SOMMARIO

Programmazione di matematica del primo biennio dei Licei 2
Contenuti per le classi prime Liceo scientifico e delle scienze applicate 5
Contenuti per le classi prime del Liceo Linguistico, Classico e delle Scienze Umane 7
Contenuti per le classi seconde del Liceo Scientifico e delle Scienze Applicate 8
Contenuti per le classi seconde del Liceo Linguistico, Classico e delle Scienze Umane 10
Programmazione di matematica del secondo biennio dei Liceo scientifico 12
Programmazione di matematica del secondo biennio del Liceo Classico, Linguistico e delle Scienze Umane 20
Programmazione di matematica di quinta Liceo Scientifico 26
Programmazione di matematica di quinta Licei umanistici 31
Programmazione di fisica del primo biennio del liceo scientifico 32
Programmazione di fisica del secondo biennio del liceo scientifico 38
Contenuti per il secondo biennio Liceo scientifico e delle scienze applicate 38
Programmazione di fisica del secondo biennio liceo classico, linguistico e delle scienze umane 43
Programmazione di fisica del quinto anno del liceo scientifico 45
Programmazione di fisica del quinto anno del liceo classico, linguistico e scienze umane 47

Programmazione di matematica del primo biennio dei Licei

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PRIMO BIENNIO

Premessa:

Questa prima stesura degli obiettivi specifici di apprendimento è basata sulle indicazioni nazionali. Nella stesura della programmazione per il biennio, occorre anche ricordare quali sono gli obiettivi attesi alla fine dei cinque anni, con la riforma. Ne riportiamo alcuni:

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

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

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

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

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

L'ampio spettro dei contenuti che saranno affrontati dallo studente richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessita di un buon impiego del tempo disponibile. Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi. L'approfondimento degli aspetti tecnici, sebbene maggiore nel liceo scientifico che in altri licei, non perderà mai di vista l'obiettivo della comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: ***pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.***

Quello che si ricava dalle indicazioni nazionali è una sostanziale omogeneità di obiettivi specifici di apprendimento. Tutti gli studenti liceali dovranno, alla fine del biennio, *sapere* le stesse cose. Il dipartimento si domanda come fare visto che le ore sono 5 allo scientifico e 3 negli altri licei. Non crediamo che sia possibile solo un *taglio* di qualche argomento (i vettori e le funzioni circolari, per esempio, che comunque vengono gestite assieme all'insegnante di fisica), crediamo piuttosto che si debba intervenire sull'approfondimento da dedicare agli argomenti che consideriamo irrinunciabili.

Ciò detto, il dipartimento formula una proposta che andrà rivista nel corso dei primi anni di attuazione con un feedback intenso e condiviso. In corsivo gli elementi che riguardano solo lo scientifico o che, in altro liceo, si può decidere di affrontare solo in base al tempo reso effettivamente disponibile dalla dinamica delle classi. E' stata operata una distinzione tra lo scientifico e le scienze applicate e gli altri licei.

OBIETTIVI SPECIFICI D'APPRENDIMENTO

PRIMO BIENNIO

Aritmetica e algebra

Il primo biennio dei licei sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo (mentale, con carta e penna, mediante strumenti) con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni.
Lo studio dell'algoritmo euclideo per la determinazione del MCD permetterà di approfondire la conoscenza della struttura dei numeri interi e di un esempio importante di procedimento algoritmico. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. La dimostrazione dell'irrazionalità di 2 e di altri numeri sarà un'importante occasione di approfondimento concettuale. Lo studio dei numeri irrazionali e delle espressioni in cui essi compaiono fornirà un esempio significativo di applicazione del calcolo algebrico e un'occasione per affrontare il tema dell'approssimazione. L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da eccessivi tecnicismi manipolatori.
Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le operazioni tra di essi. Saprà fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi. Anche in questo l'acquisizione della capacita calcolistica non comporterà tecnicismi eccessivi.
Lo studente acquisirà la capacita di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.
Lo studente del liceo Scientifico studierà i concetti di vettore, di dipendenza e indipendenza lineare, di prodotto scalare e vettoriale nel piano e nello spazio nonché gli elementi del calcolo matriciale. Approfondirà inoltre la comprensione del ruolo fondamentale che i concetti dell'algebra vettoriale e matriciale hanno nella fisica.

Geometria
Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, con particolare riguardo al fatto che, a partire dagli Elementi di Euclide, essi hanno permeato lo sviluppo della matematica occidentale. In coerenza con il modo con cui si e presentato storicamente, l'approccio euclideo non sarà ridotto a una formulazione puramente assiomatica.
Al teorema di Pitagora sarà dedicata una particolare attenzione affinché ne siano compresi sia gli aspetti geometrici che le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.
Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti. Inoltre studierà le proprietà fondamentali della circonferenza.
La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.
Lo studente apprenderà a far uso del metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitandosi alla rappresentazione di punti, rette e fasci di rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. Lo studio delle funzioni quadratiche si accompagnerà alla rappresentazione geometrica delle coniche nel piano cartesiano.
L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non sarà disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.
Saranno inoltre studiate le funzioni circolari e le loro proprietà e relazioni elementari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.

Relazioni e funzioni

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare, lo studente apprenderà a descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni; a ottenere informazioni e ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni.
Lo studio delle funzioni del tipo $\boldsymbol{f(x) = ax + b}$ *,* $f(x) = ax^2 + bx + c$ *e la rappresentazione delle rette e delle parabole nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo e secondo grado in una incognita, delle*

disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica.

Lo studente studierà le funzioni $f(x)=|x|$, $f(x)=\frac{a}{x}$ *, le funzioni lineari a tratti,* ***le funzioni circolari*** *sia in un contesto strettamente matematico sia in funzione della rappresentazione e soluzione di problemi applicativi.* Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa. *Il contemporaneo studio della fisica offrirà esempi di funzioni che saranno oggetto di una specifica trattazione matematica, e i risultati di questa trattazione serviranno ad approfondire la comprensione dei fenomeni fisici e delle relative teorie.*
Lo studente sarà in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale), anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati.

Dati e previsioni
Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Saprà distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno studiate le *definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in ambiti entro cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.*
Lo studente sarà in grado di ricavare semplici inferenze dai diagrammi statistici. Egli apprenderà la nozione di probabilità, con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica.
Sarà approfondito in modo rigoroso il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

Elementi di informatica
Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali.
Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione; e, inoltre, il concetto di funzione calcolabile e di calcolabilità e alcuni semplici esempi relativi.

Contenuti per le classi prime Liceo scientifico e delle scienze applicate

In accordo con le nuove indicazioni nazionali per i Licei, il programma si svilupperà attorno ai seguenti temi:

Aritmetica e algebra

1. **Elementi di base del calcolo letterale**
    a. Monomi, operazioni, espressioni, MCD e mcm
    b. Polinomi, generalità ed operazioni, prodotti notevoli, espressioni
    c. Divisione di polinomi, regola e teorema di Ruffini
    d. Scomposizioni di polinomi, MCD e mcm
    e. Frazioni algebriche, condizioni di esistenza, operazioni ed espressioni
2. **Equazioni di primo grado**
    a. Equazioni ed identità
    b. Principi di equivalenza
    c. Equazioni determinate, impossibili e indeterminate
    d. Equazioni di primo grado numeriche intere e fratte
    e. Equazioni di primo grado letterali intere e fratte
    f. Problemi risolubili con equazioni di primo grado
3. **Disequazioni lineari**
    a. Disuguaglianze numeriche
    b. Disequazioni di primo grado
    c. Disequazioni intere, fratte e sistemi di disequazioni
    d. Problemi risolubili con disequazioni

