione e valutazione critica, all'approfondimento, al metodo di lavoro, alla schematizzazione e semplificazione dei problemi da studiare.
- la capacità d'utilizzare in misura sempre più astratta e simbolica il linguaggio della matematica per codificare e trasferire conoscenze sui fenomeni naturali.

Competenze specifiche alla fine del quarto anno:

- distinguere, nell'esame di una problematica, gli aspetti scientifici dai presupposti ideologici, filosofici, sociali ed economici.
- riconoscere analogie e differenze, proprietà invarianti e varianti di contesti diversi e modellizzarli riconducendoli a schemi logici unitari.
- applicare con flessibilità in contesti diversi e situazioni impreviste e nuove, le conoscenze acquisite.
- utilizzare criticamente le informazioni, facendo anche uso di documenti originali (memorie storiche, articoli scientifici, relazioni, seminari,..).
- utilizzare adeguatamente ed economicamente lo strumento matematico per codificare e comunicare eventi fisici.
- riconoscere i fondamenti scientifici di attività tecniche, macchine, strumenti.
- distinguere la realtà fisica dal senso epistemologico delle leggi che la interpretano e la modellizzano.
- scegliere tra diverse schematizzazioni la più efficace a risolvere un problema
- formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni osservati, dedurre conseguenze e proporre verifiche.
- analizzare fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano.
- stimare ordini di grandezza prima di usare strumenti o effettuare calcoli.

- fare approssimazioni compatibili con l'accuratezza richiesta e valutare i limiti di tali semplificazioni.
- valutare l'attendibilità dei risultati sperimentali ottenuti.
- mettere in atto le abilità operative connesse con l'uso degli strumenti.
- esaminare i dati e ricavare informazioni significative da tabelle , grafici e altra documentazione.
- Utilizzare il linguaggio specifico della disciplina.

Contenuti

- Dinamica dei fluidi.
- Termodinamica.
- Le Onde. Ottica Fisica.
- La carica elettrica e la legge di Coulomb.
- Il campo elettrico.
- Il potenziale elettrico.

CLASSE QUINTA LICEO SCIENTIFICO NUOVO ORDINAMENTO. FISICA

Obiettivi educativi

L'insegnamento della fisica nel triennio, oltre che rinforzare gli obiettivi già perseguiti nel biennio, deve promuovere nello studente:

- la formazione culturale, arricchendone la preparazione complessiva con strumenti idonei a una comprensione critica del presente, attraverso lo sviluppo di capacità di analisi e di codifica-decodifica e delle facoltà di astrazione e di unificazione necessarie ad indagare sul mondo reale.
- una mentalità flessibile, base per una preparazione finalizzata ad una professionalità polivalente.
- la consapevolezza che la ricerca fondamentale e applicata della fisica e lo stesso progresso scientifico sono connessi allo sviluppo dell'area tecnologica.
- la consapevolezza che le leggi della fisica, attraversando le scale dal macro al microcosmo, sono orientate ad un principio di semplicità ed unitarietà.
- l'interesse e l'abitudine all'interazione continua con le altre discipline, nella visione unitaria del divenire storico dell'umanità.
- la comprensione dell'evoluzione storica dei modelli interpretativi della realtà, evidenziandone l'importanza, i limiti, il progressivo affinamento, la possibilità del superamento e del falsificazionismo delle leggi e teorie.
- la consapevolezza che il linguaggio universale della fisica favorisce la apertura, il dialogo e il rispetto reciproco tra popoli, culture, individui.

- la consapevolezza che nelle società moderne, che producono scienza e tecnologie con alti tassi di crescita, è fondamentale per il cittadino una formazione di base scientifica.
- l'efficacia del metodo d'indagine della fisica, estrapolato nei vari ambiti di attività umane.
- la capacità a cogliere ed apprezzare l'utilità del confronto, del lavoro di équipe e della circolarità delle informazioni.
- l'abitudine alla riflessione e valutazione critica, all'approfondimento, al metodo di lavoro, alla schematizzazione e semplificazione dei problemi da studiare.
- la capacità d'utilizzare in misura sempre più astratta e simbolica il linguaggio della matematica per codificare e trasferire conoscenze sui fenomeni naturali.
- la padronanza nel gestire il linguaggio informatico e le tecniche informatiche per risolvere problemi.

Competenze specifiche alla fine del quinto anno:

- distinguere, nell'esame di una problematica, gli aspetti scientifici dai presupposti ideologici, filosofici, sociali ed economici.
- riconoscere analogie e differenze, proprietà invarianti e varianti di contesti diversi e modellizzarli riconducendoli a schemi logici unitari.
- applicare con flessibilità in contesti diversi e situazioni impreviste e nuove, le conoscenze acquisite.
- utilizzare criticamente le informazioni, facendo anche uso di documenti originali (memorie storiche, articoli scientifici, relazioni, seminari,..).
- utilizzare adeguatamente ed economicamente lo strumento matematico per codificare e comunicare eventi fisici.
- riconoscere i fondamenti scientifici di attività tecniche, macchine, strumenti.

