



Ministero della Pubblica Istruzione
Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio

LICEO SCIENTIFICO STATALE "GIUSEPPE PEANO"

00142 Roma - Via Francesco Morandini, 38 - XIX Distretto

DIPARTIMENTO
di
MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

SYLLABUS
per la programmazione didattica
in linea con le Indicazioni Nazionali
riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento

SOMMARIO

Premessa	Pag. 3
Programmazione Matematica	
Matematica Linguistico	
– I biennio	Pag. 4
– II biennio	Pag. 9
– V anno	Pag. 12
Matematica Scientifico	
– I biennio	Pag. 14
Matematica Scienze Applicate	
– I biennio	Pag. 18
Matematica Scientifico e Scienze Applicate	
– II biennio	Pag. 22
– V anno	Pag. 27
Programmazione Fisica	
Fisica Linguistico	
– II biennio	Pag. 30
– V anno	Pag. 34
Fisica Scientifico e Scienze Applicate	
– I biennio	Pag. 37
– II biennio	Pag. 42
– V anno	Pag. 48
Programmazione Informatica	
– I biennio	Pag. 52
– II biennio	Pag. 57
– V anno	Pag. 60
Standard minimi di apprendimento:	
Matematica Linguistico	Pag. 62
Matematica Scientifico e Scienze Applicate	Pag. 65
Fisica Linguistico	Pag. 69
Fisica Scientifico e Scienze Applicate	Pag. 71
Informatica Scienze Applicate	Pag. 74
Asse Culturale Matematico: certificazione delle competenze al termine del I biennio	Pag. 78
Prove di verifica e valutazione	Pag. 79

PREMESSA

Con il presente documento i docenti del Dipartimento di Matematica, Fisica e Informatica intendono presentare le linee di programmazione condivisa per le discipline di insegnamento di loro competenza, mantenendo memoria delle numerose precedenti esperienze di sperimentazione che da sempre hanno contraddistinto il Liceo “Giuseppe Peano”.

In accordo con le Indicazioni Nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento, che hanno accompagnato a partire dall'anno scolastico 2010-2011 i profili dei Nuovi Licei, vengono evidenziati gli obiettivi formativi specifici dei diversi insegnamenti nei tre indirizzi di studio presenti nell'Istituto, accompagnandoli con l'indicazione delle competenze disciplinari previste.

La programmazione presentata intende fornire orientamenti generali, proponendo linee guida per lo svolgimento dell'attività didattica, fermo restando la libertà del singolo docente di adattare tale proposta alle specifiche esigenze e necessità che ciascuna classe può presentare, sia riguardo i tempi di sviluppo che i contenuti e le modalità di realizzazione.

È altresì prevista la possibilità di attuare nelle singole classi, ai fini del successo formativo, progettazione di percorsi, attività ed esperienze anche ricorrendo a metodologie diversificate, quali ad esempio classi aperte e/o lavori in parallelo anche secondo criteri di didattica modulare.

Le indicazioni disciplinari si completano quindi con indicazione delle diverse tipologie di verifica previste per ogni disciplina, accompagnate da tabelle di valutazione per prove di verifica sia scritte che orali, nelle quali sono specificati gli indicatori per la determinazione della valutazione stessa.

MATEMATICA

QUADRO ORARIO

INDIRIZZO	I	II	III	IV	V
Linguistico	99	99	66	66	66
Scientifico	165	165	132	132	132
Scienze applicate	165	132	132	132	132

N.B. l'indicazione è riferita al numero di ore di lezione annuale

MATEMATICA LICEO LINGUISTICO I BIENNIO

FINALITÀ

L'insegnamento della matematica promuove:

- lo sviluppo di capacità intuitive e logiche
- la capacità di utilizzare procedimenti euristici
- la maturazione dei processi di astrazione e di formazione dei concetti
- la capacità di ragionare induttivamente e deduttivamente
- lo sviluppo delle attitudini analitiche e sintetiche
- l'abitudine alla precisione di linguaggio
- la capacità di ragionamento coerente ed argomentato
- la consapevolezza degli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi informatici
- l'interesse per il rilievo storico di alcuni importanti eventi nello sviluppo del pensiero matematico

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del primo biennio lo studente deve essere in grado di:

- Comprendere il linguaggio specifico della disciplina e sapersi esprimere con esso.
- Conoscere ed usare consapevolmente il linguaggio simbolico (insiemi, calcolo letterale, elementi di logica simbolica).
- Acquisire strumenti fondamentali atti a costruire modelli di descrizione e indagine della realtà (tabelle, grafici, piano cartesiano)
- Individuare proprietà invarianti per trasformazioni elementari
- Dimostrare e riconoscere proprietà delle figure geometriche fondamentali
- Riconoscere le regole della logica per il corretto ragionare
- Comprendere i passi di un ragionamento e acquisire capacità di ripercorrerlo
- Dedurre da un insieme di premesse conseguenze logicamente vere
- Acquisire tecniche atte a risolvere semplici problemi.
- Utilizzare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo studiate
- Riconoscere e costruire relazioni e funzioni
- Matematizzare semplici situazioni riferite alla comune esperienza e a vari ambiti disciplinari
- Comprendere e interpretare le strutture di semplici formalismi matematici
- Cogliere analogie strutturali e individuare strutture fondamentali
- Inquadrare storicamente qualche momento significativo dell'evoluzione del pensiero matematico
- Adoperare i metodi, i linguaggi e gli strumenti informatici introdotti

METODI E STRUMENTI I BIENNIO

Obiettivo principale del corso è quello di presentare la disciplina come una costruzione ragionata, critica e progressiva di una rete di concetti, tecniche, procedimenti e linguaggi, pertanto per ogni maglia della rete sarà esplicitata la sua ragion d'essere e la sua funzione. Utilizzando una metodologia euristica, la presentazione di ogni definizione, di ogni procedimento, di ogni regola, sarà il momento terminale di un lavoro di analisi di situazioni problematiche che ne creano i presupposti e ne motivano l'opportunità. Dopo l'acquisizione, la definizione, il procedimento, la regola sarà "sistemata" inserendola opportunamente nel precedente tessuto di connessioni.

Inoltre, ferma restando l'importanza di acquisizione delle tecniche operative fondamentali, queste saranno strettamente funzionali alla comprensione efficace degli aspetti concettuali della disciplina e pertanto verranno evitati inutili tecnicismi ripetitivi e sterili casistiche che non contribuiscono alla acquisizione consapevole degli aspetti concettuali basilari della disciplina.

CONTENUTI

Geometria

Obiettivo del primo biennio è la conoscenza dei fondamenti del piano euclideo. Senza trascurare il percorso storico che ha portato gli Elementi di Euclide allo sviluppo della matematica in occidente, e definiti i concetti di assioma, postulato, definizione, teorema e dimostrazione, si passerà ad un approccio soprattutto concettuale delle proprietà caratteristiche di triangoli e quadrilateri, dedicando ampio spazio alla formulazione e alle applicazioni, sia geometriche che numeriche, del teorema di Pitagora (introduzione ai numeri irrazionali).

Si introdurrà altresì la conoscenza di semplici trasformazioni geometriche quali isometrie elementari e similitudini, con particolare riguardo alla possibilità di individuare le principali proprietà invarianti. La realizzazione di semplici costruzioni avverrà sia con strumenti tradizionali (riga e compasso) che tramite ausilio di specifici software informatici.

Infine con l'introduzione del piano cartesiano e l'apprendimento dei primi concetti relativi alla individuazione e rappresentazione di punti e rette, si presenterà agli allievi come l'introduzione dell'algebra possa completare e semplificare la rappresentazione di oggetti geometrici.

- Enti geometrici euclidei
- Triangoli: proprietà e criteri di congruenza
- Quadrilateri: classificazione e proprietà
- Estensione ed equivalenza: il teorema di Pitagora e i teoremi di Euclide
- Rapporti e proporzioni fra grandezze: il teorema di Talete
- Il piano cartesiano: la rappresentazione di punti, di segmenti, di figure
- Punto medio di un segmento e distanza tra due punti
- Rette nel piano cartesiano e loro posizione reciproca
- Il coefficiente angolare di una retta e le condizioni di parallelismo e perpendicolarità
- Le trasformazioni isometriche nel piano
- Descrizione analitica di alcune semplici trasformazioni isometriche
- Composizione di isometrie
- Omotetie e similitudini e la loro descrizione analitica nella forma più elementare

Aritmetica e algebra

Perno fondamentale del biennio è il passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Si svilupperanno le abilità di calcolo, sia mentale che scritto anche tramite opportuni strumenti, con i numeri interi e con i razionali, sia nella loro espressione decimale che frazionaria. Un approccio con i numeri reali avverrà in modo intuitivo con particolare riferimento alla costruzione geometrica di elementi irrazionali quali ad esempio $\sqrt{2}$. Il calcolo con i radicali sarà tuttavia limitato a semplici situazioni prive di tecnicismo.

Verranno introdotti gli elementi base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le operazioni fondamentali tra essi al fine di eseguire semplici espressioni sia per rappresentare e risolvere un problema, sia per dimostrare risultati generali.

- Costruzione di insiemi numerici: naturali, interi, razionali, reali
- Rappresentazione sulla retta di elementi appartenenti ai diversi insiemi numerici e loro confronto.
- Operazioni e loro proprietà nei diversi insiemi numerici.
- MCD e mcm
- Costruzione geometrica di numeri irrazionali
- Approssimazione di numeri irrazionali.
- Valori approssimati e loro uso nei calcoli elementari. Uso della calcolatrice
- Operazioni con numeri irrazionali: semplificazione di radicali, estrazione di fattori da radici, prodotti e divisioni tra radicali anche con indice diverso, somma di radicali, potenza e radice di radicali, razionalizzazione.
- Il linguaggio dell'algebra: monomi, polinomi
- Operazioni con monomi, polinomi
- Prodotti notevoli: somma per differenza, quadrato di binomio e cubo di binomio.
- Equazioni di primo grado numeriche in una incognita e in due incognite.
- Disequazioni di primo grado
- Sistemi di equazioni di primo grado in due incognite: risoluzione algebrica e grafica.
- Semplici problemi risolvibili con equazioni e sistemi di equazioni

Relazioni e funzioni

Tema fondamentale è lo studio del linguaggio proprio degli insiemi e delle funzioni, come primo passo verso la costruzione di un modello matematico per la descrizione, lo studio, la rappresentazione e la risoluzione di un problema tramite equazioni, disequazioni, sistemi.

Verranno rappresentate anche graficamente le soluzioni di equazioni di primo grado in una incognita, le disequazioni associate, i sistemi di equazioni lineari.

- Insiemi e diverse tipologie di rappresentazione
- Operazioni con gli insiemi: unione, intersezione, complementare, prodotto cartesiano
- Logica delle proposizioni: proposizioni elementari e connettivi
- Variabili, predicati e quantificatori
- Relazioni tra elementi di uno o due insiemi
- Funzioni:
 - diretta e inversa proporzionalità: $f(x) = ax$ e $f(x) = a/x$.
 - funzioni lineari $f(x) = ax + b$.
 - funzioni quadratiche $f(x) = x^2$

Elementi di Informatica

Lo studente dovrà familiarizzare con gli strumenti informatici al fine di rappresentare e manipolare in modo semplice gli oggetti matematici. Verranno presentati a tale scopo alcuni software applicativi relativi alle diverse modalità rappresentative di dati elementari.

Verrà presentato inoltre il concetto di algoritmo come esempio di elaborazione di strategie per la risoluzione e modellizzazione di semplici problemi.

Infine per quanto riguarda il tema della calcolabilità di funzioni si presenteranno alcuni semplici esempi.

- Utilizzo di software didattici per oggetti matematici
- Definizione di algoritmo
- Semplici algoritmi di calcolo espressi in linguaggio comune.

Dati e previsioni

Obiettivo prioritario sarà la possibilità di rappresentare e analizzare un insieme di dati, sapendo scegliere tra le rappresentazioni più idonee. Lo studente deve essere in grado di distinguere tra caratteri qualitativi e quantitativi, discreti e continui, operando e rappresentando le relative frequenze. Verranno calcolati i valori di sintesi significativi, quali medie e variabilità, anche tramite strumenti di calcolo automatici idonei. Laddove sarà possibile, si utilizzeranno distribuzioni di dati raccolti direttamente dagli studenti, eventualmente anche in collegamento con le altre discipline.

Per quanto concerne lo studio della probabilità, questa verrà introdotta con esempi tratti da contesti classici, e ci si tratteranno esclusivamente situazioni relative ad eventi semplici o, se complessi, determinati da somma e prodotto logico di eventi semplici.

- Rilevazione e rappresentazione di dati statistici
- Valori di sintesi e misure di variabilità
- Definizione classica di probabilità
- Probabilità di somma e prodotto logico di eventi semplici.

MATEMATICA

LICEO LINGUISTICO

II BIENNIO

FINALITÀ

L'insegnamento della matematica nel secondo biennio promuove:

- lo sviluppo di capacità intuitive e logiche
- la capacità di utilizzare procedimenti euristici
- la maturazione dei processi di astrazione e di formazione dei concetti
- la capacità di ragionare induttivamente e deduttivamente
- lo sviluppo delle attitudini analitiche e sintetiche
- l'abitudine alla precisione di linguaggio
- la capacità di ragionamento coerente ed argomentato
- la consapevolezza degli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi informatici
- l'interesse per il rilievo storico di alcuni importanti eventi nello sviluppo del pensiero matematico

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del secondo biennio lo studente deve essere in grado di:

- Comprendere il linguaggio formale, anche simbolico, specifico della disciplina, essere cioè in grado di leggere ed interpretare criticamente i contenuti e sapersi esprimere in modo linguisticamente appropriato
- Utilizzare strumenti fondamentali atti a costruire modelli di descrizione e indagine della realtà (tabelle, grafici, piano cartesiano) ed utilizzare tecniche atte a risolvere problemi di diversa natura
- Individuare le interconnessioni tra metodi e contenuti proposti e sistematizzarli con logicità
- Utilizzare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo studiate
- Sapere inquadrare le principali teorie matematiche studiate nel momento storico entro cui si sono sviluppate

METODI E STRUMENTI II BIENNIO

Obiettivo principale del corso è quello di presentare la disciplina come una costruzione ragionata, critica e progressiva di una rete di concetti, tecniche, procedimenti e linguaggi, pertanto per ogni maglia della rete sarà esplicitata la sua ragion d'essere e la sua funzione. Utilizzando una metodologia euristica, la presentazione di ogni definizione, di

ogni procedimento, di ogni regola, sarà il momento terminale di un lavoro di analisi di situazioni problematiche che ne creano i presupposti e ne motivano l'opportunità. Dopo l'acquisizione, la definizione, il procedimento, la regola sarà "sistemata" inserendola opportunamente nel precedente tessuto di connessioni.

Inoltre, ferma restando l'importanza di acquisizione delle tecniche operative fondamentali, queste saranno strettamente funzionali alla comprensione efficace degli aspetti concettuali della disciplina e pertanto verranno evitati inutili tecnicismi ripetitivi e sterili casistiche che non contribuiscono alla acquisizione consapevole degli aspetti concettuali basilari della disciplina.

CONTENUTI

Aritmetica e algebra

Prosegue lo studio dell'algebra avviato nel primo biennio con il problema della fattorizzazione di polinomi che deve essere completato con la possibilità di eseguire divisioni tra polinomi, presentando la situazione in analogia con l'operazione di divisione tra numeri interi.

Si introdurrà l'insieme dei numeri reali a partire dalla presentazione di alcuni valori "speciali" quali π e il numero di Nepero e .

- Scomposizione in fattori di polinomi
- Divisione di polinomi con e senza resto
- Regola di Ruffini
- Semplificazione di frazioni algebriche
- I numeri razionali e i numeri irrazionali
- Numeri algebrici e numeri trascendenti

Geometria

L'approccio allo studio della geometria avverrà su binari paralleli, presentando definizioni, proprietà, relazioni e teoremi fondamentali in modo sintetico nel piano euclideo, per svilupparne poi le diverse situazioni anche in modo analitico nel piano cartesiano.

In particolare nei due anni del 2° biennio si studieranno le sezioni coniche con particolare interesse rivolto ad esempi significativi di luogo geometrico, e le relazioni e i teoremi che attraverso le funzioni circolari consentono la risoluzione dei triangoli.

- Circonferenza e cerchio
- Posizioni reciproche tra retta e circonferenza
- Posizioni reciproche di 2 circonferenze
- Angoli al centro e angoli alla circonferenza
- Misure di angoli in gradi e in radianti
- Poligoni inscritti e circoscritti con particolare riferimento a triangoli e quadrilateri
- I triangoli rettangoli e loro risoluzione

- Il teorema del seno e del coseno per la risoluzione di triangoli qualunque
- Lunghezza di circonferenza e area del cerchio
- Le sezioni coniche come luogo geometrico
- Circonferenza, ellisse, parabola ed iperbole nel piano cartesiano
- Retta tangente ad una conica

Relazioni e funzioni

A completamento degli argomenti proposti nel tema geometrico verrà affrontato lo studio delle funzioni quadratiche, per risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado al fine di risolvere problemi.

Si studieranno le funzioni polinomiali, circolari, esponenziale e logaritmica, avendo cura di presentare andamenti periodici ed esponenziali sia in un contesto discreto che continuo, come semplici modelli di studio legati anche ad altre discipline.

Le abilità di calcolo richieste agli studenti saranno sempre limitate a semplici esempi significativi.