Geometria

1. **Introduzione storico/epistemologica, enti e concetti fondamentali**
    a. I concetti primitivi e le definizioni
    b. Assiomi, postulati, teoremi, dimostrazioni
    c. I postulati fondamentali
    d. Rette, semirette e segmenti
    e. Angoli, poligoni
    f. Luoghi geometrici
2. **Congruenza tra figure piane, proprietà**
    a. Confronto, somma e differenza fra segmenti ed angoli
    b. Multipli e sottomultipli di un segmento, punto medio
    c. Bisettrice, angoli supplementari, esplementari, retti, acuti, ottusi
    d. Misura di un angolo e di un segmento
3. **I triangoli**
    a. Definizioni, classificazioni
    b. Criteri di congruenza
    c. Disuguaglianze tra gli elementi di un triangolo
4. **Costruzioni geometriche fondamentali**
5. **Rette parallele**
    a. Teoremi fondamentali
    b. Applicazioni ai triangoli
    c. Criteri di congruenza dei triangoli rettangoli
    d. Corrispondenza di Talete
6. **Parallelogrammi e loro proprietà**

Relazioni e funzioni

1. **Elementi di teoria degli insiemi**
    a. Concetto di insieme, rappresentazioni, definizioni
    b. Operazioni fondamentali con gli insiemi
    c. Prodotto cartesiano, relazione, proprietà
    d. Funzioni e proprietà
    e. Elementi di geometria analitica, funzione lineare, funzione valore assoluto
    f. Funzioni circolari
2. **Calcolo proposizionale**
    a. Proposizioni e valori di verità
    b. Operazioni logiche
3. **Regole di deduzione**
    a. Modus ponens, modus tollens

   b. Sillogismi
   c. Le dimostrazioni per assurdo
4. **Logica dei predicati**

Dati e previsioni

1. **Probabilità**
   a. Definizioni, eventi
   b. Operazioni con gli eventi
   c. Eventi condizionati e non

Elementi di informatica (solo per il liceo scientifico tradizionale)

1. Il concetto di algoritmo
2. Dal problema all'algoritmo
3. Software specifici
   a. Il foglio di calcolo
   b. Derive/Geogebra/Cabri

Contenuti per le classi prime del Liceo Linguistico, Classico e delle Scienze Umane

In accordo con le nuove indicazioni nazionali per i Licei, il programma si svilupperà attorno ai seguenti temi:

Aritmetica e algebra

1. **Elementi di base del calcolo letterale**
    a. Monomi, operazioni, espressioni, MCD e mcm
    b. Polinomi, generalità ed operazioni, prodotti notevoli, espressioni
2. **Equazioni di primo grado**
    a. Equazioni ed identità
    b. Principi di equivalenza
    c. Equazioni determinate, impossibili e indeterminate
    d. Equazioni di primo grado numeriche intere
    e. Equazioni di primo grado letterali intere
    f. Problemi risolubili con equazioni di primo grado

Geometria

1. **Introduzione storico/epistemologica, enti e concetti fondamentali**
    a. I concetti primitivi e le definizioni
    b. Assiomi, postulati, teoremi, dimostrazioni
    c. I postulati fondamentali
    d. Rette, semirette e segmenti
    e. Angoli, poligoni
    f. Luoghi geometrici
2. **Congruenza tra figure piane, proprietà**
    a. Confronto, somma e differenza fra segmenti ed angoli
    b. Multipli e sottomultipli di un segmento, punto medio
    c. Bisettrice, angoli supplementari, esplementari, retti, acuti, ottusi
    d. Misura di un angolo e di un segmento
3. **I triangoli**
    a. Definizioni, classificazioni
    b. Criteri di congruenza
    c. Disuguaglianze tra gli elementi di un triangolo
4. **Costruzioni geometriche fondamentali**

Relazioni e funzioni

1. **Elementi di teoria degli insiemi**
    a. Concetto di insieme, rappresentazioni, definizioni
    b. Operazioni fondamentali con gli insiemi
    c. Prodotto cartesiano, relazione, proprietà
    d. Funzioni e proprietà
2. **Calcolo proposizionale**
    a. Proposizioni e valori di verità
    b. Operazioni logiche
3. **Regole di deduzione**
    a. Modus ponens, modus tollens
    b. Sillogismi
    c. Le dimostrazioni per assurdo
4. **Logica dei predicati**

Dati e previsioni (da distribuire nel biennio)

1. ***Probabilità***
    a. Definizioni, eventi
    b. Operazioni con gli eventi
    c. Eventi condizionati e non

Elementi di informatica (da distribuire nel biennio)

1. Il concetto di algoritmo
2. Dal problema all'algoritmo
3. Software specifici
    a. Il foglio di calcolo
    b. Derive/Geogebra/Cabri

Contenuti per le classi seconde del Liceo Scientifico e delle Scienze Applicate

Algebra

1. **Sistemi di equazioni di primo grado**
   a. Equazioni di primo grado a due incognite
   b. Sistemi di equazioni lineari, determinati, indeterminati, impossibili
   c. Metodi di risoluzione: sostituzione, confronto, eliminazione, Cramer
   d. Sistemi di equazioni in più di due incognite
   e. Problemi risolubili con sistemi di equazioni
   f. Elementi di algebra vettoriale e matriciale
2. **Numeri reali e radicali**
   a. Dai numeri razionali ai numeri reali
   b. I radicali
   c. Radicali algebrici e aritmetici
   d. Operazioni con i radicali
   e. Razionalizzazione del denominatore di una frazione
   f. Radicali doppi
   g. Equazioni, disequazioni e sistemi a coefficienti irrazionali
3. **Equazioni di secondo grado e di grado superiore**
   a. Equazioni complete e incomplete
   b. Formule risolutive
   c. Relazioni tra le radici ed i coefficienti
   d. Scomposizione del trinomio di secondo grado
   e. Equazioni parametriche
   f. Equazioni e problemi
   g. Equazioni di grado superiore al secondo (binomie, trinomie, reciproche…)
4. **Elementi di geometria analitica**
   a. La retta (esclusi i fasci di rette)
   b. Funzione $f(x) = ax^2 + bx + c$
   c. Funzione $f(x) = \frac{a}{x}$
   d. Semplici problemi
5. **Sistemi non lineari**
   a. Sistemi di secondo grado e di grado superiore, metodi di risoluzione
   b. Sistemi simmetrici
   c. Soluzione grafica
   d. Problemi risolubili mediante sistemi
6. **Disequazioni non lineari**
   a. Segno del trinomio di secondo grado (metodo algebrico e grafico)
   b. Disequazioni di secondo grado e di grado superiore
   c. Disequazioni fratte e sistemi di disequazioni

Geometria

1. **Isometrie**
   a. Definizioni e generalità
   b. Vettori e traslazioni
   c. Rotazioni e simmetrie
   d. Composizione di isometrie
2. **Equivalenza di figure piane**
   a. Equivalenza di figure piane e superfici equiscomponibili
   b. Elementi di teoria della misura
   c. Primo teorema di Euclide
   d. Teorema di Pitagora
   e. Secondo teorema di Euclide

   f. Applicazioni
   g. Aree dei poligoni
3. **Similitudini e Teorema di Talete**
   a. Corrispondenza di Talete
   b. Teorema di Talete
   c. Figure simili
   d. Similitudine dei triangoli e delle figure piane
   e. Applicazioni
   f. Trasformazioni geometriche non isometriche
4. **La circonferenza ed il cerchio**
   a. Misura della lunghezza della circonferenza e dell'area dl cerchio
   b. Relazioni fra i lati e gli angoli nel triangolo rettangolo
   c. Cenni sulle funzioni circolari
5. **Applicazioni dell'algebra alla geometria**

Contenuti per le classi seconde del Liceo Linguistico, Classico e delle Scienze Umane