- distinguere la realtà fisica dal senso epistemologico delle leggi che la interpretano e la modellizzano.
- scegliere tra diverse schematizzazioni la più efficace a risolvere un problema esaminare, interpretare e modellizzare dati (informatizzarli).
- costruire e/o utilizzare semplici programmi al calcolatore per la soluzione di problemi, simulazioni, gestione d'informazioni.

Contenuti

Interazioni elettromagnetiche: fenomeni elettrostatici, forza di coulomb, campo elettrico, moto di carica in un campo elettrico. (se l'argomento non è stato trattato il quarto anno)

- Corrente elettrica, circuiti elettrici, leggi di Ohm, modello di conduzione, energia elettrica e trasformazioni, potenza, effetti della corrente, condensatori.
- Campo magnetico, interazioni tra correnti, fenomeni d'induzione elettromagnetica, campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.
- Induzione magnetica.
- Circuiti in corrente alternata.
- Equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche.
- Fisica moderna.

ATTIVITA' DI RECUPERO E DI ECCELLENZA

SPORTELLO DI MATEMATICA

Lo Sportello Didattico comprende e integra tutti quegli interventi che il Liceo ha posto in essere nello scorso anno scolastico, istituendo una serie di servizi offerti agli alunni per il sostegno e la qualificazione del percorso formativo.

Con essi la scuola, ampliando l'offerta formativa sul piano della qualità e dell'efficacia degli interventi, ha saputo interpretare i bisogni effettivi degli studenti.

Il riscontro positivo che tali iniziative hanno avuto in termini di consenso, fruizione e risultati, è anche nella valutazione degli stessi allievi, dei genitori e dei docenti.

Per tali ragioni e soprattutto per continuare a garantire agli alunni più bisognosi ma anche a quelli meritevoli e capaci un valido supporto alle loro aspirazioni formative e al loro benessere scolastico, si ripropone lo sportello didattico, che coinvolgerà anche quest'anno la Matematica per tutti e cinque gli anni di corso e la Fisica solo nel secondo quadrimestre.

➤ Descrizione, finalità e organizzazione

“Lo Sportello Didattico è un servizio messo a disposizione dall'Istituto agli studenti ed è un supporto per gli studenti con difficoltà didattiche e formative, ma anche un supporto costante a chi ha difficoltà momentanee. Lo sportello didattico offre permanentemente un'opportunità forte e incisiva di recupero, di sostegno e di approfondimento agli allievi, capace altresì di restituire significativa motivazione alla prosecuzione agli studi.

Gli alunni e le famiglie ricevono tale servizio gratuitamente.

Lo sportello didattico sarà attivo da novembre a maggio.

Per l'individuazione dei Docenti che svolgeranno l'attività si terrà conto della disponibilità data dagli stessi, seguendo anche il criterio della rotazione.

Gli alunni possono accedere volontariamente a tale servizio, compilando il modulo disponibile all'ingresso e nel Registro di Classe e sul sito della scuola, indicando il giorno, l'ora della settimana, la sede, l'argomento da recuperare e l'insegnante prescelto tra quelli in elenco (per il triennio). La prenotazione deve essere consegnata ai collaboratori scolastici al front-office dell'ingresso.

Periodicamente verrà effettuato il monitoraggio di partecipazione. Verrà fatta la comparazione tra i risultati raggiunti, le materie rilevate come materie problematiche per gli studenti e la tipologia di interventi richiesti e attuati.

Lo sportello verrà organizzato in 20 settimane.

MATEMATICA E COMPETIZIONI

Il liceo scientifico "Banzi Bazoli", anche quest'anno, aderisce alle seguenti iniziative: Olimpiadi della Matematica, Gare a squadre, Giochi d'Autunno, Matematica senza Frontiere e Progetto Phiquadro. Lo scopo principale è quello di favorire un approccio ludico-ricreativo alla matematica, dando agli alunni l'opportunità di matematizzare la realtà e di approfondire, divertendosi, le conoscenze nell'ambito della risoluzione di problemi; inoltre la finalità della preparazione e della partecipazione a tali competizioni è quella di individuare e valorizzare le eccellenze tra gli studenti del liceo.

Le OLIMPIADI DELLA MATEMATICA si svolgono regolarmente in Italia dal 1983 e sono quindi la più antica e seguita gara di matematica a livello nazionale. Coinvolgono ragazzi delle scuole superiori di tutto il mondo e vedono la partecipazione di più di 80 nazioni. In Italia, la manifestazione è curata dall'Unione Matematica Italiana, in collaborazione con la Scuola Normale Superiore di Pisa. Le OdM si suddividono nelle seguenti fasi:

Fase d'istituto individuale o Giochi di Archimede: suddivisa in gara del Biennio (16 quesiti a risposta multipla) e gara del Triennio (20 quesiti a risposta multipla). Coinvolge gli alunni motivati selezionati dai docenti di matematica di tutte le classi e si svolge nel mese di novembre in 120 minuti.