- Equazioni di secondo grado
- Scomposizione di trinomi di secondo grado
- Disequazioni di secondo grado intere e frazionarie
- Sistemi di disequazioni
- Funzioni elementari e rappresentazione grafica
- Progressioni aritmetiche e geometriche
- Funzione esponenziale e logaritmica
- Potenze reali e logaritmi
- Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
- Funzioni circolari: seno, coseno e tangente
- Le formule goniometriche
- Equazioni e disequazioni goniometriche

Dati e previsioni

Lo studio della statistica e delle probabilità dovrebbe essere legato in modo significativo ad altre discipline, al fine di analizzare e interpretare dati raccolti sperimentalmente dagli studenti stessi.

- I dati statistici e gli indici di posizione centrale
- Indici di variabilità
- I rapporti statistici
- Interpolazione statistica
- Dipendenza, regressione, correlazione
- Il calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni, combinazioni e i coefficienti binomiali
- La probabilità composta e condizionata
- Il teorema di Bayes

MATEMATICA LICEO LINGUISTICO

V ANNO

FINALITÀ

Al termine del percorso didattico l'insegnamento della matematica avrà promosso:

- lo sviluppo di capacità intuitive e logiche
- la capacità di utilizzare procedimenti euristici
- la maturazione dei processi di astrazione e di formazione dei concetti
- la capacità di ragionare induttivamente e deduttivamente
- lo sviluppo delle attitudini analitiche e sintetiche
- l'abitudine alla precisione di linguaggio
- la capacità di ragionamento coerente ed argomentato
- la consapevolezza degli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi informatici
- l'interesse per il rilievo storico di alcuni importanti eventi nello sviluppo del pensiero matematico

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Al termine del percorso quinquennale lo studente deve essere in grado di:

- Comprendere il linguaggio formale, anche simbolico, specifico della disciplina, essere cioè in grado di leggere ed interpretare criticamente i contenuti e sapersi esprimere in modo linguisticamente appropriato
- Utilizzare strumenti fondamentali atti a costruire modelli di descrizione e indagine della realtà (tabelle, grafici, piano cartesiano) ed utilizzare tecniche atte a risolvere problemi di diversa natura
- Individuare le interconnessioni tra metodi e contenuti proposti e sistematizzarli con logicità
- Utilizzare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo studiate
- Sapere inquadrare le principali teorie matematiche studiate nel momento storico entro cui si sono sviluppate

METODI E STRUMENTI DEL V ANNO

Obiettivo principale del corso è quello di presentare la disciplina come una costruzione ragionata, critica e progressiva di una rete di concetti, tecniche, procedimenti e linguaggi, pertanto per ogni maglia della rete sarà esplicitata la sua ragion d'essere e la sua funzione. Utilizzando una metodologia euristica, la presentazione di ogni definizione, di ogni procedimento, di ogni regola, sarà il momento terminale di un lavoro di analisi di situazioni problematiche che ne creano i presupposti e ne motivano l'opportunità. Dopo l'acquisizione, la definizione, il procedimento, la regola sarà "sistemata" inserendola opportunamente nel precedente tessuto di connessioni.

Inoltre, ferma restando l'importanza di acquisizione delle tecniche operative fondamentali, queste saranno strettamente funzionali alla comprensione efficace degli aspetti concettuali della disciplina e pertanto verranno evitati inutili tecnicismi ripetitivi e sterili casistiche che non contribuiscono alla acquisizione consapevole degli aspetti concettuali basilari della disciplina.

CONTENUTI

Relazioni e funzioni

Verrà sviluppato lo studio delle funzioni fondamentali, partendo dalla analisi delle proprietà grafiche elementari di una curva per poi presentarle e quindi ricercarle in modo formalizzato. Acquisito il concetto di limite, si passerà quindi alla trattazione dei principali concetti di continuità, derivabilità e integrabilità. I diversi argomenti verranno introdotti in relazione al percorso storico che ne ha fatto da cornice anche in riferimento con le specifiche e concrete problematiche in cui sono nati.

Le abilità di calcolo richieste agli studenti saranno sempre limitate a semplici esempi significativi.

- Le funzioni reali di variabile reale e le loro proprietà
- Composizione di semplici funzioni
- Limiti di successioni
- Limiti di funzioni
- Calcolo di limiti e le forme indeterminate
- Asintoti e loro equazione
- Continuità di funzione in un punto e in un intervallo
- Derivata di una funzione e significato geometrico
- Le derivate di funzioni fondamentali
- Rappresentazione grafica di una funzione: punti di massimo, minimo e flesso
- Integrali indefiniti
- Integrale definito
- Calcolo di aree limitate da contorni curvilinei e volumi di solidi di rotazione

MATEMATICA LICEO SCIENTIFICO

I BIENNIO

FINALITÀ

L'insegnamento della matematica promuove:

- Argomentare ed esporre i propri ragionamenti in modo coerente e motivato
- Affrontare in modo critico situazioni problematiche di vari ambiti, avvalendosi di modelli matematici di rappresentazione
- Schematizzare e ordinare informazioni e conoscenze.
- Utilizzare consapevolmente tecniche e procedure di calcolo
- Inquadrare storicamente momenti significativi dell'evoluzione del pensiero matematico.
- Utilizzare metodi informatici per rappresentare e trattare problemi.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del primo biennio lo studente deve essere in grado di:

- Distinguere gli insiemi numerici N , Z , Q e R ed operare in essi.
- Comprendere l'analogia tra proprietà aritmetiche e algebriche distinguendo regole sintattiche e semantiche
- Classificare, rappresentare e individuare relazioni e corrispondenze tra grandezze di varia natura
- Comprendere e applicare le proprietà formali per la risoluzione di equazioni e disequazioni
- Comprendere il significato di metodo assiomatico nella costruzione della geometria Euclidea
- Decodificare un enunciato o un problema.
- Elaborare semplici congetture e passare dalla argomentazione alla dimostrazione.
- Individuare invarianti in trasformazioni isometriche e omotetiche.
- Realizzare costruzioni geometriche mediante strumenti elementari o informatici
- Comprendere e utilizzare il linguaggio specifico della matematica e il suo simbolismo.
- Rappresentare, analizzare distribuzioni di dati individuando valori di sintesi e indici di variabilità

METODI E STRUMENTI I BIENNIO

Obiettivo principale del corso è quello di presentare la disciplina come una costruzione ragionata, critica e progressiva di una rete di concetti, tecniche, procedimenti e linguaggi, pertanto per ogni maglia della rete sarà esplicitata la sua ragion d'essere e la sua funzione. Utilizzando una metodologia euristica, la presentazione di ogni definizione, di

ogni procedimento, di ogni regola, sarà il momento terminale di un lavoro di analisi di situazioni problematiche che ne creano i presupposti e ne motivano l'opportunità. Dopo l'acquisizione, la definizione, il procedimento, la regola sarà "sistemata" inserendola opportunamente nel precedente tessuto di connessioni.

I diversi ambiti della matematica troveranno un saldo collegamento perché saranno affrontati con approccio sia geometrico che analitico e algebrico.

CONTENUTI

Geometria

Lo studio della geometria inizierà con l'introduzione delle trasformazioni geometriche quali isometrie elementari e similitudini, con particolare riguardo alla possibilità di individuare le principali proprietà invarianti e stimolare una visione dinamica di enti e figure geometriche. La realizzazione di semplici costruzioni avverrà sia con strumenti tradizionali (riga e compasso) che tramite ausilio di specifici software informatici. Verranno inoltre introdotte le equazioni cartesiane di alcune trasformazioni isometriche e omotetiche.

La conoscenza dei fondamenti del piano euclideo avverrà con graduale introduzione al sistema ipotetico-deduttivo rinviando l'assetto assiomatico e formale all'ultimo anno. Senza trascurare il percorso storico che ha portato gli Elementi di Euclide allo sviluppo della matematica in occidente, e definiti i concetti di assioma, postulato, definizione, teorema e dimostrazione, si passerà ad un approccio soprattutto concettuale delle proprietà caratteristiche di triangoli e quadrilateri, poligoni, dedicando ampio spazio alla formulazione e alle applicazioni, sia geometriche che numeriche, del teorema di Pitagora, Talete e Euclide. Lo studio della circonferenza si rimanda al secondo biennio.

- Enti geometrici euclidei
- Gli assiomi della geometria del piano
- Le figure geometriche e le loro proprietà
- Le trasformazioni isometriche nel piano
- La relazione di congruenza.
- Triangoli: proprietà e criteri di congruenza
- Il piano cartesiano: la rappresentazione di punti
- Punto medio di un segmento e distanza tra due punti
- Descrizione analitica di alcune trasformazioni isometriche
- La composizione di trasformazioni isometriche
- Perpendicolarità e parallelismo
- Quadrilateri
- Figure equivalenti
- Poligoni equiscomponibili; teorema di Pitagora
- Il teorema di Talete; poligoni simili; triangoli simili; i teoremi di Euclide
- Il piano cartesiano: retta, parabola, iperbole equilatera
- Trasformazioni non isometriche: omotetia e similitudine
- Descrizione analitica di alcune trasformazioni non isometriche

Aritmetica ed algebra

Perno fondamentale del primo biennio è il passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico.

Si introdurranno gli insiemi numerici come ampliamento dei numeri naturali.

Si svilupperanno le abilità di calcolo, sia mentale che scritto con i numeri interi e con i razionali, utilizzando le diverse rappresentazioni nella forma decimale e frazionaria ed in particolare la notazione scientifica e l'approssimazione. Un approccio ai numeri reali avverrà in modo intuitivo con particolare riferimento alla costruzione geometrica di elementi irrazionali quali ad esempio $\sqrt{2}$. Il calcolo con i radicali sarà tuttavia limitato a semplici situazioni prive di tecnicismo.

Le equazioni e disequazioni verranno introdotte con gradualità a partire dall'inizio del primo anno come elemento di continuità con la scuola media, e strumento per risolvere problemi.

- Insiemi numerici: naturali, interi, razionali, reali
- Operazioni e loro proprietà
- Il linguaggio dell'algebra: monomi, polinomi, frazioni algebriche
- Operazioni con monomi, polinomi e frazioni algebriche
- Prodotti notevoli. Scomposizione in fattori di un polinomio
- Equazioni e disequazioni di primo grado
- Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado
- Numeri irrazionali e operazioni con radicali quadratici
- Equazioni e disequazioni di secondo grado
- Sistemi di equazioni e disequazioni di secondo grado

Relazioni e funzioni

Tema fondamentale è lo studio del linguaggio proprio degli insiemi e delle relazioni all'interno di un insieme o tra insiemi.

Il linguaggio della logica verrà sviluppato trasversalmente attraverso l'uso dei connettivi e quantificatori.

La ricerca di soluzioni di equazioni, disequazioni, sistemi di disequazioni sarà condotta utilizzando metodi grafici nel piano cartesiano.

La costruzione di modelli di rappresentazione di problemi e situazioni costituirà un obiettivo centrale di questa unità didattica.

- Insiemi ed operazioni su di essi
- Il prodotto cartesiano
- Logica delle proposizioni: proposizioni elementari e connettivi
- Valore di verità di una proposizione composta
- Relazioni tra elementi di un insieme: relazione d'ordine e relazione di equivalenza.
- Variabili, predicati e quantificatori
- Inferenza logica, principali regole di deduzione e sistema formale

- Corrispondenze tra elementi di due insiemi.
- Applicazioni e funzioni
- Diretta e inversa proporzionalità.
- Funzioni lineari e quadratiche, l'iperbole e la proporzionalità inversa.
- Grafici e zeri di funzioni

Probabilità e statistica

Obiettivo prioritario sarà la possibilità di rappresentare e analizzare un insieme di dati, sapendo scegliere tra le rappresentazioni più idonee. Lo studente deve essere in grado di distinguere tra caratteri qualitativi e quantitativi, discreti e continui, operando e rappresentando le relative frequenze. Verranno calcolati i valori di sintesi significativi, quali medie e variabilità, anche tramite strumenti di calcolo automatici idonei. Laddove sarà possibile, si utilizzeranno distribuzioni di dati raccolti direttamente dagli studenti, eventualmente anche in collegamento con le altre discipline.

- Rilevazione e rappresentazione di dati statistici
- Valori di sintesi
- Indici di variabilità
- Definizione classica di probabilità
- Semplici spazi di probabilità: eventi aleatori, eventi disgiunti e somma logica di due eventi
- Probabilità condizionata, probabilità composta
- Il prodotto logico di eventi indipendenti

Elementi di informatica

Lo studente dovrà familiarizzare con gli strumenti informatici al fine di rappresentare e manipolare in modo semplice gli oggetti matematici. Verranno presentati a tale scopo alcuni software applicativi relativi alle diverse modalità rappresentative di dati elementari. Verrà presentato inoltre il concetto di algoritmo come esempio di elaborazione di strategie per la risoluzione e modellizzazione di semplici problemi. Infine per quanto riguarda il tema della calcolabilità di funzioni si presenteranno alcuni semplici esempi.

- Algoritmi per la soluzione di semplici problemi in ambito aritmetico, algebrico, statistico e geometrico
- Ambienti applicativi realizzati con l'utilizzo di software di geometria dinamica o del foglio elettronico
- Funzioni calcolabili

MATEMATICA

LICEO SCIENTIFICO opzione SCIENZE APPLICATE

I BIENNIO

FINALITÀ

L'insegnamento della matematica promuove:

- Sistemare logicamente le conoscenze acquisite e riesaminarle criticamente.
- Acquisire conoscenze a livelli crescenti di astrazione e formalizzazione per imparare a modellizzare le situazioni.
- Potenziare le capacità argomentative, esporre i propri ragionamenti in modo coerente e motivato, utilizzando una terminologia appropriata.
- Comprendere il significato del metodo assiomatico.
- Utilizzare consapevolmente tecniche e procedure di calcolo
- Inquadrare storicamente momenti significativi dell'evoluzione del pensiero matematico.
- Affrontare a livello critico situazioni problematiche di varia natura, scegliendo in modo flessibile e personalizzato le strategie d'approccio.
- Utilizzare metodi informatici per rappresentare e trattare problemi.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del primo biennio lo studente deve essere in grado di:

- Distinguere gli insiemi numerici N , Z , Q e R ed operare in essi.
- Classificare e rappresentare relazioni e corrispondenze.
- Saper applicare le proprietà delle operazioni nella semplificazione di un'espressione
- Riconoscere i principi basilari per la risoluzione di equazioni e disequazioni
- Decodificare un enunciato o un problema.
- Elaborare congetture e passare dalla argomentazione alla dimostrazione.
- Individuare invarianti in trasformazioni isometriche e omotetiche.
- Comprendere e utilizzare il linguaggio specifico della matematica e il suo simbolismo.

METODI E STRUMENTI I BIENNIO

Obiettivo principale del corso è quello di presentare la disciplina come una costruzione ragionata, critica e progressiva di una rete di concetti, tecniche, procedimenti e linguaggi, pertanto per ogni maglia della rete sarà esplicitata la sua ragion d'essere e la sua funzione. Utilizzando una metodologia euristica, la presentazione di ogni definizione, di ogni procedimento, di ogni regola, sarà il momento terminale di un lavoro di analisi di situazioni problematiche che ne creano i presupposti e ne motivano l'opportunità. Dopo

l'acquisizione, la definizione, il procedimento, la regola sarà "sistemata" inserendola opportunamente nel precedente tessuto di connessioni.

CONTENUTI

Geometria

Lo studio della geometria inizierà con l'introduzione delle trasformazioni geometriche quali isometrie elementari e similitudini, con particolare riguardo alla possibilità di individuare le principali proprietà invarianti e stimolare una visione dinamica di enti e figure geometriche. La realizzazione di semplici costruzioni avverrà sia con strumenti tradizionali (riga e compasso) che tramite ausilio di specifici software informatici. Verranno inoltre introdotte le equazioni cartesiane di alcune trasformazioni isometriche e omotetiche.

La conoscenza dei fondamenti del piano euclideo avverrà con graduale introduzione al sistema ipotetico-deduttivo rinviando l'assetto assiomatico e formale all'ultimo anno. Senza trascurare il percorso storico che ha portato gli Elementi di Euclide allo sviluppo della matematica in occidente, e definiti i concetti di assioma, postulato, definizione, teorema e dimostrazione, si passerà ad un approccio soprattutto concettuale delle proprietà caratteristiche di triangoli e quadrilateri, poligoni, dedicando ampio spazio alla formulazione e alle applicazioni, sia geometriche che numeriche, del teorema di Pitagora, Talete e Euclide.

Lo studio della circonferenza si rimanda al secondo biennio

- Enti geometrici euclidei
- Gli assiomi della geometria del piano
- Le figure geometriche e le loro proprietà
- Le trasformazioni isometriche nel piano
- La relazione di congruenza.
- Triangoli: proprietà e criteri di congruenza
- Il piano cartesiano: la rappresentazione di punti
- Punto medio di un segmento e distanza tra due punti
- Descrizione analitica di alcune trasformazioni isometriche
- La composizione di trasformazioni isometriche
- Perpendicolarità e parallelismo
- Quadrilateri
- Figure equivalenti
- Poligoni equiscomponibili; teorema di Pitagora
- Il teorema di Talete; poligoni simili; triangoli simili; i teoremi di Euclide
- Il piano cartesiano: retta, parabola, iperbole equilatera
- Trasformazioni non isometriche: omotetia e similitudine
- Descrizione analitica di alcune trasformazioni non isometriche

Aritmetica e algebra

Perno fondamentale del primo biennio è il passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico.

Si introdurranno gli insiemi numerici come ampliamento dei numeri naturali.