Algebra

1. **Sistemi di equazioni di primo grado**
    a. Equazioni di primo grado a due incognite
    b. Sistemi di equazioni lineari, determinati, indeterminati, impossibili
    c. Metodi di risoluzione: sostituzione, confronto, eliminazione, Cramer
    d. Sistemi di equazioni in più di due incognite
    e. Problemi risolubili con sistemi di equazioni
2. ***Scomposizione di polinomi***
    a. Divisione di polinomi, regola e teorema di Ruffini
    b. Scomposizioni di polinomi, MCD e mcm
    c. Frazioni algebriche, condizioni di esistenza, operazioni ed espressioni
3. **Disequazioni lineari**
    a. Disuguaglianze numeriche
    b. Disequazioni di primo grado
    c. Disequazioni intere, fratte e sistemi di disequazioni
    d. Problemi risolubili con disequazioni
4. **Numeri reali e radicali**
    a. Dai numeri razionali ai numeri reali
    b. I radicali
    c. Radicali algebrici e aritmetici
    d. Operazioni con i radicali
    e. Razionalizzazione del denominatore di una frazione
    f. Radicali doppi
    g. Equazioni, disequazioni e sistemi a coefficienti irrazionali

Geometria

6. ***Isometrie***
    a. Definizioni e generalità
    b. Vettori e traslazioni
    c. Rotazioni e simmetrie
    d. Composizione di isometrie

7. **Equivalenza di figure piane**
    a. Equivalenza di figure piane e superfici equiscomponibili
    b. Elementi di teoria della misura
    c. Primo teorema di Euclide
    d. Teorema di Pitagora
    e. Secondo teorema di Euclide
    f. Applicazioni
    g. Aree dei poligoni

8. **Similitudini e Teorema di Talete**
    a. Teorema di Talete
    b. Figure simili
    c. Similitudine dei triangoli e delle figure piane
    d. Applicazioni
    e. Trasformazioni geometriche non isometriche

VALUTAZIONE PRIMO BIENNIO MATEMATICA LICEI

La valutazione sarà frutto delle seguenti prove:

- Prove scritte;
- Prove orali prolungate compatibilmente con le esigenze ed il numero di studenti della classe;
- Interventi significativi;
- Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale; tra queste prove scritte, in funzione delle esigenze e del numero di studenti della classe.

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel trimestre sia due, nel pentamestre sia due per i licei umanistici invece tre per lo scientifico.

Su proposta del dipartimento e approvazione del collegio dei docenti, è stato stabilito che la valutazione in matematica sarà unica, senza distinzione tra scritto e orale, al termine di entrambi i periodi in cui è suddiviso l'anno scolastico anche per il Liceo Scientifico e delle Scienze Applicate. A partire da tale premessa, il dipartimento concorda, all'unanimità, la possibilità di assegnare pesi diversi alle prove scritte e orali, in relazione a quanto esplicitamente indicato nella programmazione didattica individuale dei docenti, per la valutazione finale in matematica. *Di tale eventuale scelta i docenti dovranno informare, fin dall'inizio dell'anno scolastico, gli studenti.*

Il dipartimento esplicita quindi per tutte le classi e per tutti gli indirizzi di studio i seguenti criteri di correzione delle prove scritte:

1. ogni prova scritta è costituita dall'analisi di più macroargomenti;
2. i macroargomenti sono suddivisi in più punti autoconsistenti che richiedono la conoscenza di contenuti specifici, capacità e competenze secondo quanto delineato nella progettazione didattica;
3. ad ogni parte autoconsistente è assegnato un punteggio grezzo;
4. il punteggio grezzo complessivo della prova è la somma dei singoli punteggi grezzi;
5. i punteggi grezzi possono essere esplicitamente indicati nel testo della prova o comunque comunicati in sede di consegna delle prove corrette;
6. il punteggio grezzo ottenuto dagli studenti in ogni parte della prova è attribuito corrompendo il punteggio grezzo complessivo a seconda degli errori rilevati secondo quanto precisato nella classificazione degli errori precedentemente esposta;
7. il punteggio grezzo complessivo ottenuto è la somma dei singoli punteggi grezzi ottenuti.
8. l'attribuzione del voto finale è data dalla conversione, secondo criteri di valutazione definiti, del punteggio grezzo complessivo ottenuto dallo studente;

Per quanto esposto può risultare che una prova sia sufficiente pur presentando gravi lacune in merito ad alcuni argomenti così come risulta chiaro che prove di gravissima insufficienza non possono derivare che da una completa disconoscenza di tutti gli argomenti testati dalla prova.

Per quanto riguarda i criteri di valutazione il dipartimento discute di varie possibilità, tutte molto simili tra loro, decidendo di lasciare ad ogni insegnante il compito di descrivere nel dettaglio nella sua programmazione didattica annuale tali criteri. I criteri addottati saranno comunicati ad inizio anno agli studenti dai singoli insegnanti. I criteri di valutazione potranno essere formulati anche in base alla formazione delle competenze di base in funzione della dinamica della classe.

Programmazione di matematica del secondo biennio dei Liceo scientifico

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO SECONDO BIENNIO

Obiettivi e programmi del Liceo Scientifico e del Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate formalmente coincidono. Nello sviluppo di quest'ultimo, però, saranno privilegiati e approfonditi alcuni argomenti, con particolare attenzione a quelli che prevedono concrete applicazioni nei settori tecnico-industriali del mondo lavorativo.

OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI

- Comprendere il ruolo della matematica come strumento essenziale per la formazione culturale dell'uomo indipendente, che nella disciplina coglie gli stimoli e i riferimenti per una crescita che va ben al di là degli aspetti tecnici e si collega alla dignità della sua natura;
- Stimolare l'autostima degli alunni nei confronti del sapere;
- Realizzare il passaggio di una impostazione metodologica da un livello "*ingenuo"* a un livello più rigoroso;
- Educazione alla interdisciplinarietà;
- Sviluppo delle competenze;
- Sistematizzazione delle conoscenze acquisite nel biennio;
- Acquisire contenuti teorici tecnici e metodologie specifiche;
- Individuare situazioni suscettibili di matematizzazione;
- Operare in modo autonomo, valorizzando la *scoperta matematica* (e le doti di passione , fantasia , intuizione che essa richiede) ;
- Perseguire la *sistemazione teorica* (con le riflessioni e le valutazioni critiche) ;
- Comprensione del linguaggio specifico;
- Affinamento delle capacità logiche;
- Comprensione del processo induttivo;
- Comprensione del processo deduttivo;
- Comprendere il metodo matematico come struttura ideale della conoscenza scientifica;
- Comprendere il passaggio da *scienza dei contenuti* a *scienza delle procedure formalizzate* ;
- Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento;
- Comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi;
- Comprendere (dove sia opportuno e possibile) il contesto storico e sociale di alcune scoperte.

COMPETENZE E ABILITA'

- Capacità di trasformare la deduzione in calcolo;
- Capacità di trasformare delle espressioni secondo le leggi sintattiche del linguaggio convenzionale usato;
- Capacità di formalizzazione;
- Capacità di matematizzare attraverso modelli;
- Capacità di analizzare modelli;
- Effettuare correlazioni tra i vari modelli (es. . algebrici, geometrici, fisici) ;
- Uso corretto del linguaggio tecnico;
- Capacità di inquadrare un processo ipotetico - deduttivo nell'ambito di una teoria assiomatica.

Contenuti per le classi terze e quarte Liceo scientifico e delle scienze applicate

COMPETENZE E ABILITA'

Nella riunione di Dipartimento tenutasi presso codesto istituto per discutere la programmazione minima si è deciso (nel pieno rispetto delle indicazioni ministeriali) di seguire lo sviluppo del programma come proposto dal libro di testo in adozione. Eventuali approfondimenti, nell'ottica dell'autonomia scolastica e del conseguimento del successo formativo, sono condizionati dall'interazione con la comunità discente , con le sue esigenze e richieste e i ritmi di apprendimento .