Fase provinciale individuale classi prime: composta da 16 o 18 quesiti a risposta multipla da svolgere in 2 ore e 30 minuti; coinvolge tre o più alunni del primo anno selezionati nei Giochi di Archimede e si svolge a TRICASE (LE) nella prima decade di Febbraio

Fase provinciale individuale: composta da 10 problemi a risposta multipla, 2 a risposta numerica e 3 dimostrativi da svolgere in 3 ore; coinvolge otto o più alunni del biennio e triennio selezionati nei Giochi d'Archimede e nella gara classi prime; si svolge presso l'Università di LECCE nella seconda metà di febbraio.

Fase individuale nazionale: composta da 6 problemi, tutti dimostrativi; coinvolge i ragazzi selezionati nella fase provinciale e si svolge a CESENATICO nel primo fine settimana di maggio.

Fase selezione per le IMO: coinvolge da 20 a 30 ragazzi selezionati tra i vincitori di CESENATICO; si svolge a PISA a fine maggio o inizio giugno e comprende una serie di lezioni preparatorie ed una gara finale.

Fase internazionale o IMO: coinvolge 6 ragazzi selezionati a PISA; si svolge d'estate (solitamente a luglio), ogni anno in una nazione diversa.

Gli alunni del liceo, nel corso degli anni, si sono quasi sempre distinti a livello nazionale ed in un caso a livello internazionale.

Le GARE A SQUADRE alle quali la provincia di Lecce vi aderisce dal 2009, sono organizzate dall'Università di Genova – dipartimento di matematica - e si suddividono nelle seguenti fasi:

Fase provinciale a squadre: composta da 24 quesiti di argomento matematico da svolgere nel tempo massimo di 120 minuti e durante la gara si tiene conto della velocità di esecuzione dei singoli quesiti e della correttezza; coinvolge due squadre di 7 ragazzi motivati del biennio e del triennio, selezionati dal docente referente, e si svolge a TRICASE (LE) e a BRINDISI nella prima decade di Marzo.

Fase nazionale a squadre: si suddivide in una semifinale ed in una finale a squadre con le stesse modalità della fase provinciale; coinvolge una sola squadra di 7 ragazzi selezionati nella fase provinciale e si svolge a CESENATICO nel primo fine settimana di maggio.

Il liceo si è classificato nella fase nazionale del 2014, del 2012, del 2011 e del 2010.

Il PROGETTO PHIQUADRO, al quale il liceo aderisce per la prima volta nel 2014/15, è nato nel 2008 su proposta del prof. Sandro Campigotto del liceo scientifico statale "Pio Paschini" di TOLMEZZO. Ha come obiettivo intermedio la preparazione e l'allenamento di gruppi di studenti motivati, che si sono distinti nelle gare degli anni precedenti o in itinere, con la partecipazione a sette competizioni di matematica on-line in ambito nazionale, in un periodo che va da ottobre a febbraio. L'obiettivo finale, che si propone il liceo, è di individuare una squadra costituita da 7 ragazzi del biennio e del triennio in grado di affrontare la fase provinciale e la fase nazionale delle gare a squadre. Gli allenamenti on-line seguono le modalità delle gare a squadre e consistono nel risolvere in gruppo 20 quesiti matematici in 90 minuti o 24 quesiti in 120 minuti, inserendo i risultati e confrontandosi, in tempo reale, con le altre squadre partecipanti a livello nazionale.

MATEMATICA SENZA FRONTIERE, al quale il liceo aderisce dal 2007 è organizzata dall'Ufficio Scolastico per la Lombardia. E' una competizione nazionale e si presenta come una sfida rivolta alla classe, propone esercizi che stimolano la fantasia e

l'inventiva, la razionalizzazione e la formalizzazione di situazioni quotidiane e/o ludiche, favorisce la risoluzione di quesiti in lingua inglese, stimola il lavoro di gruppo, l'organizzazione e la cooperazione tra gli studenti. Si suddivide nelle seguenti fasi:

Prova di accoglienza (10 quesiti in novanta minuti, 13 per le classi terze) o di allenamento che coinvolge classi prime, seconde e terze e docenti di matematica delle rispettive classi che aderiscono all'iniziativa; la prova deve essere effettuata e corretta entro il mese di gennaio

Competizione (prova finale) che coinvolge le classi che hanno effettuato la prova di accoglienza; si svolge nel mese di febbraio ed è completamente gestita dalle singole scolaresche

Competizione e premiazione che coinvolge le classi classificate a livello nazionale e si svolge a CAMPOBASSO nel mese di maggio.

Il liceo si è classificato a livello nazionale nell'anno scolastico 2011/12.

GIOCHI D'AUTUNNO, organizzati dal CENTRO PRISTEM dell'Università Bocconi di Milano, è una gara a tempo che consiste in una serie di "giochi matematici" che gli studenti devono risolvere individualmente in un tempo massimo di novanta minuti; la partecipazione degli studenti è libera e prevede il pagamento di una quota di iscrizione. Gli alunni classificati partecipano alle successive fasi provinciali, nazionali e internazionali.

OLIMPIADI DI FISICA

OLIMPIADI DI INFORMATICA

Lecce, 30 settembre 2016

Il Coordinatore di Dipartimento
Prof.ssa Maria Rosaria Maggiore