Si svilupperanno le abilità di calcolo, sia mentale che scritto con i numeri interi e con i razionali, utilizzando le diverse rappresentazioni nella forma decimale e frazionaria ed in particolare la notazione scientifica e l'approssimazione. Un approccio ai numeri reali avverrà in modo intuitivo con particolare riferimento alla costruzione geometrica di elementi irrazionali quali ad esempio $\sqrt{2}$. Il calcolo con i radicali sarà tuttavia limitato a semplici situazioni prive di tecnicismo.

Le equazioni e disequazioni verranno introdotte con gradualità a partire dall'inizio del primo anno come elemento di continuità con la scuola media, e strumento per risolvere problemi

- Insiemi numerici: naturali, interi, razionali, reali
- Operazioni e loro proprietà
- Il linguaggio dell'algebra: monomi, polinomi, frazioni algebriche
- Operazioni con monomi, polinomi e frazioni algebriche
- Prodotti notevoli. Scomposizione in fattori di un polinomio
- Equazioni e disequazioni di primo grado
- Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado
- Numeri irrazionali e operazioni con radicali quadratici
- Equazioni e disequazioni di secondo grado
- Sistemi di equazioni e disequazioni di secondo grado

Relazioni e funzioni

Tema fondamentale è lo studio del linguaggio proprio degli insiemi e delle relazioni all'interno di un insieme o tra insiemi.

Il linguaggio della logica verrà sviluppato trasversalmente attraverso l'uso dei connettivi e quantificatori.

La ricerca di soluzioni di equazioni, disequazioni, sistemi di disequazioni sarà condotta utilizzando metodi grafici nel piano cartesiano.

La costruzione di modelli di rappresentazione di problemi e situazioni costituirà un obiettivo centrale di questa unità didattica

- Insiemi ed operazioni su di essi
- Il prodotto cartesiano
- Logica delle proposizioni: proposizioni elementari e connettivi
- Valore di verità di una proposizione composta
- Relazioni tra elementi di un insieme: relazione d'ordine e relazione di equivalenza.
- Variabili, predicati e quantificatori

- Inferenza logica, principali regole di deduzione e sistema formale
- Corrispondenze tra elementi di due insiemi.
- Applicazioni e funzioni
- Diretta e inversa proporzionalità.
- Funzioni lineari e quadratiche, l'iperbole e la proporzionalità inversa.
- Grafici e zeri di funzioni

Probabilità e statistica

Obiettivo prioritario sarà la possibilità di rappresentare e analizzare un insieme di dati, sapendo scegliere tra le rappresentazioni più idonee. Lo studente deve essere in grado di distinguere tra caratteri qualitativi e quantitativi, discreti e continui, operando e rappresentando le relative frequenze. Verranno calcolati i valori di sintesi significativi, quali medie e variabilità, anche tramite strumenti di calcolo automatici idonei. Laddove sarà possibile, si utilizzeranno distribuzioni di dati raccolti direttamente dagli studenti, eventualmente anche in collegamento con le altre discipline.

- Rilevazione e rappresentazione di dati statistici
- Valori di sintesi
- Indici di variabilità
- Definizione classica di probabilità
- Semplici spazi di probabilità: eventi aleatori, eventi disgiunti e somma logica di due eventi
- Probabilità condizionata, probabilità composta
- Il prodotto logico di eventi indipendenti

MATEMATICA

LICEO SCIENTIFICO E SCIENZE APPLICATE

II BIENNIO

FINALITÀ

L'insegnamento della matematica promuove:

- lo sviluppo di capacità intuitive e logiche
- la capacità di utilizzare procedimenti euristici
- la maturazione dei processi di astrazione e di formazione dei concetti
- la capacità di ragionare induttivamente e deduttivamente
- lo sviluppo delle attitudini analitiche e sintetiche
- la capacità di argomentare ed esporre i propri ragionamenti in modo coerente e motivato
- la capacità di affrontare in modo critico situazioni problematiche di vari ambiti, avvalendosi di modelli matematici di rappresentazione
- la consapevolezza degli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi informatici
- l'interesse per il rilievo storico di alcuni importanti eventi nello sviluppo del pensiero matematico
- Inquadrare storicamente momenti significativi dell'evoluzione del pensiero matematico.
- Utilizzare metodi informatici per rappresentare e trattare problemi.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del secondo biennio lo studente deve essere in grado di:

- Riconoscere e rappresentare funzioni reali
- Utilizzare procedimenti analitici, geometrici e trigonometrici nella risoluzione di problemi
- Utilizzare trasformazioni affini per individuare curve e punti corrispondenti o per individuare proprietà invarianti.
- Comprendere e applicare le proprietà formali per la risoluzione di equazioni e disequazioni
- Utilizzare consapevolmente le tecniche e le procedure di calcolo studiati
- Rappresentare, analizzare distribuzioni di dati individuando valori di sintesi e indici di variabilità e modelli di rappresentazione

METODI E STRUMENTI

Obiettivo principale del corso è quello di presentare la disciplina come una costruzione ragionata, critica e progressiva di una rete di concetti, tecniche, procedimenti e linguaggi, pertanto per ogni maglia della rete sarà esplicitata la sua ragion d'essere e la sua funzione. Utilizzando una metodologia euristica, la presentazione di ogni definizione, di ogni procedimento, di ogni regola, sarà il momento terminale di un lavoro di analisi di situazioni problematiche che ne creano i presupposti e ne motivano l'opportunità. Dopo l'acquisizione, la definizione, il procedimento, la regola sarà "sistemata" inserendola opportunamente nel precedente tessuto di connessioni.

I diversi ambiti della matematica troveranno un saldo collegamento perché saranno affrontati con approccio sia geometrico che analitico e algebrico

CONTENUTI

Geometria

La conoscenza dei fondamenti del piano euclideo saranno approfonditi nel secondo biennio ed in particolare si estenderanno le proprietà del piano allo spazio al fine di sviluppare l'intuizione geometrica.

Si ritiene utile anticipare la trattazione della geometria analitica dello spazio

Si completerà lo studio delle trasformazioni geometriche attraverso forme di rappresentazione analitiche che geometriche

Si affronteranno temi storici come ad esempio il problema di Delo, la quadratura del cerchio, la scodella di Galileo, la sezione aurea, il metodo di Archimede per il calcolo di π .

Nella risoluzione dei problemi si applicheranno proprietà analitiche e geometriche.

- **Geometria nel piano**

- Cerchio e circonferenza: le definizioni elementari. Primi teoremi sulla circonferenza (corde e diametri). Proprietà di archi corde e angoli al centro.
- Angoli al centro e angoli alla circonferenza.
- Poligoni inscritti e circoscritti: triangoli, quadrilateri, poligoni regolari.
- La similitudine e la circonferenza: il teorema delle due corde; il teorema delle due secanti;
- Il teorema della tangente e della secante.

- **Geometria nello spazio**

- Incidenza, parallelismo e ortogonalità nello spazio.
- Diedri, triedri e angoloidi. Prismi. Poliedri.
- Solidi di rotazione.
- Superfici e Volumi.
- Coordinate cartesiane nello spazio, equazione di piani, rette e alcune superfici notevoli.

- **Le coniche e i luoghi geometrici:**

- Asse di un segmento e bisettrice di un angolo

- Le coniche: luoghi geometrici e intersezioni tra un cono indefinito ed un piano.
 - Circonferenze e parabole nel piano cartesiano. Condizioni per determinarne l'equazione
 - Le intersezioni tra retta e circonferenza e rette e parabole, rette tangenti
 - L'ellisse e iperbole nel piano cartesiano con centro nell'origine. Ellisse e iperbole traslate
 - Asintoti di un iperbole. L'iperbole equilatera riferita ai propri asintoti
 - Intersezioni tra coniche.
 - Eccentricità di una conica
 - Equazione generale di una conica.
 - Forma quadratica associata ad una conica. Classificazione delle coniche.
 - Equazione parametrica di una curva e luoghi geometrici
 - Fasci di parabole, circonferenze e iperboli; ricerca dei punti base.
 - Asse radicale di un fascio di circonferenze.
- **Trigonometria**
 - Misura degli angoli in radianti.
 - Definizione di seno, coseno, tangente e cotangente in triangoli rettangoli omotetici.
 - Relazione tra lati e angoli di un triangolo qualunque: il teorema dei seni e il teorema del coseno.
 - Il teorema della corda. Area di un triangolo e di un quadrilatero.
 - Il coefficiente angolare di una retta. Angolo tra due rette
 - La circonferenza goniometrica e la definizione di seno, coseno, tangente e cotangente.
 - Relazioni fondamentali tra le funzioni goniometriche
 - Archi associati. Formule di addizione e sottrazione. Formule di duplicazione, bisezione e prostaferesi
- **Trasformazioni geometriche**
 - Trasformazioni di coordinate e di equazioni di curve.
 - Le affinità: ricerca di elementi uniti

Aritmetica e algebra

Prosegue lo studio dell'algebra avviato nel primo biennio con il problema della fattorizzazione di polinomi che deve essere completato con la possibilità di eseguire divisioni tra polinomi, presentando la situazione in analogia con l'operazione di divisione tra numeri interi.

Dei numeri reali si affronteranno in particolare i numeri trascendenti e l'ampliamento di R ai numeri complessi.

Equazioni e disequazioni saranno svolte utilizzando procedimenti grafico analitici e algebrici

- Fattorizzazione di polinomi. La regola di Ruffini.
- La divisione con il resto tra due polinomi

- Il teorema fondamentale dell'algebra
- **Equazioni e disequazioni:**
 - Equazioni e disequazioni con moduli
 - Sistemi di equazioni di grado superiore al secondo: soluzione algebrica e geometrica
 - Equazioni e disequazioni irrazionali.
 - Sistemi di equazioni lineari $m \times n$ e matrici associate.
 - Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.
 - Equazioni e disequazioni goniometriche: elementari, di grado superiore al primo.
- **I numeri complessi.**
 - Operazioni tra numeri complessi e rappresentazione dei numeri nel piano di Argand-Gauss.

Relazioni e funzioni

La costruzione di modelli di rappresentazione di problemi e situazioni costituirà un obiettivo centrale di questa unità didattica, modelli di crescita esponenziale o andamenti periodici andamenti all'infinito. Si svilupperanno le capacità di rappresentare e riconoscere funzioni di individuare utilizzare procedimenti grafici per risolvere problemi, equazioni e disequazioni.

- Dominio, codominio, insieme di definizione e immagine di una corrispondenza.
- Funzioni iniettive, suriettive, biettive.
- Funzioni e corrispondenze inverse
- Le funzioni polinomiali
- Zeri di una funzione polinomiale di grado superiore al secondo.
- La funzione omografica
- Funzioni contenenti moduli
- Le funzioni irrazionali
- Le successioni. Le successioni numeriche
- Progressioni aritmetiche e geometriche
- Successioni definite in forma ricorsiva
- Le funzioni esponenziali e logaritmiche Le funzioni esponenziali e logaritmiche: simmetrie e traslazioni
- Funzioni circolari: seno, coseno, tangente e cotangente.
- Corrispondenze inverse: arcoseno, arcocoseno, arcotangente

Probabilità e statistica

Obiettivo prioritario sarà la possibilità di rappresentare e analizzare un insieme di dati, sapendo scegliere tra le rappresentazioni più idonee Verranno calcolati i valori di sintesi significativi, quali medie e variabilità, anche tramite strumenti di calcolo automatici idonei.

- Statistica descrittiva bivariata: tabella a doppia entrata, tabelle di correlazione e di connessione, frequenze marginali.
- L'interpolazione statistica e la regressione.
- Regressione lineare nel caso di dati semplici. Correlazione lineare
- Elementi di calcolo combinatorio
- Probabilità condizionata e composta.
- Formula di Bayes e le sue applicazioni

MATEMATICA
LICEO SCIENTIFICO E SCIENZE APPLICATE
V ANNO

FINALITÀ

L'insegnamento della matematica promuove:

- la maturazione dei processi di astrazione e di formazione dei concetti
- lo sviluppo delle attitudini analitiche e sintetiche
- la capacità di argomentare ed esporre i propri ragionamenti in modo coerente e motivato
- la capacità di affrontare in modo critico situazioni problematiche di vari ambiti, avvalendosi di modelli matematici di rappresentazione
- la consapevolezza degli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi informatici
- l'interesse per il rilievo storico di alcuni importanti eventi nello sviluppo del pensiero matematico
- Inquadrare storicamente momenti significativi dell'evoluzione del pensiero matematico.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del percorso liceale lo studente deve essere in grado di:

- Classificare e rappresentare nel piano cartesiano funzioni reali.
- Utilizzare il calcolo infinitesimale per individuare proprietà differenziali di funzioni reali.
- Utilizzare limiti e derivate per rappresentare funzioni reali.
- Utilizzare procedimenti analitici, geometrici, trigonometrici e di calcolo infinitesimale nella risoluzione di problemi.
- Comprendere e utilizzare il linguaggio specifico della matematica.
- Operare con il simbolismo matematico e comprendere strutture di formalismi diversi.
- Decodificare un enunciato o un problema.
- Utilizzare consapevolmente tecniche e procedure di calcolo
- Inquadrare storicamente il calcolo infinitesimale

METODI E STRUMENTI

Nell'ultimo anno del corso di studi ad indirizzo scientifico si completa il percorso che nel quinquennio induce lo studente ad un metodo di studio autonomo e flessibile, tale da consentire la conduzione di ricerche ed approfondimenti, la comprensione delle motivazioni fondanti lo sviluppo di nuove teorie ed il riuscire ad applicare logicamente i metodi e gli strumenti acquisiti, non solo in un ambito proprio della matematica, ma anche in tutti i contesti in cui si può "modellizzare".

Lo studente raggiungerà la consapevolezza che la matematica è algebra, geometria e analisi, ed utilizzando tale linguaggio si impegnerà per costruire le soluzioni dei diversi problemi, distinguendo l'opportunità e la possibilità di utilizzare metodologie alternative in base alle conoscenze acquisite, valutandone le differenti possibilità e semplicità risolutiva.

Lo studente userà inoltre un linguaggio adeguato, formalmente corretto e sufficientemente preciso, sia scritto che parlato, che lo indurrà ad argomentare in modo consapevole e coerente. Per quanto riguarda infine l'acquisizione delle competenze operative, seguendo le Indicazioni Nazionali per i nuovi Licei, si conferma che verranno evitati inutili tecnicismi ripetitivi e sterili casistiche che non contribuiscono alla acquisizione consapevole degli aspetti concettuali basilari della disciplina.

CONTENUTI

Geometria

L'introduzione delle coordinate cartesiane nello spazio è prevista alla fine del secondo biennio, come completamento dello svolgimento della geometria solida.

Relazioni e funzioni

Il calcolo infinitesimale introdotto nel secondo biennio con il limite di successioni tendenti all'infinito, sarà completato in questo quinto anno. Lo studente acquisirà i principali concetti di calcolo infinitesimale in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità di una funzione reale. Il calcolo di limiti, derivate e integrale non richiederà un particolare addestramento a tecniche di calcolo e lo studio di funzioni non sarà fine a se stesso ma applicato in diversi ambiti. Si svilupperanno le capacità di rappresentare e riconoscere funzioni anche attraverso le proprietà differenziali.

Saranno introdotte le equazioni differenziali nella modellizzazione di alcuni fenomeni fisici o di altri contesti

- Limiti di funzioni reali
- Funzioni continue e asintoti di una funzione

- Le derivate
- Proprietà delle funzioni derivabili
- Differenziale di una funzione in un punto
- Integrale definito
- Integrale indefinito di una funzione
- Funzioni integrabili
- Equazioni differenziali
- Equazioni differenziali del primo e secondo ordine

Dati e previsioni

Saranno analizzate distribuzioni discrete e continue di probabilità per comprendere la definizione frequente di probabilità e la legge dei grandi numeri

- Distribuzioni binomiale
- Distribuzione normale

FISICA

QUADRO ORARIO

INDIRIZZO	I	II	III	IV	V
Linguistico			66	66	66
Scientifico	66	66	99	99	99
Scienze applicate	66	66	99	99	99

N.B. l'indicazione è riferita al numero di ore di lezione annuale

FISICA LICEO LINGUISTICO

II BIENNIO

FINALITÀ

L'insegnamento della fisica promuove:

- La riflessione sull'evoluzione storica delle teorie fisiche.
- La comprensione e l'individuazione delle connessioni significative tra la fisica e altri ambiti del sapere.
- La consapevolezza e la capacità di utilizzo di alcuni procedimenti di indagine dei fenomeni naturali specifici della fisica.
- La riflessione sulle potenzialità e sui limiti delle conoscenze scientifiche.
- L'attitudine ad argomentare una propria posizione, o riferire una tematica disciplinare studiata, utilizzando una terminologia scientifica corretta.

OBIETTIVI DISCIPLINARI

Alla fine del secondo biennio lo studente deve essere in grado di:

- Osservare e identificare fenomeni.
- Comprendere le specificità del metodo sperimentale e le relazioni tra attività sperimentali ed elaborazione di teorie.
- Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando strumenti matematici adeguati.
- Contestualizzare storicamente le teorie fisiche oggetto di studio.

METODI E STRUMENTI

E' importante sottolineare che dal punto di vista matematico questo indirizzo ha un programma "debole" e quindi i temi indicati saranno sviluppati secondo modalità coerenti con le conoscenze matematiche in possesso degli alunni. In particolare l'acquisizione dei concetti e delle leggi fisiche affrontate verrà esemplificata attraverso la proposta di semplici esercizi applicativi. Laddove possibile, inoltre, verranno proposte semplici esperienze di laboratorio che aiuteranno nella descrizione e nella modellizzazione dei fenomeni.