Si sottolinea che il libro di testo è uno strumento importante per l'apprendimento della disciplina e come tale deve essere oggetto di attento studio e fornire i mezzi per il consolidamento delle conoscenze. Sia per l'esiguità del rapporto tra il tempo a disposizione e la mole di argomenti da affrontare, ma soprattutto perché l'apprendimento è frutto di un lavoro personale, di una lenta e metodica acquisizione delle competenze, realizzata anche attraverso una

quantità di esercizi svolti autonomamente dallo studente, si rende noto che i docenti proporranno alla lavagna esempi, della qualità e nella quantità che riterranno significativa, ma non sciorineranno tutti i casi possibili. I docenti forniranno strumenti e metodi per affinare le capacità di matematizzazione, ma l'apprendimento della disciplina non si risolverà in uno sterile e meccanico addestramento. Pertanto nel corso delle verifiche gli studenti potranno trovarsi di fronte esercizi che sono stati certamente messi nelle condizioni di affrontare, che possono risolvere grazie alla propria preparazione, attingendo anche a risorse personali, anche se non ne hanno svolti di identici in precedenza.

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

Contenuti Matematica terza e quarta scientifico

Disequazioni modulari ed irrazionali

- Individuare una disequazione modulare
- Discutere il modulo
- Individuare il corretto sviluppo logico della discussione in:
    - *Modulare intera*
    - *Modulare frazionaria*
    - *Sistemi costituiti con le precedenti disequazioni*
- Individuare una disequazione irrazionale
- Discutere il radicale
- Individuare il corretto sviluppo logico della discussione in:
    - *Irrazionale ad indice di radice pari*
    - *Irrazionale ad indice di radice dispari*
    - *Disequazioni intere e frazionarie*
    - *Sistemi costituiti con le precedenti disequazioni*

Funzioni .

- Funzioni
- Definizione di funzione
- Definizione del dominio e del codominio
    - *Saper determinare dominio e codominio di una funzione*
- Proprietà di una funzione
    - *Individuare funzioni iniettive, suriettive e biiettive*
- Funzioni monotòne
- Funzioni composte
- Funzione inversa
- Calcolo approssimato: zeri di una funzione
- Grafici di funzioni composte
- Equazioni e disequazioni risolte graficamente

Progressioni

- Il principio di induzione
- Successioni numeriche
- Ricorsione
- Progressioni aritmetiche e geometriche

Funzione esponenziale e logaritmica

- Definirle e porle in corretta relazione
- Rappresentarle graficamente
    - *Al variare della base*
- Applicarne le proprietà
    - *Formali degli esponenziali*
    - *Formali dei logaritmi*

- *Cambiamento di base*

Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.
- Individuare tali equazioni e disequazioni
- Individuare le proprietà delle soluzioni di equazioni e disequazioni elementari
- Risolvere equazioni e disequazioni elementari
  - *Algebricamente*
  - *Graficamente*
- Ricondurre equazioni e disequazioni a forma elementare
  - *Applicando le proprietà formali*
  - *Applicando sostituzioni*

Cenni alle funzioni circolari

Isometrie
- Traslazioni
- Rotazioni
- Simmetrie notevoli

Piano cartesiano: retta , circonferenza e relativi fasci.
- Individuare una retta
  - *Coefficiente angolare*
  - *Intercetta*
- Rappresentare graficamente
- Individuare appartenenza punto-retta
- Individuare rette parallele
- Individuare rette perpendicolari
- Calcolare la distanza punto-retta
- Individuare un fascio di rette
  - *Proprio*
    - Centro, generatrici, verso di rotazione
    - Rappresentarlo graficamente
  - *Improprio*
    - Direzione, generatrici
    - Rappresentarlo graficamente
- Individuare una circonferenza
  - *Determinarne centro e raggio, eventuali intersezioni assi*
- Rappresentare graficamente
- Calcolare equazione di una circonferenza a partire da condizioni d'appartenenza, tangenza, posizione del centro, valore del raggio
- Individuare posizione relativa di circonferenza e retta
  - *Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne*
- Individuare posizione relativa due circonferenze
  - *Individuare asse radicale*
- Individuare fascio di circonferenze
  - *Individuare natura del fascio*
    - Individuare punti base
    - Dimostrare proprietà dei punti base

Parabola e fasci di parabole

Individuare una parabola
- *Asse parallelo asse ordinate*
  - Fuoco, vertice, direttrice, apertura, concavità, intersezione con assi cartesiani
- *Asse parallelo asse ascisse*
  - Fuoco, vertice, direttrice, apertura, concavità, intersezione con assi cartesiani
- Rappresentare graficamente una parabola
- Calcolare equazione di una parabola a partire da condizioni di appartenenza, tangenza, posizione del vertice, del fuoco, equazione asse, direttrice.
- Individuare posizione relativa di parabola e retta
  - *Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne*

- Individuare posizione relativa di due parabole o di una parabola rispetto ad altra curva nota.
- Individuare fascio di parabole
  - *Individuare natura del fascio*
    - Individuare punti base
    - Dimostrare proprietà dei punti base

Luoghi geometrici

- Individuare un luogo geometrico
- Rappresentare un luogo geometrico
  - *in forma parametrica*
  - *in forma cartesiana*
- Individuare e rappresentare luoghi geometrici semplici quali
  - *Asse di un segmento*
  - *Bisettrice angolo*
  - *Centri di un fascio di circonferenze*
  - *Vertici di un fascio di parabole*
  - *Centri di simmetria di una famiglia di iperboli equilatere traslate*
  - *luogo del punto medio del segmento intercettato da una conica su una retta variabile*

Ellisse

- Individuare un'ellisse
  - *Fuochi asse ascisse*
    - Fuochi, vertici, eccentricità, intersezione con assi cartesiani
  - *Fuochi asse ordinate*
    - Fuochi, vertici, eccentricità, intersezione con assi cartesiani
- Rappresentare graficamente un'ellisse
- Calcolare equazione di un'ellisse a partire da condizioni d'appartenenza, tangenza, posizione dei vertici, dei fuochi, eccentricità.
- Individuare posizione relativa d'ellisse e retta
  - *Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne*
- Individuare posizione relativa di un'ellisse rispetto ad altra curva nota.

Iperbole. Funzione omografica

- Individuare un'iperbole
- Individuare un'iperbole riferita agli assi
  - *Fuochi asse ascisse*
    - Fuochi, vertici, eccentricità, asintoti, intersezione con assi cartesiani
  - *Fuochi asse ordinate*
    - Fuochi, vertici, eccentricità, asintoti, intersezione con assi cartesiani
- Rappresentare graficamente un'iperbole riferita agli assi
- Calcolare equazione di un'iperbole riferita agli assi a partire da condizioni d'appartenenza, tangenza, posizione dei vertici, dei fuochi, eccentricità, equazione asintoti
- Individuare posizione relativa di iperbole riferita agli assi e retta
  - *Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne*
- Individuare posizione relativa di un'iperbole riferita agli assi rispetto ad altra curva nota.
- Individuare iperbole equilatera
- Rappresentare una traslazione
- Rappresentare una rotazione
- Individuare un'iperbole riferita agli asintoti
  - *Fuochi, vertici, asintoti, intersezione con assi cartesiani*
- Rappresentare graficamente un'iperbole riferita agli asintoti
- Calcolare equazione di un'iperbole riferita agli asintoti a partire da condizioni d'appartenenza, tangenza, posizione dei vertici, dei fuochi.
- Individuare posizione relativa di iperbole riferita agli asintoti e retta
  - *Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne*
- Individuare posizione relativa di un'iperbole riferita agli asintoti rispetto ad altra curva nota.
- Individuare una funzione omografica
  - *Fuochi, vertici, asintoti, intersezione con assi cartesiani*
- Rappresentare graficamente una funzione omografica

- Calcolare equazione di una funzione omografica a partire da condizioni d'appartenenza, tangenza, posizione dei vertici, dei fuochi, equazioni asintoti.
- Individuare posizione relativa di funzione omografica e retta
  - *Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne*
- Individuare posizione relativa di una funzione omografica rispetto ad altra curva nota.

Statistica descrittiva (FACOLTATIVA)

- Statistica univariata
- Statistica e fenomeni collettivi
- Individuazione delle varie fasi di un'indagine statistica
  - *Raccolta dei dati, spoglio e trascrizione dei dati*
  - *Elaborazione dei dati*
    - Le tabelle statistiche, la ponderazione dei dati , trascrizione dei dati per classi
- Le rappresentazioni grafiche in statistica
- I rapporti statistici
- Le medie statistiche
  - *Comprendere il concetto di media e l'opportunità di usare medie diverse secondo le circostanze*
    - Media aritmetica, media geometrica , media quadratica , media armonica (semplici e ponderate)
    - Moda
    - Mediana
- La variabilità e la concentrazione
- Diagrammi di dispersione
  - *Scarti*
    - Scarto quadratico medio, varianza
- Elaborazione della distribuzione
  - *Stima del grado di concentrazione*
  - *Calcolo del rapporto di concentrazione*
- Correlazione e regressione
- Indipendenza statistica
  - *Covarianza*
  - *Coefficiente di correlazione lineare*
- Retta di regressione

Proprietà delle funzioni trigonometriche

- Tracciarne il grafico
- Calcolarne il valore secondo definizione
- Individuare periodicità
- Individuare simmetria
- Individuare relazione d'associazione

Formule goniometriche

- Individuare le proprietà di una formula goniometrica
- Individuare l'applicazione di una formula goniometrica
- Applicare le formule goniometriche

Risoluzione dei triangoli

Individuare gli elementi noti ed incogniti

- Individuare il teorema corretto per la loro risoluzione

Equazioni e disequazioni trigonometriche

- Individuare tali equazioni e disequazioni
- Individuare le proprietà delle soluzioni di equazioni e disequazioni elementari
- Risolvere equazioni e disequazioni elementari
  - *Algebricamente*
  - *Graficamente*
- Ricondurre equazioni e disequazioni a forma elementare
  - *Applicando le proprietà*
  - *Applicando le formule goniometriche*
  - *Applicando metodi risolutivi standard*

        * Lineari
        * Riconducibili ad omogenee di secondo grado
    - *Applicando sostituzioni*

I numeri complessi

- I numeri complessi
- Rappresentazione cartesiana
- Operazioni sui numeri complessi
    - *Somma , differenza, prodotto , quoziente , Potenza ad esponente intero positivo*
- Rappresentazione trigonometrica dei numeri complessi

Geometria dello spazio

- Assiomi dello spazio
    - *Postulati della determinazione del piano*
    - *Postulato dei semispazi*
- Posizioni relative tra rette e rette, piani e piani , rette e piani
- Proiezioni, distanze , angoli
- Alcune nozioni sulle trasformazioni dello spazio
    - *Traslazione, omotetia , simmetria ortogonale rispetto ad una retta , simmetria ortogonale rispetto ad un piano , rotazioni intorno ad un 'asse*
- Diedri triedri angoli solidi
- Solidi
    - *Prisma*
        * Superficie laterale, superficie totale e volume
    - *Piramide. Tronco di piramide.*
        * Superficie laterale, superficie totale e volume
- Solidi di rotazione
    - *Cilindro*
        * Superficie laterale , totale e volume del cilindro
    - *Cono. Tronco di cono*
        * Superficie laterale, superficie totale e volume
    - *Sfera*
        * Superficie e volume

Le trasformazioni geometriche (FACOLTATIVA)

- Trasformazioni geometriche
- Trasformazioni affini
    - *Conoscere le proprietà invarianti di una affinità*
    - *Prodotto di trasformazioni*
- Particolari trasformazioni affini
    - *Isometrie, omotetie e similitudini*
- Similitudini
    - *Conoscere le proprietà invarianti di una similitudine*
- Applicazioni allo studio di curve
- Curve simmetriche
    - *Simmetria rispetto all'asse x*
    - *Simmetria rispetto all'asse y*
    - *Simmetria rispetto all'origine*
    - *Simmetria rispetto alla bisettrice del 1° e 3° quadrante*
    - *Simmetria rispetto alla bisettrice del 2° e 4° quadrante*
    - *Simmetria rispetto ad un punto*
- Le affinità
    - *Il gruppo delle affinità e i suoi sottogruppi*
    - *Proprietà invarianti di ogni sottogruppo*

Calcolo combinatorio

- Disposizioni semplici
- Permutazioni
- Combinazioni semplici

- La funzione n!
- Coefficienti binomiali
- Disposizioni, permutazioni e combinazioni con ripetizione

Calcolo delle probabilità

- Logica del certo e logica del probabile
- Definizioni di probabilità
  - *Probabilità classica, statistica, soggettiva e assiomatica*
- Esperimento. Spazio degli eventi possibili
  - *Accorgimenti per la ricerca di*
- Eventi di un esperimento
  - *Loro classificazione in eventi certi, possibili e impossibili*
- Probabilità totali probabilità composte
- Eventi indipendenti
- Probabilità condizionate
- Formula di Bayes

METODOLOGIA

- Approccio per problemi e trattazione inizialmente intuitiva;
- Discussioni di gruppo, ricerche individuali guidandoli attraverso approssimazioni successive alla proprietà , sobrietà , sintesi e precisione ;
- Riferimenti storici ove sia possibile evidenziando lo sviluppo coerente della disciplina;
- Individuazione delle strutture portanti e loro proprietà;
- Relazione tra le strutture portanti;
- Sviluppo di eventuali analogie e/o diversità tra strutture;
- Collegamento razionale delle nozioni teoriche via via imparate in un processo di sistematizzazione, dapprima parziale e poi globale;
- Inquadramento di problemi, strutture e proprietà in teorie;
- Presentazione unitaria della geometria come teoria coerente con assiomi e regole logiche , gruppi di trasformazioni e proprietà invarianti ;
- Uso del calcolatore come sussidio in geometria, algebra e analisi, sottolineando , contemporaneamente la subordinazione degli strumenti informatici al progresso creativo e razionale umano ;
- Guida alla lettura critica e allo studio del libro di testo;
- Acquisizione di conoscenze e procedure che sviluppino capacità e forniscano materiali e strutture anche per elaborazioni e approfondimenti non strettamente matematici

L'approccio per problemi seguirà le seguenti due direttrici fondamentali:

- Ampliamento delle strutture e delle operazioni in un determinato ambiente.
- Invarianza per trasformazioni geometriche e/o algebriche.

Si ritiene inoltre di valutare quanto esposto secondo le seguenti indicazioni

VALUTAZIONE SECONDO BIENNIO MATEMATICA LICEO SCIENTIFICO

Attraverso:

- Prove scritte (Le prove scritte saranno effettuate mediamente ogni 15 ore effettive di lezione compatibilmente con lo svolgimento di parti autoconsistenti del programma e con la situazione generale della classe)
- Prove orali prolungate
- Interventi significativi
- Eventuali test scritti e/o questionari per integrare e rendere omogenea la valutazione orale
- Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale;

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel trimestre sia due, e tre nel pentamestre.