Si ritiene auspicabile, in sede di programmazione, il raccordo tra le diverse discipline al fine di evidenziare le interazioni tra ambiti del sapere diversi e mettere in luce lo spessore culturale della fisica.

CONTENUTI

Tema 1: analisi di fenomeni meccanici

Grandezze fisiche

- Definizione di grandezza fisica
- Misura di una grandezza fisica: strumenti di misura; sensibilità di uno strumento di misura e incertezza della misura in misure dirette; incertezza nelle misure indirette
- Rappresentazione grafica di dati sperimentali
- Grandezze fondamentali e derivate

Grandezze scalari e grandezze vettoriali

- Definizione delle caratteristiche delle grandezze scalari e delle grandezze vettoriali.
- Elementi di calcolo vettoriale: rappresentazione di un vettore rispetto a un sistema di assi cartesiani; addizione e sottrazione tra vettori; scomposizione di un vettore; prodotto di un vettore per un numero; modulo di un vettore

Descrizione del moto di un punto materiale

- Analisi cinematica di moto unidimensionale: traiettoria e curva oraria del moto
- Moto rettilineo uniforme: equazione e curva oraria del moto; velocità del moto come coefficiente angolare della curva oraria
- Velocità media e istantanea: definizioni; loro individuazione in un grafico posizione-tempo
- Accelerazione media e istantanea: definizioni; loro individuazione in un grafico velocità-tempo
- Moto uniformemente accelerato: grafici accelerazione-tempo, velocità-tempo e posizione-tempo; legge dell'accelerazione e legge della velocità; equazione e curva oraria del moto
- Moti in più dimensioni: natura vettoriale delle grandezze spostamento, velocità, accelerazione
- Rappresentazione grafica della traiettoria di un moto bidimensionale: individuazione dei vettori spostamento, velocità media e velocità istantanea
- Analisi cinematica del moto di caduta parabolica di un grave e del moto circolare uniforme

Dinamica del moto di un punto materiale

- Introduzione al concetto di forza
- Misura di una forza: legge di Hooke
- Principi della dinamica newtoniana
- Sistemi di riferimento e relatività dei moti; sistemi di riferimento inerziali: il principio di relatività galileiano.
- Applicazione del secondo principio all'analisi dinamica di moti generati dalla presenza di forza di gravità e di forza centripeta.

Energia e principi di conservazione

- Lavoro di una forza
- Relazione tra lavoro e variazione di energia cinetica
- Lavoro di forze conservative: relazione tra lavoro e variazione di energia potenziale
- Energia potenziale gravitazionale
- Legge di conservazione dell'energia meccanica
- Legge di conservazione della quantità di moto

Gravitazione

- Leggi di Keplero
- Legge di gravitazione universale

Tema 2: analisi di fenomeni termici

Termologia

- Termometri e temperatura; principio zero della termodinamica
- Grandezze caratteristiche dei gas (T,p,V)
- Dilatazione lineare e volumica dei solidi
- Leggi dei gas
- Equazione di stato del gas perfetto
- Definizione calorimetrica del calore

Termodinamica

- Interpretazione energetica del calore
- Esperimenti di Joule: equivalenza calore-lavoro
- La grandezza energia interna
- Primo principio della termodinamica
- Applicazione del primo principio alle trasformazioni di un gas perfetto
- Macchine termiche
- Secondo principio della termodinamica

FISICA
LICEO LINGUISTICO
V ANNO

FINALITÀ

L'insegnamento della fisica promuove:

- La comprensione di alcune delle idee fondanti della fisica e delle sue connessioni con le altre scienze.
- L' inquadramento storico di momenti significativi nell'evoluzione della fisica .
- Il potenziamento dell'attitudine ad argomentare una propria posizione e/o a riferire una tematica disciplinare studiata, enucleando le connessioni tra i concetti chiave e utilizzando una terminologia scientifica corretta.
- La consapevolezza delle relazioni presenti tra l'analisi sperimentale e l'interpretazione teorica di fenomeni fisici.
- La riflessione sulle potenzialità e sui limiti delle conoscenze scientifiche.

OBIETTIVI DISCIPLINARI

Alla fine del quinto anno lo studente deve essere in grado di:

- Comprendere alcuni procedimenti e modelli descrittivi e di indagine caratteristici della fisica.
- Comprendere la necessità di utilizzare modelli fisici in situazioni problematiche, stabilendo correlazioni e limiti tra fenomeni reali e modelli interpretativi.
- Utilizzare consapevolmente il linguaggio specifico della fisica e comprendere il ruolo del linguaggio matematico nella descrizione delle leggi fisiche.
- Decodificare un semplice problema e individuarne i procedimenti risolutivi.
- Inquadrare storicamente le teorie fisiche oggetto di studio.

METODI E STRUMENTI

E' importante sottolineare che, anche nell'ultimo anno, gli alunni di questo indirizzo affrontano un programma "debole" della matematica e quindi i temi disciplinari della fisica indicati saranno sviluppati riducendo il più possibile l'apparato formale e focalizzando invece l'attenzione sulla comprensione concettuale. L'acquisizione dei concetti e delle leggi fisiche dovrà essere rafforzata attraverso la proposta di semplici esercizi applicativi.

Si ritiene particolarmente importante, soprattutto nelle classi nelle quali si verifichi la possibilità di affrontare lo studio di elementi di relatività ristretta, il raccordo tra le diverse discipline al fine di evidenziare le interazioni tra ambiti del sapere diversi.

CONTENUTI

Tema 1: analisi di fenomeni elettrici

Elettrostatica

- La grandezza carica elettrica; legge di conservazione della carica elettrica
- Forme diverse di elettrizzazione e loro interpretazione
- Interazioni tra cariche: legge di Coulomb
- Dal concetto di “forza a distanza” al concetto di campo
- Campo elettrico generato da cariche puntiformi
- Linee di forza del campo elettrostatico
- Carattere conservativo della forza elettrica: definizione di energia potenziale elettrica
- Dall’energia potenziale al potenziale elettrico in un punto; circuitazione del campo elettrostatico
- Teorema di Gauss

Correnti elettriche

- Definizione della grandezza intensità di corrente elettrica
- Conduttori metallici
- Circuiti elettrici ohmici: elementi del circuito
- Leggi di Ohm
- Effetto Joule

Tema 2: analisi di fenomeni magnetici

Magnetismo naturale

- Poli magnetici
- Interazione tra magneti
- Campo magnetico generato da un magnete e sue linee di forza

Interazioni magneti-correnti

- Forza magnetica agente su filo percorso da corrente
- Campo magnetico generato da filo percorso da corrente
- Interazione tra fili percorsi da corrente
- Forza di Lorentz
- Leggi generali del campo magnetico stazionario: teorema di Ampère; teorema di Gauss

Tema 3: analisi di fenomeni elettromagnetici

Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo

- Induzione elettromagnetica; legge di Faraday-Neumann-Lenz
- Circuitazione del campo elettrico generato da campo magnetico variabile
- Circuitazione del campo magnetico generato da campo elettrico variabile
- Equazioni di Maxwell
- Onda elettromagnetica; interpretazione della luce come onda elettromagnetica

Tema 4: elementi di teoria della relatività (se possibile)

Cinematica relativistica

- Postulati della relatività ristretta
- Relatività della simultaneità
- Dilatazione degli intervalli temporali
- Contrazione delle lunghezze

FISICA

LICEO SCIENTIFICO e SCIENZE APPLICATE

I BIENNIO

FINALITÀ

L'insegnamento della fisica nel primo biennio promuove:

- L'osservazione e la descrizione di semplici fenomeni fisici, individuandone le variabili significative
- L'elaborazione di ipotesi interpretative dei fenomeni osservati e di metodi di verifica sperimentale della validità delle ipotesi formulate
- La realizzazione di semplici esperienze di laboratorio, con raccolta e analisi di dati di misura
- L'utilizzo del laboratorio nel rispetto delle norme di sicurezza, usando correttamente procedure e strumenti di misura
- L'attitudine a riferire con linguaggio specifico corretto (dove è utile in forma matematica e simbolica) quanto studiato sotto forma di concetti, leggi, correlazioni fra grandezze
- L'applicazione di semplici leggi matematiche e fisiche per descrivere i vari fenomeni

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del primo biennio anno lo studente deve essere in grado di:

- Controllare le diverse fasi di progettazione e realizzazione degli esperimenti di laboratorio proposti per lo sviluppo dei contenuti disciplinari
- Utilizzare opportuni strumenti di misura per misure dirette di grandezze fisiche
- Elaborare calcoli per ottenere misure indirette di grandezze fisiche
- Conoscere e utilizzare tecniche elementari di elaborazione delle incertezze di misura su misure dirette e indirette
- Rappresentare in tabelle e grafici i dati sperimentali, con gli opportuni errori di misura
- Analizzare tabelle e grafici per individuare relazioni matematiche (limitatamente a proporzionalità diretta e inversa) tra due variabili
- Riconoscere la legge matematica che correla variabili e saperla utilizzare nella soluzione di problemi
- Utilizzare un linguaggio specifico (anche simbolico) corretto, sia nell'esposizione orale che negli elaborati scritti (test di verifica, relazioni di laboratorio, mappe concettuali)

METODI E STRUMENTI

La peculiarità dell'insegnamento è la centralità riconosciuta alle attività di laboratorio. Attraverso le esperienze di laboratorio, progettate ed eseguite dagli studenti, e analizzate per mezzo di discussioni collettive, gli allievi vengono guidati a costruire dipendenze funzionali fra grandezze significative, ad enunciare leggi, a formulare definizioni. In parallelo, si sviluppa gradualmente il linguaggio tecnico necessario ad esprimere quanto appreso ed a comprendere testi scritti. Utilizzando una metodologia euristica, l'enunciazione della legge costituirà il momento finale di un lavoro di analisi di situazioni problematiche che ne creano i presupposti e ne motivano l'opportunità. Il momento finale sarà connotato da una sistemazione delle regole nel loro ambito di validità e dalla connessione delle stesse.

CONTENUTI

Si prevede di organizzare il percorso didattico del primo e di buona parte del secondo anno intorno ad un tema centrale: l'individuazione di alcune grandezze fisiche utili a classificare la materia.

Lo sviluppo delle diverse fasi del percorso permetterà agli alunni di operare una prima analisi di differenti classi di fenomeni fisici (in particolare meccanici e termici) e, insieme, sarà occasione per veicolare, non "a priori" ma a partire dalle "necessità" determinate dal particolare oggetto di indagine anche sperimentale che si starà affrontando, una riflessione su tematiche di carattere trasversale e metodologico (dal problema della misura alla rappresentazione grafica di dati sperimentali; dalle tecniche di "controllo di variabile" alla costruzione di leggi matematiche, etc.).

L'ultima parte del biennio verrà invece dedicata, più specificamente, all'analisi (soprattutto di tipo cinematico) dei moti unidimensionali. La scelta di affrontare solo alla fine del biennio questa tematica appare la più opportuna sia perché gli alunni avranno a quel punto sviluppato in ambito matematico i concetti e le strategie operative adeguate (concetto di funzione, dipendenza lineare e quadratica di due grandezze, rappresentazione grafica di funzioni, etc), sia perché tale tematica è in forte continuità con i contenuti di studio della fisica previsti per l'inizio della classe terza.

N.B. : nella presentazione che segue sono indicati in corsivo, in corrispondenza di ogni fase del percorso didattico, concetti, strategie metodologiche e operative trasversali il cui sviluppo può essere più facilmente sollecitato e favorito dalla stessa realizzazione della fase.

CLASSE PRIMA

TEMA 1: ANALISI DI FENOMENI MECCANICI

- **Ipotesi su possibili grandezze fisiche utili a descrivere la quantità di materia presente in un corpo: volume e massa di un corpo. Conservazione della massa**

nelle trasformazioni di un sistema chiuso.

Concetto di grandezza fisica; unità di misura di grandezze fisiche fondamentali e derivate; equivalenza tra unità di misura diverse; rappresentazione di misure in notazione scientifica, ordine di grandezza di una misura.

Sensibilità degli strumenti e incertezza di una misura; misure dirette e indirette; errore assoluto sulle misure dirette; cifre significative; errore assoluto sulle misure indirette ottenute come somma e differenza di misure dirette.

- **Distinzione tra massa e peso di un corpo. Misura del peso attraverso il dinamometro: equilibrio tra forza elastica e forza peso. Relazione di proporzionalità diretta tra massa e peso.**

Grandezze scalari e grandezze vettoriali. Rappresentazione, attraverso segmenti orientati, della grandezza forza e individuazione grafica di risultante di forze con stessa direzione. Generalizzazione della rappresentazione grafica di grandezze vettoriali.

Elementi di calcolo vettoriale (somma, differenza, scomposizione di un vettore, prodotto di un vettore per uno scalare).

Costruzione di grafici di dati sperimentali; rappresentazione grafica degli errori assoluti.

Grafici di grandezze direttamente proporzionali; legge di proporzionalità diretta.

- **Galleggiamento in acqua di corpi solidi: individuazione della densità come grandezza significativa rispetto al fenomeno. Densità come grandezza utile a classificare sostanze diverse. Principio di Archimede e suo utilizzo per spiegare il comportamento di un corpo in un fluido: relazione quantitativa tra spinta idrostatica e peso del corpo.**

Grandezze fondamentali e grandezze derivate; dimensioni di una grandezza fisica; equazione dimensionale; principio di omogeneità.

Errori sperimentali: errore relativo; errore assoluto sulle misure indirette ottenute come prodotto e quoziente di misure dirette.

- **Interpretazione del principio di Archimede: modello di fluido in quiete. Pressione in un fluido. Legge di Stevino e di Pascal. Esperimento di Torricelli.**

Dall'equilibrio meccanico di punti materiali all'equilibrio di un sistema esteso (il fluido in quiete).

Riflessione su possibili diverse modellizzazioni di sistemi e di fenomeni fisici.

Relazione tra la grandezza vettoriale forza e la grandezza scalare pressione.

Descrizione, per via grafica e analitica, di una variazione lineare di una grandezza.

CLASSE SECONDA

TEMA 2: ANALISI DI FENOMENI TERMICI

- **Definizione operativa della grandezza temperatura. Temperatura dei passaggi di stato come grandezza utile a classificare sostanze diverse.**

Dall'interazione meccanica all'interazione termica; sistema termodinamico come sistema esteso.

Costruzione, lettura, interpretazione di curve sperimentali (di riscaldamento e raffreddamento) relative a grandezze la cui variazione nel tempo non segue un'unica legge matematica.

- **Temperatura dei passaggi di stato e individuazione dei “punti fissi” di un termometro. Principio di funzionamento di un termometro; principio zero della termodinamica.**

Dall'equilibrio meccanico all'equilibrio termico.

Riflessione sulle modalità di costruzione e taratura di uno strumento di misura; arbitrarietà della scelta di una misura “campione”; Sistema Internazionale di unità di misura; equivalenze tra unità di misura diverse.

- **Definizione calorimetrica della grandezza calore: costruzione della relazione $Q = cm\Delta T$
Calore specifico come grandezza utile a classificare sostanze diverse.**

Dipendenza di una grandezza da più grandezze: progettazione e realizzazione di esperimenti di “controllo di variabile”; costruzione di una relazione matematica che sintetizzi le “singole” dipendenze individuate per via sperimentale.

Grafici di grandezze inversamente proporzionali; legge di proporzionalità inversa.

TEMA 3: ANALISI DI FENOMENI MECCANICI

- **Forze e moti dei corpi: velocità costante se $F_{ris} = 0$; un primo approccio alla legge di Newton.**

Analisi cinematica del moto rettilineo uniforme: forme analitica e grafica delle funzioni $s = s(t)$ e $v = v(t)$

Modello di punto materiale.

Costruzione, lettura e utilizzo dei grafici delle funzioni $s = s(t)$ e $v = v(t)$; relazione tra i due grafici nell'analisi di un moto e passaggio dall'uno all'altro.

Distinzione tra traiettoria e curva oraria.

- **Forze e moti dei corpi: velocità variabile se $F_{\text{ris}} \neq 0$; un primo approccio alla II legge di Newton.**

Analisi cinematica del moto rettilineo uniformemente accelerato: forme analitica e grafica delle funzioni $s = s(t)$, $v = v(t)$, $a = a(t)$

Dai valori medi ai valori istantanei delle grandezze velocità e accelerazione.

Costruzione, lettura e utilizzo dei grafici delle funzioni $s = s(t)$, $v = v(t)$ e $a = a(t)$; relazione tra i tre grafici nell'analisi di un moto e passaggio dall'uno all'altro.

Descrizione, analitica e grafica, di dipendenza quadratica tra grandezze.