Avendo osservato che durante la seconda prova all'Esame di Stato, gli studenti incontrano spesso difficoltà nella gestione del tempo a loro disposizione e nella scelta dei quesiti più idonei alla propria preparazione, il Dipartimento ha pensato di somministrare loro due simulazioni della seconda prova (**di matematica o fisica**): una al termine del secondo biennio e una al termine del quinto anno. Nel rispetto dell'autonomia didattica e della diversa distribuzione degli argomenti che ciascuno di noi vorrà attuare, si è osservato che alla fine del secondo biennio tutti gli studenti dovranno aver acquisito un nucleo

irrinunciabile di competenze, ovvero quelle che consentono loro di affrontare con serenità il programma dell'ultimo anno, su cui verranno testati all'esame, su un testo elaborato da una commissione ministeriale. Si ritiene quindi che la fine del quarto anno sia il periodo più idoneo a questa simulazione. Si sottolinea inoltre che, proprio perché il tema d'esame non è elaborato dal consiglio di classe, sarà utile agli studenti mettersi alla prova su problemi ed esercizi, che, essendo stati raccolti e scelti da un gruppo di insegnanti e non solo dal loro, potrebbero avere caratteristiche e stile diverso da quello a cui sono abituati e per questo costituire un buon arricchimento e spunti per la propria preparazione nel corso dell'anno successivo.

Al fine di :

- Misurare la comprensione e intervenire altrimenti in itinere
- Permettere agli studenti di autovalutarsi meglio
- Variare i contenuti specifici e la metodologia per rinforzare i concetti ritenuti irrinunciabili

Criteri

- Acquisizione di contenuti specifici
- Acquisizione della struttura logica dei contenuti
- Risoluzione di situazioni problematiche attinenti i contenuti minimi irrinunciabili
- Tipologia degli errori
- Permanenza di carenze concettuali

CRITERIO DI SUFFICIENZA

Sarà valutata sufficiente una prova scritta o orale che dimostri la capacità di affrontare e risolvere esercizi e/o problemi di livello medio tratti dai libri di testo correntemente in uso. Non sarà valutata come sufficiente qualunque prova dimostri la sola conoscenza mnemonica di formule e/o teorie completamente avulsa da qualsiasi capacità applicativa. Si intende con esercizio o problema di media difficoltà un esercizio o problema che richieda all'allievo di progettarne la risoluzione organizzando logicamente metodi e conoscenze di uso comune, vale a dire metodi visti operare nelle esercitazioni in classe e in quelle assegnate per lo studio domestico. Non sono esercizi o problemi di media difficoltà quelli che richiedano la memorizzazione di particolari formule o, soprattutto, richiedano particolari capacità intuitive per mettere il problema stesso sotto forma risolubile con gli strumenti di uso comune.

* **Nota : GLI ERRORI SONO CLASSIFICATI COME :**

a) Errori di calcolo e/o distrazione che comportano una diminuzione al più del 10 % del valore dell'esercizio.
b) Errori concettuali che comportano la diminuzione di non meno del 30 % del valore dell'esercizio.
c) Errori di logica che comportano una diminuzione fino al 100 % del valore dell'esercizio.

Su proposta del dipartimento e approvazione del collegio dei docenti, è stato stabilito che la valutazione in matematica sarà unica, senza distinzione tra scritto e orale, al termine di entrambi i periodi in cui è suddiviso l'anno scolastico anche per il Liceo Scientifico e delle Scienze Applicate. A partire da tale premessa, il dipartimento concorda, all'unanimità, la possibilità di assegnare pesi diversi alle prove scritte e orali, in relazione a quanto esplicitamente indicato nella programmazione didattica individuale dei docenti, per la valutazione finale in matematica. *Di tale eventuale scelta i docenti dovranno informare, fin dall'inizio dell'anno scolastico, gli studenti.*

Programmazione di matematica del secondo biennio del Liceo Classico, Linguistico e delle Scienze Umane

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO SECONDO BIENNIO

Nel secondo biennio dei licei classico, linguistico e della scienze umane lo studente continuerà ad apprendere i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli verrà indirizzato ad inquadrare le teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.
Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi
3) un'introduzione ai concetti matematici necessari per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle nozione di derivata;
4) un'introduzione ai concetti di base del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
5) il concetto di modello matematico
6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.
Nel liceo classico un'attenzione particolare sarà posta alle relazioni tra pensiero matematico e pensiero filosofico; nel liceo linguistico, al ruolo dell'espressione linguistica nel ragionamento matematico; nel liceo delle scienze umane, a una visione critica del ruolo della modellizzazione matematica nell'analisi dei processi sociali.
L'approfondimento degli aspetti tecnici, in questi licei, sarà strettamente funzionale alla comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina.
Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso di strumenti informatici, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche. **L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.**
Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi.

OBIETTIVI

- Educazione alla interdisciplinarità
- Stimolare l'autostima degli alunni nei confronti del sapere
- Acquisizione dei contenuti minimi
- Sviluppo delle competenze disciplinari e non
- Affinamento delle capacità logiche
- Comprensione del processo induttivo
- Comprensione del processo deduttivo
- Comprensione del linguaggio specifico;

COMPETENZE, CAPACITA', ABILITA'

- Applicare il processo induttivo
- Applicare il processo deduttivo
- Formalizzare
- Astrarre
- Analizzare modelli

Per raggiungere gli obiettivi e sviluppare le capacità generali il coordinamento ritiene di svolgere i seguenti programmi minimi che richiedono le capacità e competenze specifiche via via evidenziate.
I contenuti sono previsti parzialmente interscambiabili con quelli del biennio in quanto al ginnasio potrebbe essere stato sviluppato completamente o maggiormente il tema dell'algebra rispetto alla geometria o viceversa in funzione della dinamica d'apprendimento della classe.

Contenuti Matematica terza e quarta classico, linguistico e scienze umane

Aritmetica e algebra

1. Fattorizzazione di semplici polinomi
2. Regola e teorema di Ruffini
3. Divisione fra due polinomi
4. Numeri reali (cenni alla distinzione tra numeri algebrici e non)
5. Radicali, definizioni, proprietà
6. Operazioni con i radicali, con particolare riferimento ai radicali numerici
7. Studio della circonferenza e del cerchio, del numero π, e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero *e*
8. Problematica dell'infinito matematico e delle sue connessioni con il pensiero filosofico
9. Primi elementi del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.
10. Algebra dei vettori con particolare riferimento al suo uso in fisica (cenni)

Geometria

1. Problema della misura
2. Teoremi di Pitagora e di Euclide
3. Talete e la similitudine
4. Sezioni coniche da un punto di vista geometrico sintetico e analitico, comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria
5. Circonferenza, parabola, ellisse ed iperbole: proprietà, grafici, equazioni come luoghi geometrici, problemi relativi
6. Proprietà della circonferenza e del cerchio e problema della determinazione dell'area del cerchio
7. Definizioni, proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari
8. Formule goniometriche (relazioni fondamentali, archi associati, somma, duplicazione, bisezione)
9. Teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.
10. Esempi significativi di luogo geometrico.
11. Estensione allo spazio di alcuni temi e di alcune tecniche della geometria piana
12. Posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità.

Relazioni e funzioni

1. Studio delle funzioni quadratiche
2. Equazioni con coefficienti irrazionali
3. Equazioni di secondo grado intere e fratte
4. Relazioni tra le radici ed i coefficienti, regola di Cartesio, equazioni contenenti parametri
5. Equazioni di grado superiore al primo
6. Disequazioni e sistemi di disequazioni, intere e fratte, di primo e secondo grado e di grado superiore
7. Problemi utilizzando di secondo grado
8. Funzioni elementari dell'analisi e loro grafici, in particolare le funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziale e logaritmo
9. Logaritmi, definizioni e proprietà
10. Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
11. Equazioni e disequazioni goniometriche
12. Semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo, limitatamente a casi semplici e significativi

Dati e previsioni

1. Uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali
2. Concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.
3. Probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni
4. Elementi di base del calcolo combinatorio.

Algebra

- Sistemi di equazioni lineari.
    - Risolvere un sistema di equazioni
    - Individuare il grado di un sistema
    - Ridurre un sistema lineare a forma normale
    - Utilizzare i metodi di sostituzione, del confronto, di riduzione, di Cramer per la risoluzione dei sistemi
    - Riconoscere i sistemi determinati, indeterminati, impossibili
    - Riconoscere e risolvere sistemi numerici interi, fratti, letterali (interi e fratti)
    - Risolvere sistemi in più di due incognite
    - Risolvere problemi mediante sistemi di equazioni
- I numeri reali
    - Sapere la sezione di definizione di un insieme
    - Sapere la definizione di numero reale
    - Saper eseguire le operazioni con i numeri reali
- Disequazioni e sistemi di disequazioni lineari.
    - Sapere riconoscere la disequazione sempre verificata e disequazione impossibile
    - Sapere applicare i principi di equivalenza alle disequazioni
    - Sapere applicare la regola di cancellazione e la regola del cambiamento di segno alle disequazioni
    - Risolvere una disequazione lineare
    - Rappresentare su una retta orientata l'insieme delle soluzioni di una disequazione e scriverlo anche sotto forma di intervallo
    - Risolvere semplici problemi mediante le disequazioni
- I radicali.
    - Sapere la differenza tra un numero irrazionale e la sua approssimazione razionale
    - Sapere la definizione di radicale
    - Sapere la definizione di radicali simili
    - Semplificare un radicale
    - Eseguire addizioni e sottrazioni di radicali simili
    - Eseguire moltiplicazioni, divisioni e potenze di radicali
    - Calcolare espressioni contenenti radicali
    - Razionalizzare un denominatore contenente radicali
    - Risolvere equazioni di primo grado con coefficienti radicali
- Le equazioni di secondo grado.
    - Sapere la forma normale di un'equazione di secondo grado
    - Sapere la formula risolutiva di un'equazione di secondo grado e la formula ridotta
    - Sapere distinguere incognite da parametri
    - Riconoscere i coefficienti a, b e c di un'equazione di secondo grado
    - Risolvere equazioni di secondo grado con coefficienti numerici, radicali, letterali
    - Applicare la formula ridotta
    - Risolvere semplici quesiti riguardanti equazioni parametriche di primo e di secondo grado
- Equazioni di grado superiore al secondo, equazioni irrazionali.
    - Sapere la distinzione tra equazione biquadratica, binomia, trinomia
    - Sapere quando un sistema di secondo grado è simmetrico
    - Sapere i teoremi di equivalenza all'elevamento a potenza
    - Abbassare il grado di un'equazione
    - Risolvere un'equazione biquadratica, binomia, trinomia
    - Risolvere disequazioni di secondo grado e di grado superiore semplicemente riconducibili a equazioni di primo o secondo grado
    - Risolvere equazioni
- Sistemi di grado superiore al primo.
    - Risolvere sistemi di equazioni e disequazioni di secondo grado
    - Risolvere sistemi di equazioni di secondo grado e particolari sistemi di grado superiore

Geometria

- Le grandezze geometriche, la similitudine, lo spazio.
    - Sapere la definizione di misura di una grandezza e le proprietà delle proporzioni
    - Sapere i principali teoremi di equivalenza fra figure piane e i teoremi di Euclide e di Pitagora
    - Utilizzare teoremi di equivalenza

- Sapere il teorema di Talete e le sue applicazioni
- Applicare i teoremi di Euclide e di Pitagora ai triangoli rettangoli
- Sapere la definizione di figure simili e i tre criteri di similitudine dei triangoli
- Applicare i criteri di similitudine dei triangoli
- Risolvere problemi di algebra applicata alla geometria

Geometria analitica

- **Piano cartesiano: retta e fascio di rette, circonferenza**.
  - Individuare una retta
    - Coefficiente angolare
    - Intercetta
  - Rappresentare graficamente
  - Individuare appartenenza punto-retta
  - Individuare rette parallele
  - Individuare rette perpendicolari
  - Calcolare la distanza punto-retta
  - Individuare un fascio di rette
    - Proprio
      - Centro, generatrici
      - Rappresentarlo graficamente
    - Improprio
      - Direzione, generatrici
      - Rappresentarlo graficamente
  - Individuare una circonferenza
    - Determinarne centro e raggio, eventuali intersezioni assi
  - Rappresentare graficamente
  - Calcolare equazione di una circonferenza a partire da condizioni d'appartenenza, tangenza, posizione del centro, valore del raggio
  - Individuare posizione relativa di circonferenza e retta
    - Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne
  - Individuare posizione relativa due circonferenze
- **Parabola.**
  - Individuare una parabola
    - Asse parallelo asse ordinate
      - Fuoco, vertice, direttrice, apertura, concavità, intersezione con assi cartesiani
    - Asse parallelo asse ascisse
      - Fuoco, vertice, direttrice, apertura, concavità, intersezione con assi cartesiani
  - Rappresentare graficamente una parabola
  - Calcolare equazione di una parabola a partire da condizioni di appartenenza, tangenza, posizione del vertice, del fuoco, equazione asse, direttrice.
  - Individuare posizione relativa di parabola e retta
    - Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne
- **Ellisse**
  - Individuare un'ellisse
    - Fuochi asse ascisse
      - Fuochi, vertici, eccentricità, intersezione con assi cartesiani
    - Fuochi asse ordinate
      - Fuochi, vertici, eccentricità, intersezione con assi cartesiani
  - Rappresentare graficamente un'ellisse
  - Calcolare equazione di un'ellisse a partire da condizioni d'appartenenza, tangenza, posizione dei vertici, dei fuochi, eccentricità.
  - Individuare posizione relativa d'ellisse e retta
    - Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne
- **Iperbole**
  - Individuare un'iperbole
  - Individuare un'iperbole riferita agli assi
    - Fuochi asse ascisse
      - Fuochi, vertici, eccentricità, asintoti, intersezione con assi cartesiani
    - Fuochi asse ordinate

        - Fuochi, vertici, eccentricità, asintoti, intersezione con assi cartesiani
    - Rappresentare graficamente un'iperbole riferita agli assi
    - Calcolare equazione di un'iperbole riferita agli assi a partire da condizioni d'appartenenza, tangenza, posizione dei vertici, dei fuochi, eccentricità, equazione asintoti
    - Individuare posizione relativa di iperbole riferita agli assi e retta
        - Individuare e calcolare secanti, tangenti, esterne
    - Individuare iperbole equilatera
    - Rappresentare una traslazione
    - Rappresentare una rotazione

Funzioni

- **Funzioni e loro proprietà**.
    - Individuare una funzione
    - Individuare le sue proprietà
        - Dal punto di vista algebrico
        - Dal punto di vista grafico

Trigonometria

- **Proprietà delle funzioni trigonometriche**
    - Tracciarne il grafico
    - Calcolarne il valore secondo definizione
    - Individuare periodicità
    - Individuare simmetria
    - Individuare relazione d'associazione
- **Formule goniometriche**
    - Individuare le proprietà di una formula goniometrica
    - Individuare l'applicazione di una formula goniometrica
    - Applicare le formule goniometriche
- **Risoluzione dei triangoli**
    - Individuare gli elementi noti ed incogniti
    - Individuare il teorema corretto per la loro risoluzione
- **Equazioni e disequazioni trigonometriche**
    - Individuare tali equazioni e disequazioni
    - Individuare le proprietà delle soluzioni di equazioni e disequazioni elementari
    - Risolvere equazioni e disequazioni elementari
        - *Algebricamente*
        - *Graficamente*
    - Ricondurre equazioni e disequazioni a forma elementare
        - *Applicando le proprietà*
        - *Applicando le formule goniometriche*
        - *Applicando metodi risolutivi standard*
            - Lineari
            - Riconducibili ad omogenee di secondo grado
        - *Applicando sostituzioni*

Esponenziali e logaritmi

- **Funzione esponenziale e logaritmica**
    - Definirle e porle in corretta relazione
    - Rappresentarle graficamente
        - Al variare della base
    - Applicarne le proprietà
        - Formali degli esponenziali
        - Formali dei logaritmi
        - Cambiamento di base
- **Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.**
    - Individuare tali equazioni e disequazioni
    - Individuare le proprietà delle soluzioni di equazioni e disequazioni elementari
    - Risolvere equazioni e disequazioni elementari
        - Algebricamente
        - Graficamente
    - Ricondurre equazioni e disequazioni a forma elementare

- Applicando le proprietà formali
- Applicando sostituzioni

Geometria solida

- Rette e piani nello spazio
- Diedri
- Angoloidi
- Solidi notevoli: poliedri**, c**orpi rotondi
- Estensione delle superfici dei solidi e misura delle loro aree
- Equivalenza dei solidi, volumi e loro misura.