ESPERIENZE di LABORATORIO

Classe Prima

- Misura di massa, volume e peso mediante utilizzo di bilancia, righello e/o calibro, cilindro graduato, dinamometro
- Costruzione di grafici rappresentanti tabelle a doppia entrata di dati sperimentali
- Esperimenti utili al fine di individuare la legge di conservazione della massa
- Esperimenti utili al fine di determinare la relazione tra massa e peso di un corpo
- Esperimenti utili al fine di determinare la regola del galleggiamento mediante confronto della densità del corpo e del liquido

Classe Seconda

- Misura di temperature
- Costruzione di curve di riscaldamento
- Esperimenti utili al fine di determinare la relazione tra Q e ΔT
- Moto di una bolla d'aria lungo traiettoria rettilinea

FISICA
LICEO SCIENTIFICO E SCIENZE APPLICATE
II BIENNIO

FINALITÀ

L'insegnamento della fisica promuove:

- La consapevolezza e la capacità di utilizzo dei procedimenti di indagine dei fenomeni naturali specifici della fisica
- La consapevolezza del ruolo rivestito, rispetto a processi di elaborazione di conoscenza teorica e sperimentale disciplinare, dalla costruzione di modelli e di rappresentazioni matematiche della realtà naturale
- La riflessione sul carattere storicamente determinato delle teorie fisiche
- La capacità di individuare connessioni significative tra la fisica e altri ambiti del sapere
- La riflessione sulle potenzialità e sui limiti delle conoscenze scientifiche
- L'attitudine ad argomentare una propria posizione, o riferire una tematica disciplinare studiata, enucleando le connessioni tra i concetti chiave e utilizzando una terminologia scientifica corretta

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del secondo biennio lo studente deve essere in grado di:

- Eucleare le grandezze fisiche significative di classi di fenomeni fisici oggetto di analisi
- Comprendere e saper utilizzare rappresentazioni matematiche diverse (in particolare grafiche e analitiche) di fenomeni fisici oggetto di analisi
- Individuare analogie e differenze tra classi di fenomeni, e tra i modelli proposti per la loro descrizione
- Applicare le conoscenze teoriche acquisite per la soluzione di un quesito o di un problema
- Operare, sotto la guida dell'insegnante, in un contesto sperimentale
- Conoscere i nuclei concettuali e l'ambito di validità delle teorie fisiche sviluppate nel corso di studi
- Conoscere gli elementi significativi del contesto di problemi aperti all'interno del quale sono state sviluppate le ipotesi teoriche analizzate
- Contestualizzare storicamente le tematiche disciplinari affrontate, riconoscendo elementi di continuità e di discontinuità tra proposte teoriche diverse

METODI E STRUMENTI II BIENNIO

Obiettivo privilegiato del corso è quello di far progressivamente acquisire all'allievo la consapevolezza che la fisica consiste in un corpo organico di conoscenze, elaborate attraverso metodi di indagine codificati ed espresse in un linguaggio formalizzato. La

riflessione su alcuni concetti e principi fondanti della disciplina metterà l'allievo in condizione di cogliere lo spessore culturale della fisica; a tal fine, sarà anche opportuno collocare le teorie scientifiche analizzate all'interno del contesto storico che le ha rese possibili e che a sua volta può essere stato condizionato dagli stessi sviluppi della scienza.

Si presuppongono ovviamente acquisite, attraverso il corso di fisica del primo biennio, alcune conoscenze di base e metodologie di lavoro. In particolare, la consuetudine con l'attività sperimentale che ha caratterizzato il primo biennio dovrebbe aver reso ormai evidente il delicato nesso esistente tra osservazione di fatti naturali e elaborazione di modelli che li descrivano. Nel secondo biennio l'attività sperimentale potrà perciò essere ridotta rispetto al primo biennio, e verranno privilegiati pochi ma emblematici esperimenti relativi alle diverse tipologie di fenomeni fisici di volta in volta trattati. Non si rinuncerà invece ad un approccio "laboratoriale" che veda gli alunni direttamente coinvolti nella costruzione di leggi fisiche e nella formalizzazione e soluzione di problemi aperti.

CONTENUTI

TEMA 1 - FONDAMENTI DELLA MECCANICA

Il tema si presta assai bene ad essere collocato in una fase iniziale del secondo biennio: è infatti opportuno che il processo di formalizzazione richiesto nello studio della fisica a questo livello scolare venga avviato a partire dall'analisi di una fenomenologia che, come quella relativa al movimento, sia di facile accesso per gli studenti.

Alcuni concetti e leggi sono stati già introdotti al biennio: si tratterà ora di generalizzarli e comunque collocarli in un assetto teorico più complesso e sistematizzato.

Particolare attenzione dovrà essere posta sull'idea della relatività del moto, con il conseguente riconoscimento dell'importanza di individuare leggi della fisica che contengano grandezze invarianti rispetto ad un cambiamento di sistema di riferimento. D'altra parte, la centralità del concetto di "invariante" può essere efficacemente confermata attraverso la trattazione delle leggi di conservazione se si ha cura di mettere in relazione tali leggi con proprietà di simmetria dello spazio-tempo in cui si opera. Una contestualizzazione storica del tema potrà infine permettere di avviare una riflessione intorno alle metodologie di indagine che sono andate delineandosi con lo sviluppo della meccanica e alla valenza culturale più complessiva della "rivoluzione scientifica" del XVI – XVII secolo.

Moti rettilinei e curvilinei di un punto materiale

- Richiamo dei moti rettilinei, già affrontati al biennio: curve orarie e equazioni orarie dei moti; velocità e accelerazioni medie e istantanee e loro individuazione grafica; analisi dei moti rettilineo uniforme e uniformemente accelerato.

- Moti curvilinei: natura vettoriale delle grandezze spostamento, velocità, accelerazione; individuazione del vettore velocità istantanea in un punto di una traiettoria curvilinea.
- Richiamo di elementi di calcolo vettoriale, già affrontati al biennio: rappresentazione di un vettore rispetto a un sistema di assi cartesiani; addizione e sottrazione tra vettori; modulo di un vettore; scomposizione di un vettore.
- Scomposizione e ricomposizione di un moto in più dimensioni: traiettoria e curve orarie del moto.

Moti e sistemi di riferimento

- Relatività di posizione, velocità e accelerazione di un punto materiale "visto" da sistemi di riferimento diversi.
- Sistemi di riferimento in moto relativo rettilineo uniforme: trasformazioni galileiane e invarianza dell'accelerazione; equivalenza fisica tra quiete e moto rettilineo uniforme.

Prima e seconda legge della dinamica

- Significato della relazione $\mathbf{F} = m \mathbf{a}$
- Invarianza della seconda legge della dinamica nei sistemi di riferimento galileiani.
- Principio di inerzia come riaffermazione dell'equivalenza tra quiete e moto rettilineo uniforme.
- Applicazione del secondo principio all'analisi cinematica e dinamica di moti generati dalla presenza di: forza centripeta, forza elastica, forza di gravità, forze di attrito.

Legge di conservazione della quantità di moto e terza legge della dinamica; la grandezza energia cinetica

- Analisi di urti in diversi sistemi di riferimento inerziali; legge di conservazione della quantità di moto di un sistema isolato.
- Interazione tra due corpi durante un urto: terza legge della dinamica.
- Urti elastici: conservazione dell'energia cinetica.

Legge di conservazione dell'energia meccanica

- Lavoro di una forza e variazione di energia cinetica di una massa in moto
- Lavoro di forze conservative (in particolare, della forza di gravità e della forza elastica): individuazione della funzione di stato energia potenziale; legge di conservazione dell'energia meccanica.

Moti di corpi celesti

- Modello tolemaico e modello copernicano.
- Leggi di Keplero; dalle leggi di Keplero alla legge di gravitazione universale di Newton.

- Teoria di gravitazione universale di Newton come teoria unificatrice di moti "terrestri" e di moti "celesti".

TEMA 2 - TERMODINAMICA E TEORIA CINETICA

Il tema propone una doppia lettura (macroscopica e microscopica) dei fenomeni termodinamici. La scelta di inserire il tema in stretta continuità con il tema 1 è giustificata dal fatto che entrambe le interpretazioni fanno riferimento a concetti e quadri teorici sviluppati nel corso dello studio della meccanica. L'analisi macroscopica ripropone infatti, con il primo principio della termodinamica, la centralità del concetto di energia, e riafferma la validità di una legge di conservazione dell'energia. D'altro canto, l'interpretazione microscopica fa riferimento ad un modello di sistema termodinamico di tipo meccanico.

Al contempo, lo studio dei fenomeni termodinamici impone comunque un superamento dell'ambito concettuale della meccanica: l'analisi macroscopica è infatti possibile solo a patto di un'estensione dei concetti di energia e di flusso energetico (con le nuove grandezze energia interna e calore) e la lettura microscopica non può prescindere, soprattutto nella giustificazione del secondo principio, da considerazioni probabilistiche assolutamente estranee alla descrizione dei sistemi meccanici macroscopici. Il secondo principio, infine, impone di farsi carico di un nuovo "vincolo naturale" (relativo all'evoluzione temporale di un sistema isolato) non evidenziato nella trattazione dei fenomeni meccanici e permette perciò una rivisitazione del concetto di tempo.

Sistema termodinamico

- Richiamo di concetti già affrontati al biennio: sistema esteso; le grandezze pressione, temperatura, volume; equilibrio termico e principio zero della termodinamica; definizione calorimetrica del calore $Q = cm \Delta t$

Trasformazioni termodinamiche. Primo principio della termodinamica

- Equivalenza tra calore e lavoro.
- La funzione di stato energia interna e primo principio della termodinamica.
- Applicazioni del primo principio al sistema termodinamico gas perfetto: equazione di stato del gas perfetto e definizione dell'energia interna di un gas perfetto; trasformazioni termodinamiche e loro rappresentazioni grafiche; bilanci energetici delle trasformazioni.

Secondo principio della termodinamica

- Irreversibilità delle trasformazioni spontanee di un sistema termodinamico
- Limiti nelle conversioni di calore in lavoro; rendimento delle macchine termiche; ciclo di Carnot
- La funzione di stato entropia

- Variazioni di entropia nelle trasformazioni di un gas perfetto

Teoria cinetica dei gas

- Modello meccanico del gas perfetto: energia cinetica media molecolare; interpretazione microscopica delle grandezze pressione, temperatura, calore, energia interna.
- Equipartizione dell'energia: gradi di libertà di gas monoatomici e poliatomici; calori specifici a volume o a pressione costante.
- Irreversibilità macroscopica e reversibilità microscopica.
- Stato termodinamico e configurazioni microscopiche: probabilità di uno stato; probabilità dello stato di equilibrio.
- Entropia e probabilità: interpretazione probabilistica del secondo principio della termodinamica; ordine e disordine; evoluzione di un sistema isolato.

TEMA 3 - OSCILLAZIONI E ONDE

Il tema prende avvio dall'analisi e dalla descrizione delle onde meccaniche, e permette in questo senso di estendere il concetto di moto ad un sistema continuo. La seconda parte, dedicata ai fenomeni luminosi, apre nuove prospettive che verranno approfondite in seguito: suggerisce infatti che il formalismo matematico costruito per descrivere le onde meccaniche possa essere utilizzato in una molteplicità di contesti fenomenologici.

Ovviamente, il tema si presta particolarmente bene ad una riflessione sui processi di modellizzazione della realtà, e sui limiti di validità dei diversi modelli elaborati. In tal senso, sarà importante sottolineare che l'appropriatezza di una descrizione corpuscolare o ondulatoria dei fenomeni ottici è dettata dalle dimensioni in gioco (ad esempio, dalle dimensioni delle fenditure).

Onde in una dimensione

- Concetto di onda; oscillatore armonico e onda sinusoidale; funzione d'onda di un'onda sinusoidale.
- Principio di sovrapposizione: interferenza di onde; onde stazionarie.

Onde in più dimensioni

- Analisi di fenomeni di riflessione, rifrazione, diffrazione e interferenza.
- Principio di Huyghens.

La luce

- Velocità di propagazione della luce.
- Fenomeni luminosi: ipotesi corpuscolare e ondulatoria; riflessione, rifrazione, diffrazione, interferenza della luce.

TEMA 4 - FORZE E CAMPI

Il tema richiede una notevole capacità di astrazione e di formalizzazione matematica; per queste ragioni se ne propone la collocazione in una fase finale del secondo biennio. L'introduzione dello stesso concetto di campo impone infatti di sostituire l'idea di un'interazione "a distanza" tra corpi spazialmente lontani con quella, assai meno immediata, di un'interazione "a contatto" tra un corpo e le proprietà fisiche del punto dello spazio in cui si trova.

Si dovrà avere cura di sottolineare l'analogia formale tra il caso gravitazionale e quello elettrostatico, che dovranno perciò essere trattati in parallelo.

La necessità di costruire una teoria unificata dei fenomeni elettrici e magnetici può essere preannunciata allo studente già dal momento in cui verrà evidenziato che cariche in moto producono effetti magnetici. Basterà infatti richiamare il concetto di relatività del moto per concludere che una carica può produrre fenomeni elettrostatici o magnetici a seconda del sistema di riferimento dal quale la si osserva.

Campi gravitazionali e elettrostatici

- La legge di Coulomb; confronto con la forza di gravitazione universale di Newton.
- Dal concetto di forza a quello di campo; campo gravitazionale e campo elettrostatico; principio di sovrapposizione.
- Flusso e circuitazione di campi gravitazionali ed elettrostatici; la funzione potenziale.

Cariche in moto

- Cariche in moto nella materia: conduttori e isolanti.
- Intensità di corrente, concetto di circuito elettrico, leggi di Ohm; effetto Joule.
- Interpretazione microscopica delle leggi di Ohm.
- Condensatori: carica e scarica di un condensatore; energia e densità di energia di campo elettrico

Campo magnetico

- Interazioni magnetiche: equivalenza tra magneti e cariche elettriche in moto; principio di equivalenza di Ampère.
- Campo magnetico \mathbf{B} stazionario.
- Circuitazione e flusso del campo \mathbf{B} .
- Forza di Lorentz; moto di cariche in campi elettrici e/o magnetici costanti.

FISICA

LICEO SCIENTIFICO E SCIENZE APPLICATE

QUINTO ANNO

FINALITÀ

L'insegnamento della fisica promuove:

- La consapevolezza e la capacità di utilizzo dei procedimenti di indagine dei fenomeni naturali specifici della fisica
- La consapevolezza del ruolo rivestito, rispetto a processi di elaborazione di conoscenza teorica e sperimentale disciplinare, dalla costruzione di modelli e di rappresentazioni matematiche della realtà naturale
- La riflessione sul carattere storicamente determinato delle teorie fisiche
- La capacità di individuare connessioni significative tra la fisica e altri ambiti del sapere
- La riflessione sulle potenzialità e sui limiti delle conoscenze scientifiche
- L'attitudine ad argomentare una propria posizione, o riferire una tematica disciplinare studiata, enucleando le connessioni tra i concetti chiave e utilizzando una terminologia scientifica corretta

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Alla fine del quinto anno lo studente deve essere in grado di:

- Enucleare le grandezze fisiche significative di classi di fenomeni fisici oggetto di analisi
- Comprendere e saper utilizzare rappresentazioni matematiche diverse (in particolare grafiche e analitiche) di fenomeni fisici oggetto di analisi
- Individuare analogie e differenze tra classi di fenomeni, e tra i modelli proposti per la loro descrizione
- Applicare le conoscenze teoriche acquisite per la soluzione di un quesito o di un problema
- Operare, sotto la guida dell'insegnante, in un contesto sperimentale
- Conoscere i nuclei concettuali e l'ambito di validità delle teorie fisiche sviluppate nel corso di studi
- Conoscere gli elementi significativi del contesto di problemi aperti all'interno del quale sono state sviluppate le ipotesi teoriche analizzate
- Contestualizzare storicamente le tematiche disciplinari affrontate, riconoscendo elementi di continuità e di discontinuità tra proposte teoriche diverse

METODI E STRUMENTI CLASSE QUINTA

Obiettivo privilegiato del corso rimane, anche nell'ultimo anno, quello di far progressivamente acquisire all'allievo la consapevolezza che la fisica consiste in un corpo organico di conoscenze, elaborate attraverso metodi di indagine codificati ed espresse in un linguaggio formalizzato. In considerazione delle specifiche tematiche disciplinari che si intendono affrontare, particolare rilievo dovrà poi essere dato ad una riflessione sullo sviluppo storico ed epistemologico della fisica, in modo tale da permettere all'alunno sia di cogliere gli elementi di continuità e di discontinuità tra la fisica classica e la fisica moderna, sia di comprendere le "interazioni" tra ambiti di conoscenza diversi; a tal fine si ritiene auspicabile anche la programmazione di interventi didattici di tipo interdisciplinare.

Relativamente alle possibili attività sperimentali, si ribadisce che saranno, anche in questo ultimo anno, ridotte rispetto al primo biennio, e riguarderanno presumibilmente semplici esperimenti su fenomeni elettromagnetici. Per quanto concerne fenomeni fisici difficilmente riproducibili in un laboratorio scolastico, invece, saranno utilizzati filmati e/o programmi di simulazioni al computer. Resta infine valida l'adozione di un approccio "laboratoriale" che veda gli alunni direttamente coinvolti nella costruzione di leggi fisiche e nella formalizzazione e soluzione di problemi aperti.

CONTENUTI

TEMA 5 – CAMPO ELETTROMAGNETICO

Si completa l'analisi dei fenomeni elettrici e magnetici, in parte già sviluppata nel secondo biennio con il Tema 4 (forze e campi). Più specificamente, si analizzeranno le correlazioni tra campi elettrici e magnetici variabili nel tempo, per giungere alla costruzione della teoria unificata dell'elettromagnetismo classico proposta da Maxwell.. Nell'analisi sul significato della teoria, particolare attenzione dovrà essere riservata a evidenziare come, grazie all'ipotesi dell'esistenza delle onde elettromagnetiche, sia stato possibile risolvere un problema lasciato aperto all'inizio dell'ottocento, relativo all'interpretazione dei fenomeni luminosi.

Induzione elettromagnetica

- Forza elettromotrice indotta in circuiti in moto rispetto a un campo magnetico stazionario
- Legge di Faraday-Neumann-Lenz ; validità della legge anche per circuiti immersi in campi magnetici variabili nel tempo.

Autoinduzione

- Induttanza di un circuito; descrizione qualitativa del fenomeno di extracorrente di apertura e di chiusura di un circuito; analisi semiquantitativa di un circuito LC
- Energia di un solenoide attraversato da corrente elettrica; densità di energia del campo magnetico.

Proprietà dei campi magnetici ed elettrici variabili nel tempo

- Circuitazione del campo elettrico generato da un campo magnetico variabile nel tempo
- Circuitazione del campo magnetico prodotto da un campo elettrico variabile nel tempo; corrente di spostamento.

Equazioni di Maxwell

- Equazioni di Maxwell come leggi fondamentali dell'elettromagnetismo
- Onda elettromagnetica e sua velocità di propagazione; densità di energia del campo elettromagnetico
- Interpretazione della luce come onda elettromagnetica.

TEMA 6 - RELATIVITA' RISTRETTA

Il tema rappresenta una apertura verso uno degli sviluppi più significativi della fisica del ventesimo secolo. L'apparato formale è senz'altro accessibile; alte sono invece le capacità di astrazione richieste per acquisire i concetti fondanti della teoria.

Il tema si collega in modo diretto con i temi 1e 4 del secondo biennio e con il tema 5: dovrebbe essere infatti sottolineato che il programma di ricerca einsteiniano si fonda sulla necessità di estendere il principio di relatività - lo stesso principio affermato da Galileo - a tutti i fenomeni fisici, compresi quelli elettromagnetici. Una necessità che impone da un lato la sostituzione delle trasformazioni galileiane con quelle di Lorentz - le uniche che garantiscono l'invarianza in forma, in tutti i sistemi di riferimento inerziali, anche delle leggi fondamentali dell'elettromagnetismo - e dall'altro la modificazione di alcuni concetti della meccanica classica.

Gli argomenti proposti ben si prestano, naturalmente, ad una riflessione storico - epistemologica e anche ad un'indagine interdisciplinare che metta in luce le relazioni tra i concetti di spazio e di tempo elaborati nel ventesimo secolo in ambiti culturali diversi.

Cinematica relativistica

- Invarianza della velocità della luce nei sistemi di riferimento inerziali
- Riaffermazione del principio di relatività da parte di Einstein
- Dalle trasformazioni galileiane alle trasformazioni di Lorentz: dipendenza della coordinata temporale dal sistema di riferimento; legge di composizione delle velocità
- Intervalli temporali e lunghezze: relatività della simultaneità; dilatazione degli intervalli temporali; contrazione delle lunghezze
- Invarianza dell'intervallo spazio-temporale

Dinamica relativistica

- Quantità di moto relativistica

- Massa e inerzia
- Energia relativistica; relazione energia – impulso
- Equivalenza tra massa e energia.

TEMA 7 - QUANTI, MATERIA, RADIAZIONE

Al pari del precedente, il tema permette di affrontare alcune delle problematiche più significative della fisica del ventesimo secolo.

Le difficoltà formali della teoria della meccanica quantistica rendono necessario trattare molti argomenti presenti nel tema in modo semiquantitativo (ad esempio, l'analisi dello spettro di corpo nero o il principio di indeterminazione). Anche questo tipo di approccio necessita comunque di buone capacità di astrazione; in particolare, viene richiesto agli alunni di accettare che un sistema microscopico mostri comportamenti assolutamente contrari al senso comune, ovvero assai distanti da quelli che si evidenziano nell'osservazione dei fenomeni macroscopici. Proprio l'analisi di queste difficoltà ha suggerito l'opportunità di limitare il numero degli argomenti, e di scegliere solo quelli che possano offrire allo studente che termina il liceo alcune suggestioni non passeggere sul cambiamento di quadro concettuale che si è realizzato con lo sviluppo della meccanica quantistica. A tale scopo, è particolarmente auspicabile che il tema venga affrontato anche in un'ottica storico - epistemologica.

Individuazione della costante di azione h

- Quantizzazione dell'energia della radiazione: spettro di corpo nero e ipotesi di Planck; effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein; spettri di assorbimento e di emissione dell'atomo di idrogeno e ipotesi di Bohr
- Principio di corrispondenza

Dualismo onda – corpuscolo

- Particelle come onde: la diffrazione degli elettroni; analogia tra stati legati di una particella e onde stazionarie.
- Lunghezza d'onda associata ad una particella: la relazione di de Broglie.
- La relazione di de Broglie applicata alle onde: quantità di moto dei fotoni.
- Principio di indeterminazione di Heisenberg

INFORMATICA

QUADRO ORARIO

INDIRIZZO	I	II	III	IV	V
Linguistico					
Scientifico					
Scienze applicate	66	66	66	66	66

N.B. l'indicazione è riferita al numero di ore di lezione annuale

INFORMATICA LICEO SCIENTIFICO delle SCIENZE APPLICATE

I BIENNIO

FINALITÀ

- Acquisire metodi e strumenti propri delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione
- Acquisire conoscenze e competenze sull'uso di linguaggi formali per il calcolo automatico di elementari problemi matematici
- Acquisire metodi di analisi di problemi matematici
- Analizzare dati di un semplice problema e individuarne l'algoritmo risolutivo
- Lavorare in modo autonomo in ambiente di editing di programmazione (Turbo Pascal)
- Relazionare e documentare il lavoro svolto
- Utilizzare software specifici
- Acquisire abilità tecnico-operative e di integrazione dei linguaggi
- Sviluppare capacità progettuali via via più articolate
- Acquisire terminologia informatica

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

- Conoscere l'organizzazione logico-funzionale di un sistema di elaborazione
- Conoscere il concetto di sistema operativo, le sue funzionalità di base e le caratteristiche dei sistemi operativi più comuni;
- Comprendere la logica di funzionamento di base dei componenti hardware e software del computer durante l'elaborazione di un programma
- Conoscere i costrutti del linguaggio di programmazione per tradurre algoritmi in programmi
- Riconoscere in un problema i dati noti, i dati da calcolare e le strutture elaborative necessarie alla risoluzione dello stesso
- Individuare strutture dati adeguate
- Descrivere il percorso risolutivo di un problema tramite: diagramma a blocchi, linguaggio di progetto e linguaggio di programmazione
- Apprendere la struttura e i servizi di Internet.
- Utilizzare le risorse di una rete locale di computer
- Conoscere gli elementi costitutivi di un documento elettronico e i principali strumenti di produzione.
- Conoscere ambienti di sviluppo per verificare teoremi della geometria piana
- Comunicare sfruttando le peculiarità del mezzo multimediale e l'integrazione dei linguaggi

METODI E STRUMENTI

Nel primo biennio sono usati gli strumenti di lavoro più comuni del computer insieme ai concetti di base ad essi connessi con particolare attenzione al foglio elettronico.

Insieme alle altre discipline si condurranno gli studenti a un uso efficace della comunicazione e della ricerca di informazioni, e alla consapevolezza delle problematiche e delle regole di tale uso.

Si introdurranno i principi alla base dei linguaggi di programmazione, le principali tipologie di linguaggi e il concetto di algoritmo. Si lavorerà per accrescere la capacità di risoluzione di un problema attraverso la rappresentazione grafica di un algoritmo; si passerà poi all'implementazione in pseudo-codice o in un particolare linguaggio di programmazione, di cui si introdurrà la sintassi. Nello svolgimento delle attività ci si propone di mantenere su un piano paritario l'aspetto teorico e pratico evidenziano l'integrazione dei due aspetti.

CONTENUTI

La comunicazione

- Informazione e comunicazione
- I linguaggi della comunicazione
- La comunicazione multimediale
- L'ambiente applicativo per la realizzazione di una presentazione multimediale:
 - La progettazione di un lavoro multimediale
 - Storyboard di una presentazione
 - Il software Powerpoint

Il personal computer

- Hardware (CPU, Memoria Centrale, unità di ingresso e uscita)
- Software
- Il sistema operativo WINDOWS
 - I file e le cartelle
 - Il desktop
 - Le proprietà degli oggetti
 - Le finestre
 - Le funzioni di taglia, copia, incolla
- Il software applicativi e di base
 - Il linguaggio macchina
 - I compilatori
 - I programmi di utilità
 - I virus
- La codifica delle informazioni
 - Bit, byte e loro multipli
 - Informazione numerica: numerazione binaria
 - Informazione alfabetica: codice ASCII
- La multimedialità
 - I file multimediali immagini, audio, video
 - I dispositivi di acquisizione

Le reti di computer

- La rete locale di personal computer della scuola
- Il server e la condivisione delle risorse

La rete Internet e gli ipertesti

- Definizione di ipertesto
- Componenti di un ipertesto
- Strutture ipertestuali

La programmazione

- I linguaggi simbolici
- I linguaggi di programmazione
- Definizione di algoritmo
- Rappresentazione di un algoritmo tramite diagrammi di flusso
- Il diagramma a blocchi

Il linguaggio Pascal

- La struttura del programma Pascal
 - Parte dichiarativa
 - Parte elaborativa
- La dichiarazione delle variabili (VAR)
 - Tipi di dato: integer, real, string, char
 - Dati costanti e dati variabili
- Le istruzioni
 - Assegnazione
 - WRITELN
 - READLN
- Le strutture elaborative del Pascal
 - Le espressioni algebriche e le espressioni di relazione
 - La struttura alternativa IF ... THEN ... ELSE
 - Le strutture alternative nidificate
 - La struttura ripetitiva REPEAT ... UNTIL
 - La struttura ripetitiva FOR ... TO ... DO
 - La struttura ripetitiva WHILE ... DO
 - Le strutture ripetitive nidificate

I sottoprogrammi

- La metodologia di analisi TOP-DOWN
- Variabili globali e variabili locali
- Procedure senza parametri

Gli array

- Generazione di un array
- Visualizzazione di un array
- Calcolo della somma degli elementi di un array
- Ricerca del massimo/minimo valore e sua posizione
- Ordinamento di un array per confronto sequenziale
- Ricerca sequenziale e dicotomica
- Applicazioni statistiche

Applicazioni foglio elettronico: la statistica

- Il foglio elettronico ed il software EXCEL
- Identificazione e formato delle celle: dati e formule
- Generazione di una tabella: titoli, etichette, dati
- Identificazione di gruppi di celle
- indirizzi relativi e assoluti
- Operazioni su gruppi di celle
- Utilizzo delle formule di EXCEL
- Realizzazione di grafici

INFORMATICA

LICEO SCIENTIFICO delle SCIENZE APPLICATE

II BIENNIO

FINALITÀ

- Avviare la rielaborazione personale delle conoscenze acquisite.
- Favorire l'acquisizione di un metodo di lavoro accurato, preciso e rigoroso.
- Acquisire la consapevolezza dei vantaggi e dei limiti dell'uso degli strumenti e dei metodi informatici e delle conseguenze sociali e culturali di tale uso
- Utilizzare tali strumenti per la soluzione di problemi significativi in generale, ma in particolare connessi allo studio delle discipline di carattere scientifico.
- Acquisire consapevolezza sul ruolo applicativo e trasversale dell'informatica.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

- Acquisire tecniche di utilizzo di strutture di dati ,di archiviazione, ricerca e trasmissione di informazioni.
- Acquisire tecniche di progettazione modulare nell'ambito procedurale.
- Conoscere i costrutti del linguaggio di programmazione per realizzare sottoprogrammi generalizzati.
- Codificare con linguaggio procedurale gli algoritmi fondamentali sulla gestione di dati strutturati.
- Conoscere gli algoritmi fondamentali per l'elaborazione di strutture di dati: matrici, record, file e liste di dati dinamiche.
- Conoscere gli elementi teorici e gli aspetti fondamentali sintattici della programmazione a oggetti.
- Conoscere le architetture database.
- Conoscere strumenti avanzati per lo sviluppo di documenti: linguaggi di markup, progettazione Web.

METODI E STRUMENTI

Conformemente con le indicazioni nazionali, nel secondo biennio del Liceo Scientifico delle Scienze Applicate si procede ad un allargamento della padronanza di alcuni strumenti e un approfondimento dei loro fondamenti concettuali.

Tra le possibili tematiche all'interno delle quali delineare il percorso di studio, si sceglie di privilegiare l'implementazione di un linguaggio di programmazione, guidando gli studenti alle metodologie di programmazione.

Le lezioni saranno di tipo frontale e dialogato, soprattutto per quanto riguarda l'impianto teorico della disciplina. Si farà sempre in modo che conoscenze e abilità siano acquisite pressoché simultaneamente al fine di mantenere un rapporto equilibrato fra teoria e pratica, che consenta, per quanto possibile compatibilmente con i limiti dettati dal tempo a disposizione, di dare rilievo alle connessioni tra l'informatica e le altre discipline soprattutto in ambito scientifico.

Verrà utilizzato il manuale in adozione quale testo di riferimento per lo studio, integrato con gli appunti delle lezioni e con esercitazioni svolte e/o proposte in classe.

CONTENUTI

- Teoria degli algoritmi: i sottoprogrammi
 - La metodologia di analisi TOP-DOWN
 - Variabili globali e variabili locali
 - Procedure senza parametri
 - Procedure con passaggio di parametri per valore
 - Procedure con passaggio di parametri per indirizzo
 - Le funzioni
 - Funzioni e procedure ricorsive
- Gli array e gli algoritmi fondamentali
 - Generazione , elaborazione, visualizzazione di un array
 - Ricerca del massimo/minimo valore e sua posizione
 - Ordinamento di un array per confronto sequenziale e per galleggiamento
 - Ricerca sequenziale e dicotomica
 - Applicazioni:
 - Calcolo determinante di una matrice
 - Calcolo della matrice inversa
 - Costruzione della trasposta
 - Operazioni tra matrici
 - Sistemi lineari
- I file
 - I record
 - Struttura di dati su memoria di massa: i file
 - I file tipizzati
 - Input/output logico e fisico
 - FILE SYSTEM e l'istruzione ASSIGN
 - Apertura di un file in input: RESET
 - Apertura di un file in output: REWRITE
 - Lettura e scrittura di un componente di un file: READ, WRITE
 - Chiusura di un file: CLOSE
 - Il record di fine file e la funzione EOF
 - Algoritmi fondamentali sui file:
 - ❖ Generazione
 - ❖ Visualizzazione
 - ❖ Ricerca sequenziale
- Gestione dinamica della memoria centrale
 - Variabili dinamiche e variabili puntatore
 - Istruzioni NEW E DISPOSE
 - Struttura di dati in RAM: Liste concatenate semplici
 - Algoritmi fondamentali
 - ❖ Generazione
 - ❖ Visualizzazione:soluzione iterativa e soluzione ricorsiva
 - ❖ Ricerca
 - ❖ Pile e code
 - ❖ Inserimento ed eliminazione di un elemento in una coda e in una pila

- La programmazione ad oggetti (cenni)
 - Classi, attributi e metodi
 - Creazione di oggetti e metodi costruttori
 - Interazione tra oggetti
 - Incapsulamento
 - Ereditarietà
 - Gerarchie di oggetti
 - Polimorfismo

- Il linguaggio HTML
 - I tag HTML
 - La struttura
 - Formattazione del testo
 - Le liste
 - Le immagini
 - Link ipertestuali
 - I frame

- Le basi di dati
 - Gli archivi e le operazioni sugli archivi
 - I limiti di una organizzazione tradizionale degli archivi
 - Organizzazione degli archivi mediante basi di dati
 - I DBMS
 - Il ciclo di sviluppo del software
 - I modelli per l'organizzazione di una base di dati
 - Le caratteristiche di un sistema di gestione di base di dati.
 - il modello E-R
 - Il modello relazionale
 - I vincoli di integrità
 - Operazioni dell'algebra relazionale (proiezione, restrizione, join)
 - Applicare gli operatori relazionali per interrogare una base di dati

- Progettazione di un database
 - Il software ACCESS
 - Le tabelle
 - Le relazioni
 - Le maschere
 - I filtri
 - Le query
 - I report

INFORMATICA

LICEO SCIENTIFICO delle SCIENZE APPLICATE

V ANNO

FINALITÀ

- Applicare i principali algoritmi del calcolo numerico (CS).
- Gestire gli errori relativi ed assoluti di approssimazione.
- Conoscere i principi teorici della complessità computazionale (CS).
- Utilizzare tali strumenti per la soluzione di problemi significativi in generale, ma in particolare connessi allo studio delle discipline di carattere scientifico.
- Affrontare le tematiche relative alle reti di computer, ai protocolli di rete, alla struttura di internet e dei servizi di rete..
- Acquisire consapevolezza sul ruolo applicativo e trasversale dell'informatica

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

- Conoscere i fondamenti del calcolo numerico:
 - applicare i metodi per approssimare il valore di una funzione in un punto.
 - applicare i metodi di ricerca degli zeri di funzione: bisezione, tangenti, secanti.
 - applicare i metodi di approssimazione del calcolo di integrali definiti: metodo dei rettangoli e metodo dei trapezi.
- Conoscere l'errore relativo ed assoluto commesso nelle approssimazioni.
- Conoscere gli elementi per la valutazione della complessità computazionale di un algoritmo.
- Conoscere le principali caratteristiche delle reti.
- Analizzare l'architettura di rete basata sui protocolli TCP/IP.
- Comprendere gli strati di rete e i corrispondenti dispositivi di collegamento.
- Saper descrivere le caratteristiche di una rete.
- Saper caratterizzare le diverse modalità di circolazione delle informazioni.
- Utilizzare le risorse di una rete locale e di Internet.

METODI E STRUMENTI

Si valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe realizzando percorsi di approfondimento, auspicabilmente in raccordo con le altre discipline.

Inizialmente si affronterà lo studio delle tematiche relative alle reti di computer, ai protocolli di rete, alla struttura di internet e dei servizi di rete.

In raccordo con matematica si studieranno i principali algoritmi del calcolo numerico e si introdurranno i principi teorici della computazione.

Le lezioni saranno di tipo frontale e dialogato, soprattutto per quanto riguarda l'impianto teorico della disciplina. Si farà sempre in modo che conoscenze e abilità siano acquisite pressoché simultaneamente al fine di mantenere un rapporto equilibrato fra teoria e pratica, che consenta, di dare rilievo alle connessioni tra l'informatica e le altre discipline.

CONTENUTI

- **Applicazioni del calcolo numerico**
 - Elementi di algebra lineare: calcolo matriciale
 - Studio di successioni
 - Convergenti
 - Divergenti
 - Progressioni aritmetiche
 - Progressioni geometriche
 - Studio di funzioni continue
 - Studio di limiti
 - Verifica delle proprietà dei limiti
 - Calcolo di limite
 - Calcolo degli zeri di una funzione
 - Metodo di bisezione
 - Metodo delle secanti
 - Metodo delle tangenti
 - Calcolo di integrali definiti
 - Calcolo di Archimede
 - Metodo dei rettangoli
 - Metodo dei trapezi

- **Teoria della computazione**
 - Errore relativo e assoluto
 - Propagazione dell' errore
 - Qualità e costo di un algoritmo
 - Complessità Computazionale di un Algoritmo
 - Efficienza di un algoritmo
 - Complessità e classificazione dei problemi

- **Fondamenti di telematica**
 - Le reti di trasporto
 - Linee dedicate e commutate
 - La commutazione
 - Commutazione di circuito
 - Commutazione di pacchetto
 - Le reti PSTN – ISDN
 - Le reti di computer
 - Topologia delle reti
 - Reti locali e reti geografiche
 - I dispositivi di rete
 - Gli indirizzi IP
 - I protocolli: modello ISO/ OSI
 - INTERNET

STANDARD MINIMI di APPRENDIMENTO

MATEMATICA

LICEO LINGUISTICO

CLASSE PRIMA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Insiemistica
- Calcolo numerico
- Calcolo letterale: monomi
- Geometria: enti fondamentali, segmenti e angoli

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Calcolo letterale: polinomi e frazioni algebriche
- Geometria: triangoli

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST INGRESSO ALLA CLASSE SECONDA

La prova scritta dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- espressioni razionale con potenze anche ad esponente negativo
- espressioni algebriche con prodotti notevoli
- scomposizioni di polinomi in fattori
- espressioni con frazioni algebriche
- problemi di geometria euclidea sui triangoli

CLASSE SECONDA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Equazioni di 1° intere e fratte
- Sistemi di equazioni in 2 e 3 incognite con metodi algebrici
- Geometria: teoremi di Euclide e Pitagora

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Disequazioni di 1° intere e fratte
- Sistemi di disequazioni di 1° grado

- Operazioni con i radicali e razionalizzazione
- Geometria analitica: problemi su punti, segmenti e rette nel piano cartesiano
- Geometria: quadrilateri, circonferenza e teorema di Talete

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST INGRESSO ALLA CLASSE TERZA

La prova scritta dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- equazioni di 1° grado fratta
- sistemi di equazioni in 2 incognite
- sistemi di disequazioni di 1° grado con disequazioni intere e frazionarie
- espressioni con i radicali
- problemi di geometria analitica sulla retta

CLASSE TERZA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Divisione polinomiale e di Ruffini
- Scomposizione di un polinomio mediante teorema di Ruffini
- Equazioni di secondo grado complete ed incomplete
- Equazioni di grado superiore al secondo

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Sistemi di disequazioni
- Equazione della parabola: problemi parabola e retta
- Disequazioni di secondo grado
- Equazione della circonferenza: problemi circonferenza e retta
- Cenni Ellisse ed Iperbole
- Sistemi di secondo grado

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST INGRESSO ALLA CLASSE QUARTA

La prova scritta dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- Scomposizione in fattori di polinomi
- Equazioni intere e fratte di 2° grado
- Sistemi di disequazioni sia intere che frazionaria almeno di 2° grado
- Riconoscimento e rappresentazione di semplici coniche
- Individuazione della posizione assunta da una retta rispetto ad una conica

CLASSE QUARTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Funzioni esponenziali e grafici elementari
- Equazioni con funzioni esponenziali
- Funzioni logaritmiche e grafici elementari
- Equazioni con funzioni logaritmiche
- Funzioni circolari seno, coseno e tangente di un angolo e grafici elementari

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Relazioni e formule goniometriche fondamentali
- Equazioni goniometriche
- Teorema di risoluzione dei triangoli rettangoli
- Teorema dei seni per la risoluzione dei triangoli qualunque

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST INGRESSO ALLA CLASSE QUINTA

La prova scritta dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- Rappresentazione grafica di funzioni esponenziali, logaritmiche e circolari elementari
- Risoluzione di semplici equazioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche
- Risoluzione di triangoli rettangoli e triangoli qualunque

CLASSE QUINTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Il concetto di funzione reale e proprietà
- Limiti di funzioni
- Calcolo di limiti e risoluzione delle forme indeterminate $0/0$ e ∞/∞
- Determinazione dell'equazione di asintoti di una funzione

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Il concetto di continuità di funzione in un punto e in un intervallo
- Derivata di una funzione e significato geometrico
- Calcolo delle derivate di funzioni algebriche polinomiali e razionali fratte
- Determinazione dei punti di massimo e minimo relativo
- Studio e rappresentazione grafica di una funzione algebrica razionale
- Calcolo di integrali indefiniti elementari
- Concetto di integrale definito

STANDARD MINIMI di APPRENDIMENTO
MATEMATICA
LICEO SCIENTIFICO E SCIENZE APPLICATE

CLASSE PRIMA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Distinguere gli insiemi numerici N , Z , Q e R ed operare in essi.
- Applicare le proprietà delle operazioni nella semplificazione di un'espressione
- Comprendere e utilizzare il linguaggio insiemistico e logico: operazioni tra insiemi, proposizioni elementari e connettivi
- Realizzare costruzioni geometriche mediante strumenti elementari o informatici
- Operare con monomi e polinomi

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Riconoscere e determinare prodotti notevoli. Scomporre in fattori un polinomio
- Comprendere e applicare le proprietà formali per la risoluzione di equazioni e disequazioni
- Operare con le frazioni algebriche
- Rappresentare e riconoscere le trasformazioni isometriche nel piano
- Elaborare semplici congetture e passare dalla argomentazione alla dimostrazione utilizzando proprietà e criteri di congruenza dei triangoli
- Individuare e dimostrare proprietà nei quadrilateri utilizzando relazioni di perpendicolarità o parallelismo
- Comprendere il significato di equivalenza tra figure e di equiscomponibilità di poligoni

**VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST INGRESSO
ALLA CLASSE SECONDA**

La prova scritta dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- Scomposizione di polinomi e calcolo del massimo comun divisore e minimo comune multiplo
- Semplificazione di frazioni algebriche
- Espressioni tra monomi, polinomi e frazioni algebriche
- Equazioni di primo grado intere e fratte
- Problemi di formalizzazione con equazioni di primo grado
- Problemi geometrici per dimostrare proprietà applicando le relazioni di congruenza, perpendicolarità e parallelismo
- Rappresentare e riconoscere figure isometriche

CLASSE SECONDA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Rappresentare rette nel piano cartesiano e determinarne l'equazione
- Determinare le coordinate di punti e le equazioni di rette corrispondenti di traslazioni e semplici simmetrie
- Risolvere algebricamente e graficamente sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado
- Operare con numeri irrazionali e con radicali

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Individuare e dimostrare proprietà di figure utilizzando la similitudine (Talete, Euclide)
- Rappresentare e riconoscere parabole nel piano cartesiano
- Risolvere algebricamente e graficamente equazioni e disequazioni di secondo grado

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE TERZA

La prova scritta dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- Espressioni con i radicali
- Rette e parabole nel piano cartesiano
- Equazioni e disequazioni di secondo grado
- Problemi di formalizzazione con equazioni di secondo grado
- Problemi geometrici per dimostrare proprietà utilizzando la similitudine

CLASSE TERZA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Conoscere i punti notevoli di un triangolo e la proprietà del baricentro.
- Conoscere la circonferenza e i suoi elementi e dimostrare/applicare i principali teoremi relativi ad essi.
- Risolvere problemi sulla retta e sui fasci di rette nel piano cartesiano
- Determinare l'equazione di un luogo geometrico nel piano (asse di un segmento)
- Determinare l'equazione di una circonferenza nel piano cartesiano
- Determinare l'equazione di parabole con assi paralleli agli assi cartesiani

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Conoscere equazione e formule caratteristiche di parabola, circonferenza, ellisse e iperbole e rappresentare nel piano cartesiano una conica di data equazione.
- Scrivere l'equazione di una conica, date alcune condizioni
- Determinare equazioni di rette tangenti a parabole e circonferenze.
- Risolvere problemi sulle coniche.
- Applicare trasformazioni isometriche alle coniche.
- Risolvere equazioni e disequazioni algebriche con moduli.
- Risolvere equazioni e disequazioni irrazionali anche utilizzando metodi grafici.
- Studiare alcune caratteristiche (dominio, zeri, segno) di semplici funzioni razionali, irrazionali, con moduli.
- Riconoscere/rappresentare grafici di funzioni esponenziali e logaritmiche.
- Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.

VERIFICA IL PER SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E DI TEST INGRESSO ALLA CLASSE QUARTA

La prova riguarderà i seguenti argomenti:

- Problemi con coniche nel piano cartesiano, con particolare riferimento a circonferenze e parabole.
- Equazioni, disequazioni, sistemi di disequazioni con modulo e irrazionali
- Equazioni e/o disequazioni esponenziali e logaritmiche.

CLASSE QUARTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Conoscere le funzioni goniometriche elementari, le relazioni tra di esse, la loro rappresentazione grafica.
- Tracciare grafici di funzioni goniometriche ottenuti attraverso trasformazioni isometriche.
- Utilizzare formule goniometriche.
- Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche.

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Risolvere problemi di trigonometria, utilizzando i teoremi sui triangoli rettangoli, il teorema della corda, il teorema dei seni e il teorema di Carnot.
- Conoscere le proprietà di figure solide principali e dimostrare/applicare alcuni teoremi fondamentali di geometria solida.
- Risolvere problemi riguardanti il calcolo di aree di superfici e di volumi di figure solide.
- Applicare omotetie e dilatazioni alle coniche nel piano cartesiano.
- Riconoscere/rappresentare grafici di funzioni ottenuti attraverso isometrie, omotetie, dilatazioni a partire da grafici di funzioni elementari.

- Utilizzare le formule del calcolo combinatorio per risolvere semplici problemi.
- Utilizzare i teoremi sulla probabilità per risolvere semplici problemi.

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE QUINTA

La prova scritta riguarderà i seguenti argomenti:

- Problemi di trigonometria
- Problemi di geometria solida
- Esercizi sulle trasformazioni geometriche
- Funzioni e trasformazioni nel piano
- Equazioni e disequazioni goniometriche
- Elementi di calcolo combinatorio

CLASSE QUINTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Comprendere il concetto di limite di una funzione da un punto di vista grafico e in casi semplici applicare la definizione per verificare limiti.
- Calcolare limiti di funzioni e risolvere le forme indeterminate.
- Determinare gli asintoti di una funzione.
- Individuare e classificare i punti di discontinuità di una funzione.
- Riconoscere alcune caratteristiche delle funzioni e rappresentare il grafico probabile di una funzione.
- Risolvere problemi sulle funzioni applicando metodi analitici e geometrici.
- Comprendere il concetto di derivata di una funzione e calcolare la derivata di semplici funzioni utilizzando la definizione.
- Determinare l'equazione della tangente ad una curva in un suo punto.

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Calcolare la derivata prima e la derivata seconda di una funzione, applicando le regole di derivazione.
- Risolvere semplici problemi di massimo e minimo assoluti in ambito geometrico e analitico.
- Individuare e classificare i punti di non derivabilità di una funzione.
- Applicare i teoremi di Rolle, Lagrange, de L'Hôpital.
- Determinare minimi, massimi, flessi di una funzione.
- Applicare le conoscenze acquisite per tracciare il grafico di una funzione.
- Comprendere i concetti di integrale definito e indefinito e conoscere la relazione tra essi.
- Calcolare l'integrale di una funzione usando metodi elementari.
- Utilizzare il calcolo integrale per il calcolo di aree e volumi.

STANDARD MINIMI di APPRENDIMENTO

FISICA LICEO LINGUISTICO

CLASSE TERZA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Comprendere la differenza tra grandezze fisiche scalari e vettoriali, e operare con esse.
- Conoscere il S.I. e utilizzare la notazione scientifica per rappresentare il valore delle grandezze, con la consapevolezza dell'incertezza nella misura.

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Comprendere e distinguere i concetti di traiettoria ed equazione oraria.
- Riconoscere e rappresentare graficamente i principali moti rettilinei.
- Conoscere le principali grandezze cinematiche e dinamiche.
- Spiegare i moti in termini dinamici.
- Essere consapevoli del percorso storico che ha portato ai principi della dinamica.

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE QUARTA

- Equivalenze tra unità di misura
- Costruzione e lettura di grafici di dati sperimentali
- Risultante e/o differenza di vettori
- Problemi relativi allo studio di moti rettilinei con particolare attenzione alla rappresentazione grafica
- Richiesta teorica su argomento di cinematica e/o dinamica al fine di verificare capacità argomentative e controllo del linguaggio specifico appropriato

CLASSE QUARTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Conoscere elementi storici sulla legge di gravitazione universale.
- Interpretare in chiave energetica un moto
- Comprendere il significato di legge di conservazione.

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Distinguere i concetti di calore e temperatura.
- Distinguere le varie forme di energia
- Conoscere il primo principio della termodinamica
- Comprendere semplici principi di funzionamento delle macchine termiche, inquadrandole storicamente.

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE QUINTA

- Esercizi sul lavoro di una forza
- Esercizi di calorimetria
- Problemi relativi alla applicazione della legge di conservazione dell'energia meccanica.
- Richiesta teorica su argomento di gravitazione universale e/o termodinamica al fine di verificare capacità argomentative e controllo del linguaggio specifico appropriato

QUINTO ANNO

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Conoscere le differenze e analogie tra campo elettrico, campo magnetico e campo gravitazionale.
- Conoscere gli effetti fondamentali, su una particella carica, di un campo elettrico e di un campo magnetico.

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Comprendere il meccanismo di produzione della corrente elettrica.
- Conoscere i componenti fondamentali dei circuiti elettrici in corrente continua.
- Conoscere l'evoluzione storica del concetto di campo elettromagnetico.

STANDARD MINIMI di APPRENDIMENTO

FISICA

LICEO SCIENTIFICO E SCIENZE APPLICATE

CLASSE PRIMA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Concetto di grandezza fisica
- Misura diretta e indiretta di grandezze fisiche: sensibilità degli strumenti e incertezza assoluta, errore assoluto per misure indirette
- Costruzione di grafici elementari come elaborazione di dati sperimentali

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Distinzione tra grandezze scalari e vettoriali
- Rappresentazione grafica di vettori e primi elementi di operatività vettoriale (somma e differenza)
- Dimensioni di grandezze fisiche ed equazioni dimensionali
- Differenza tra massa e peso di corpi solidi
- Densità e principio di Archimede sul galleggiamento

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE SECONDA

- Equivalenze tra unità di misura
- Calcolo di errori assoluti
- Costruzione e lettura di grafici di dati sperimentali
- Risultante e/o differenza di vettori
- Semplice problema di galleggiamento

CLASSE SECONDA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Concetto di sistema termodinamico
- Concetto e misura di temperatura
- Distinzione tra temperatura e calore
- Principio zero della termodinamica

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Legge della calorimetria
- Modello di punto materiale
- Distinzione tra traiettoria e curva oraria
- Costruzione e lettura di grafici $s=s(t)$, $v=v(t)$ e $a=a(t)$ per moto rettilineo uniforme e moto rettilineo uniformemente accelerato

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE TERZA

- Semplice problema di utilizzo della legge della calorimetria
- Lettura e costruzione di curve termiche
- Semplici problemi di analisi cinematica di moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato
- Richiesta teorica su argomento di calorimetria e/o cinematica al fine di verificare capacità argomentative e controllo del linguaggio specifico appropriato

CLASSE TERZA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Cinematica
- Leggi di relatività galileiane
- Le leggi della dinamica

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Moti celesti
- Leggi di conservazione dell'energia e della quantità di moto
- Primo principio della termodinamica

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE QUARTA

- Problema di cinematica
- Problema sulla legge di gravitazione universale
- Problema di conservazione dell'energia
- Problema sul primo principio della termodinamica
- Richiesta teorica su argomento di meccanica e/o termodinamica al fine di verificare capacità argomentative e controllo del linguaggio specifico appropriato

CLASSE QUARTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Concetto di onda e funzione d'onda sinusoidale
- Descrizione di semplici fenomeni oscillatori

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Analisi di fenomeni di elettrostatica e legge di Coulomb
- Concetto di campo
- Campo elettrostatico
- Flusso e circuitazione di campi elettrostatici
- Potenziale elettrostatico
- Cariche in moto: circuito elettrico, le leggi di Ohm ed effetto Joule
- Campo magnetico stazionario
- Circuitazione e flusso di campo magnetico stazionario

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE QUINTA

- Individuazione e rappresentazione di onde sinusoidali
- Descrizione di un fenomeno ondulatorio
- Soluzione di un problema di elettrostatica
- Richiesta teorica su argomento di elettromagnetismo al fine di verificare capacità argomentative e controllo del linguaggio specifico appropriato

CLASSE QUINTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Ripresa dei temi riguardanti fenomeni elettrici e magnetici, nonché delle leggi generali valide nei campi **E** e **B** stazionari
- Induzione elettromagnetica
- Campi magnetici ed elettrici variabili nel tempo

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno scolastico:

- Equazioni di Maxwell
- Cinematica relativistica
- Elementi base di meccanica quantistica: descrizione di fenomeni di quantizzazione dell'energia della radiazione

STANDARD MINIMI di APPRENDIMENTO
INFORMATICA
LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE

CLASSE PRIMA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Conoscere il concetto di sistema operativo, le sue funzionalità di base e le caratteristiche dei sistemi operativi più comuni;
- Comprendere la logica di funzionamento di base dei componenti hardware e software del computer durante l'elaborazione di un programma
- Conoscere le caratteristiche fondamentali dei diagrammi a blocchi e di un linguaggio di programmazione procedurale (Pascal)

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno:

- Descrivere il percorso risolutivo di un problema tramite: diagramma a blocchi, linguaggio di progetto e linguaggio di programmazione
- Conoscere i costrutti del linguaggio di programmazione per tradurre algoritmi in programmi
- Riconoscere in un problema i dati noti, i dati da calcolare e le strutture elaborative necessarie alla risoluzione dello stesso
- Codificare un algoritmo in un linguaggio di programmazione
- Utilizzare le funzioni foglio elettronico di base

**VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO
ALLA CLASSE SECONDA**

La prova dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- Conversione binario/decimale e viceversa di numeri interi
- Risoluzione di almeno uno dei seguenti problemi, con relativa codifica:
 - ricerca del valore massimo/minimo di una sequenza
 - generazione di interi pari/dispari
 - risoluzione di una equazione di primo grado
 - riconoscimento dei numeri primi/perfetti
- Utilizzo delle funzioni foglio elettronico di base .

La prova dovrà prevedere un breve colloquio di teoria riguardo i seguenti argomenti:

- l'organizzazione logico-funzionale di un sistema di elaborazione
- costrutti del linguaggio di programmazione per tradurre algoritmi in programmi

CLASSE SECONDA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Conoscere le strutture dati e le modalità di utilizzo
- Conoscere una tecnica di programmazione strutturata
- Individuare strutture dati adeguate
- Apprendere la struttura e i servizi di Internet.

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno:

- Applicare una metodologia top - down di sviluppo programmi
- Lavorare in modo autonomo in ambiente di editing di programmazione (Turbo Pascal)
- Utilizzare le risorse di una rete locale di computer
- Utilizzare EXCEL per generare tabelle di dati, generare grafici ed effettuare calcoli.
- Utilizzare ambienti di sviluppo per verificare teoremi della geometria piana e successive applicazioni
- Comunicare sfruttando le peculiarità del mezzo multimediale e l'integrazione dei linguaggi

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE TERZA

La prova dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- Risoluzione di almeno uno dei seguenti problemi attraverso l'utilizzo di sottoprogrammi non parametrici, con relativa codifica:
 - calcolo di grandezze statistiche su una sequenza di numeri.
 - assegnazione, elaborazione e stampa di un vettore.
 - ordinamento di un vettore.
 - semplici problemi matematici relativi al piano cartesiano.
- Utilizzo delle funzioni foglio elettronico di base e avanzate

La prova dovrà prevedere un breve colloquio di teoria riguardo i seguenti argomenti:

- la tecnica di programmazione strutturata
- le strutture dati
- i sottoprogrammi non parametrici: modalità di sviluppo /richiamo
- le funzioni avanzate del foglio elettronico

CLASSE TERZA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Acquisire tecniche di progettazione modulare nell'ambito procedurale.
- Conoscere i costrutti del linguaggio di programmazione per realizzare sottoprogrammi generalizzati.

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno:

- Codificare con linguaggio procedurale gli algoritmi fondamentali sulla gestione di dati strutturati
- Conoscere gli algoritmi fondamentali per l'elaborazione di strutture di dati dinamiche.
- Conoscere gli elementi teorici e gli aspetti fondamentali sintattici della programmazione a oggetti.

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE QUARTA

La prova dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- Risoluzione di un problema, con relativa codifica che preveda:
 - Organizzazione del programma, suddividendolo in moduli
 - Utilizzo della sintassi per la dichiarazione e l'invocazione dei sottoprogrammi
 - Utilizzo di variabili locali e globali
 - Gestione del passaggio di parametri
 - l'utilizzo di una funzione ricorsiva

La prova dovrà prevedere un breve colloquio di teoria riguardo i seguenti argomenti:

- Gli aspetti fondamentali della programmazione a oggetti
- Le variabili dinamiche: pile e code

CLASSE QUARTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Conoscere gli algoritmi fondamentali per l'elaborazione di array bidimensionali

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno:

- Conoscere gli algoritmi fondamentali per l'elaborazione di files.
- Conoscere le architetture database.
- Conoscere strumenti avanzati per lo sviluppo di documenti: linguaggi di markup, progettazione Web.

VERIFICA PER IL SUPERAMENTO DEL DEBITO SCOLASTICO E TEST DI INGRESSO ALLA CLASSE QUINTA

La prova dovrà prevedere lo svolgimento di esercizi elementari riguardo i seguenti argomenti:

- Risoluzione di un problema che preveda:
 - la gestione di array bidimensionali
 - la gestione di files

La prova dovrà prevedere un breve colloquio di teoria riguardo i seguenti argomenti:

- le basi di dati
- gli strumenti di produzione di documenti elettronici avanzati

CLASSE QUINTA

Obiettivi minimi da conseguire nel primo periodo:

- Conoscere i fondamenti del calcolo numerico.
- Conoscere l'errore relativo ed assoluto commesso nelle approssimazioni.
- Conoscere gli elementi per la valutazione della complessità computazionale di un algoritmo.

Obiettivi minimi da conseguire a fine anno:

- Applicare i metodi per approssimare il valore di una funzione in un punto.
- Applicare i metodi di ricerca degli zeri di funzione: bisezione, tangenti, secanti.
- Applicare i metodi di approssimazione del calcolo di integrali definiti metodo dei rettangoli, metodo dei trapezi.
- Conoscere le principali caratteristiche delle reti.
- Analizzare l'architettura di rete basata sui protocolli TCP/IP
- Comprendere gli strati di rete e i corrispondenti dispositivi di collegamento.
- Saper descrivere le caratteristiche di una rete.
- Saper caratterizzare le diverse modalità di circolazione delle informazioni.
- Utilizzare le risorse di una rete locale e di Internet.

**PROGRAMMAZIONE DELLE COMPETENZE CONFORMI
agli ASSI CULTURALI
per LA CERTIFICAZIONE delle COMPETENZE
maturate al TERMINE DEL I BIENNIO**

Normativa D.M. n° 139 del 22 agosto 2007

L'asse matematico

L'asse matematico, che si articola nelle discipline di matematica, fisica ed informatica, ha l'obiettivo principale di fornire agli studenti gli strumenti necessari per orientarsi nei diversi ambiti cognitivi del mondo contemporaneo, sempre più caratterizzato dalla presenza di situazioni problematiche che richiedono un approccio di tipo scientifico; da qui lo scopo di far acquisire agli alunni, delle competenze che li rendano capaci di applicare i principi e i metodi propri delle specifiche discipline a contesti differenziati.

La competenza matematica, con le sue applicazioni alla fisica e all'informatica, non si esaurisce nel sapere disciplinare, ma richiede lo sviluppo delle capacità astrattive implicanti l'uso di modelli matematici di pensiero e di rappresentazione grafica e simbolica che consentano di individuare e applicare le procedure per esprimere e affrontare situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati.

Gli studenti dovranno perciò acquisire, al termine dell'obbligo d'istruzione, le abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano per essere in grado di vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione.

**Competenze di base nell'asse matematico
a conclusione dell'obbligo dell'istruzione**

- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, anche in contesti reali, rappresentandole anche sotto forma grafica
- Rappresentare, confrontare ed analizzare figure geometriche piane, individuando invarianti e relazioni.
- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi di natura scientifico - matematica
- 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

VALUTAZIONE

STRUMENTI di VERIFICA e SCHEDE VALUTATIVE

MATEMATICA		
I biennio	II biennio	V anno
Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca – Esercitazioni al computer 	Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca 	Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari – Simulazione di prove scritte e colloquio orale d'esame Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca
FISICA		
I biennio	II biennio	V anno
Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari – Relazioni delle esperienze realizzate in laboratorio Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca 	Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca 	Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari – Simulazione di prove scritte e colloquio orale d'esame Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca
INFORMATICA		
I biennio	II biennio	V anno
Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari – Esercitazioni al computer Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Realizzazione di lavori al computer – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca 	Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari – Esercitazioni al computer Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Realizzazione di lavori al computer – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca 	Prove individuali: <ul style="list-style-type: none"> – Colloquio orale dal posto, alla cattedra, alla lavagna – Interventi in classe – Compiti in classe – Test e questionari – Simulazione di prove scritte e colloquio orale d'esame Prove collettive: <ul style="list-style-type: none"> – Realizzazione di lavori al computer – Interventi all'interno di dibattiti – Presentazione di approfondimenti di ricerca

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI

VALUTAZIONE	CONOSCENZA APPLICAZIONE CAPACITÀ
Ottimo 9 - 10	<p>Conoscenze approfondite ed arricchite di contributi personali. Orientamento sicuro nella disciplina Riconoscimento degli elementi significativi di un contesto con notevole capacità di analisi e sintesi Linguaggio corretto ed appropriato, completa padronanza espressiva Gestione consapevole e autonoma delle tecniche di soluzione in situazioni problematiche affiancata da proposta di soluzioni personali e talvolta originali Verifica della coerenza dei risultati riportati.</p>
Buono 8	<p>Conoscenze adeguate, chiare e complete Esposizione fluida e pertinente Linguaggio corretto con terminologia specifica adeguata Gestione consapevole delle tecniche di soluzione in situazioni problematiche Capacità di progettazione del proprio lavoro</p>
Discreto 7	<p>Conoscenze di base adeguate ma non approfondite e rielaborate. Competenze espressive ridotte all'essenziale ma corrette nei contenuti Terminologia specifica talora imprecisa Gestione spesso meccanica delle tecniche di risoluzione in situazioni problematiche</p>
Sufficiente 6	<p>Conoscenze essenziali di tipo mnemonico Competenze espressive solo di tipo riproduttivo Gestione essenziale delle situazioni problematiche con presenza di errori lievi di tipo operativo e procedurale</p>
Mediocre 5	<p>Conoscenze disorganiche Esposizione superficiale e lacunosa con linguaggio insicuro ed impreciso Impostazione solo parziale delle risoluzioni di situazioni problematiche Autonomia operativa piuttosto ridotta</p>
Insufficiente 4	<p>Conoscenze frammentarie Esposizione approssimativa con linguaggio e terminologia specifica inadeguata Ridotta risposta alle sollecitazioni Numerosi errori nella fase operativa</p>
Gravemente insufficiente 3	<p>Assenza di conoscenze Orientamento nella disciplina carente Scarsa risposta alle sollecitazioni Gravi e numerosi errori anche nelle sole procedure di calcolo</p>
Nullo 2	<p>L'alunno rifiuta la verifica dichiarando la sua impreparazione, sia sulla richieste assegnate per il giorno che sui temi svolti in precedenza. Il rifiuto non è stato preceduto da una giustificazione per valide motivazioni.</p>

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLE PROVE SCRITTE

INDICATORI		DESCRITTORI	PUNTI
A Conoscenza <i>di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche</i>	A1	Possiede una conoscenza completa e approfondita, arricchita da contributi personali, degli argomenti proposti.	9-10
	A2	Conosce in modo sostanzialmente completo/ completo i contenuti della disciplina.	7-8
	A3	Conosce gli argomenti in modo essenziale e talvolta a livello mnemonico.	6
	A4	Manifesta una conoscenza degli argomenti parziale o superficiale.	5
	A5	Manifesta una conoscenza degli argomenti frammentaria/ gravemente carente.	3-4
B Applicazione <i>Correttezza nei calcoli, nell'applicazione di tecniche e procedure. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici.</i>	B1	Utilizza in modo autonomo e personale tecniche e procedure, anche in situazioni nuove. Realizza rappresentazioni geometriche e/o grafici con precisione.	9-10
	B2	Utilizza in modo globalmente corretto le conoscenze, anche in problemi complessi. Realizza figure e/o grafici in modo corretto.	7-8
	B3	Sa riprodurre procedure note e risolve autonomamente semplici esercizi. Le rappresentazioni grafiche sono coerenti ma con qualche imprecisione.	6
	B4	Riconosce le procedure ma le utilizza correttamente in modo incostante. Le rappresentazioni grafiche sono incomplete o corrette solo in parte.	5
	B5	Riconosce confusamente le procedure e le applica con difficoltà anche nell'esecuzione di compiti semplici, commettendo errori gravi e/o diffusi. Le rappresentazioni grafiche sono errate o mancanti.	3-4
C Capacità' logiche ed argomentative <i>Organizzazione e utilizzazione di conoscenze e abilità per analizzare, scomporre, elaborare.</i> <i>Proprietà di linguaggio, comunicazione puntuale e logicamente rigorosa.</i>	C1	Dimostra pronta intuizione di fronte alle tematiche proposte, che risolve in modo organico, coerente e sempre motivato, rivelando ottima padronanza del linguaggio specifico.	9-10
	C2	Dimostra buona intuizione di fronte a tutte le tematiche proposte, che risolve in modo sostanzialmente corretto utilizzando la terminologia appropriata.	7-8
	C3	Riesce nell'elaborazione semplice e diretta dei contenuti appresi. Utilizza il linguaggio specifico nei termini essenziali.	6
	C4	Riesce solo parzialmente ad elaborare in maniera autonoma i contenuti appresi. Si esprime in forma non sempre appropriata pur conoscendo la terminologia specifica.	5
	C5	Dimostra difficoltà nella comprensione e nella elaborazione dei quesiti proposti. Possiede una conoscenza limitata della terminologia specifica e mostra difficoltà nell'esposizione.	3-4
punteggio complessivo			___/30
VALUTAZIONE MINIMA 1-2/10	Si assegna la valutazione minima nel caso in cui l'alunno non affronti lo svolgimento della prova in nessuna delle sue parti oppure lo svolgimento della stessa sia privo di consistenza, per di più incoerente e riveli la più assoluta estraneità all'argomento oggetto di verifica		

Classe _____

Alunno _____

VOTO _____/10

GRIGLIA DI VALUTAZIONE
DELLA SECONDA PROVA SCRITTA ALL'ESAME DI STATO
MATEMATICA

CANDIDATO _____

CLASSE _____

VOTO _____/15

CRITERI PER LA VALUTAZIONE	Problemi (Valore massimo attribuibile 75/150 per ognuno)		Quesiti (Valore massimo attribuibile 75/150 = 15x5)										P.T.	
	1	2	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
CONOSCENZE <i>Conoscenza di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche</i>	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	
CAPACITA' LOGICHE ED ARGOMENTATIVE <i>Organizzazione e utilizzazione di conoscenze e abilità per analizzare, scomporre, elaborare. Proprietà di linguaggio, comunicazione e commento della soluzione puntuali e logicamente rigorosi. Scelta di procedure ottimali e non standard.</i>	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	
CORRETTEZZA E CHIAREZZA DEGLI SVOLGIMENTI <i>Correttezza nei calcoli, nell'applicazione di tecniche e procedure. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici.</i>	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	
COMPLETEZZA <i>Calcoli, dimostrazioni, spiegazioni sviluppate completamente e in dettaglio.</i>	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	
Totali														

TABELLA DI CONVERSIONE DAL PUNTEGGIO GREZZO AL VOTO IN QUINDICESIMI

Punteggio	0-3	4-10	11-18	19-26	27-34	35-43	44-53	54-63	64-74	75-85	86-97	98-109	110-123	124-137	138-150
Voto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

GRIGLIA DI VALUTAZIONE TERZA PROVA SCRITTA

MATERIA _____

Candidato _____ Classe _____

	Gravemente insufficiente 1 ÷ 4	Insufficiente 5 ÷ 7	Mediocre 8 - 9	Sufficiente 10	Discreto 11 - 12	Buono 13 - 14	Ottimo 15
Conoscenza degli argomenti							
Pertinenza della risposta e individuazione dei concetti- chiave							
Correttezza e chiarezza espositiva ed uso del linguaggio specifico							
PUNTEGGIO PARZIALE							
TOTALE							

**GRIGLIA di VALUTAZIONE
COLLOQUIO
ESAME DI STATO**

CANDIDATO _____

CLASSE _____

Indicatori	Assolutamente insufficiente 1÷7	Gravemente insufficiente 8÷14	Insufficiente 15÷19	Sufficiente 20	Discreto 21÷23	Buono 24÷27	Ottimo 28÷29	Eccellente 30
Morfosintassi e lessico								
Sviluppo delle argomentazioni								
Padronanza dei contenuti								
Raccordi pluridisciplinari								
Elaborazione originale personale								

Punteggio totale _____

Punteggio in trentesimi _____

(ottenuto dividendo il punteggio totale per il numero di indicatori, con approssimazione)