VALUTAZIONE SECONDO BIENNIO MATEMATICA LICEO CLASSICO, LINGUISTICO, SCIENZE UMANE

ATTRAVERSO:

- Prove orali prolungate compatibilmente con le esigenze ed il numero di studenti della classe;
- Interventi significativi;
- Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale; tra queste prove scritte, in funzione delle esigenze e del numero di studenti della classe, saranno contemplate prove di valutazione esplicitamente formulate per valutare competenze tipiche delle prove orali.

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel trimestre sia due, e due nel pentamestre.

Le prove concerneranno sempre porzioni complete ed autoconsistenti all'interno dell'iter didattico.
AL FINE DI:

- Misurare la comprensione e intervenire altrimenti in itinere
- Permettere agli studenti di autovalutarsi meglio
- Variare eventualmente gli esempi specifici e/o la metodologia per rinforzare i concetti ritenuti irrinunciabili.

CRITERI

- Acquisizione della struttura logica dei contenuti
- Estensione delle capacità elaborative
- Estensione delle competenze risolutive
- Risoluzione di situazioni problematiche attinenti i contenuti minimi irrinunciabili
- Tipologia degli errori*
- Permanenza di carenze concettuali

CRITERIO DI SUFFICIENZA

Sarà valutata sufficiente una prova scritta o orale che dimostri la capacità di affrontare e risolvere esercizi e/o problemi di livello medio tratti dai libri di testo correntemente in uso e, eventualmente, presentare con linguaggio corretto, contenuti propri ed esempi pertinenti l'argomento richiesto. Non sarà valutata come sufficiente qualsiasi prova dimostri la sola conoscenza mnemonica di formule e/o teorie completamente avulsa da qualsiasi capacità applicativa. Si intende con esercizio o problema di media difficoltà un esercizio o problema che richieda all'allievo di progettarne la risoluzione organizzando logicamente metodi e conoscenze di uso comune, vale a dire metodi visti operare nelle esercitazioni in classe e in quelle assegnate per lo studio domestico. Non sono esercizi o problemi di media difficoltà quelli che richiedano la memorizzazione di particolari formule o, soprattutto, richiedano particolari capacità intuitive per mettere il problema stesso sotto forma risolubile con gli strumenti di uso comune.
*Nota: GLI ERRORI SONO CLASSIFICATI COME:
a) Errori di calcolo e/o distrazione che comportano una diminuzione di al più il 10% del valore dell'esercizio
b) Errori concettuali che comportano una diminuzione di non meno del 30% del valore dell'esercizio .
c) Errori di logica che comportano una diminuzione fino al 100% del valore dell'esercizio.

Programmazione di matematica di quinta Liceo Scientifico

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO QUINTO ANNO

- Comprendere il ruolo della matematica come strumento essenziale per la formazione culturale dell'uomo indipendente, che nella disciplina coglie gli stimoli e i riferimenti per una crescita che va ben al di là degli aspetti tecnici e si collega alla dignità della sua natura.
- Applicazione delle conoscenze acquisite nel secondo biennio;
- Acquisire contenuti teorici tecnici e metodologie specifiche;
- Continuare il processo di maturazione verso livelli sempre più rigorosi;
- Individuare situazioni suscettibili di matematizzazione;
- Operare in modo autonomo, valorizzando la *scoperta matematica* (e le doti di passione, fantasia, intuizione che essa richiede);
- Perseguire la *sistemazione teorica* (con le riflessioni e le valutazioni critiche)*;*
- Comprensione del linguaggio specifico;
- Comprendere il metodo matematico come struttura ideale della conoscenza scientifica;
- Comprendere il passaggio da *scienza dei contenuti* a *scienza delle procedure formalizzate*;
- Educazione alla interdisciplinarietà;
- Sviluppo delle competenze.

COMPETENZE, CAPACITÀ, ABILITÀ

- Capacità di trasformare la deduzione in calcolo;
- Capacità di trasformare delle espressioni secondo le leggi sintattiche del linguaggio convenzionale usato;
- Capacità di formalizzazione;
- Capacità di matematizzare attraverso modelli;
- Capacità di analizzare modelli;
- Effettuare correlazioni tra i vari modelli (es. algebrici. Geometrici, fisici);
- Uso corretto del linguaggio tecnico;
- Capacità di inquadrare un processo ipotetico - deduttivo nell'ambito di una teoria assiomatica.

Contenuti Matematica quinta scientifico

CAPACITÀ, COMPETENZE, ABILITÀ SPECIFICHE

La scelta di proporre i seguenti contenuti scaturisce, dopo ampia discussione all'interno del Dipartimento di Matematica e Fisica, da una attenta lettura delle indicazioni ministeriali e del syllabus elaborato dalla Mathesis (cui il testo della seconda prova d'esame sembra essere strettamente correlato), costituito da un nucleo di argomenti di fondamentale importanza. Nel rispetto dell'autonomia di insegnamento ogni docente cercherà di svolgere il proprio programma adattandolo ai ritmi di apprendimento e alle attitudini di ogni singola classe.

Nozioni di topologia su R

- Richiami sui numeri reali;
- Intervalli;
- Estremo superiore e inferiore di un insieme limitato di numeri reali;
- Intorni di un numero o di un punto;
- Numeri o punti di accumulazione;
- Punti interni, esterni e di frontiera.

Insiemi infiniti

- Potenza di un insieme
- La potenza del numerabile
- La potenza del continuo

Limiti delle funzioni di una variabile

- Limite finito per una funzione in un punto:
  - *Approccio intuitivo*
  - *Definizione formale;*
- Definizione di limite infinito per una funzione in un punto;
- Limite destro e sinistro di una funzione;
- Definizione di limite per una funzione all'infinito
  - *Saper calcolare un limite;*
- Teoremi fondamentali sui limiti.

Calcolo dei limiti

- Operazioni sui limiti
  - *Somma, prodotto, quoziente di due funzioni - Elevamento a potenza;*
- Le forme indeterminate;
- Limiti notevoli:
  - $\lim_{x\to 0}\frac{senx}{x}$; $\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$;
- Infinitesimi, infiniti:
  - *le loro proprietà fondamentali e loro confronto.*

Funzioni continue

- Definizioni
  - *Continuità a destra e a sinistra;*
- Prime proprietà delle funzioni continue;
- La continuità delle funzioni elementari;
- Continuità delle funzioni composte;
- Proprietà delle funzioni continue in un intervallo chiuso e limitato;
- Invertibilità, monotonia e continuità;
- Punti di discontinuità per una funzione;
- Discontinuità di prima, seconda e terza specie.

Le successioni

- Le successioni;
- Alcuni tipi di successioni;
- Il limite di una successione;
- I teoremi sui limiti delle successioni;
- I limiti delle progressioni;

Derivate delle funzioni di una variabile

- Problemi che conducono al concetto di derivata;
- Derivate;
- Significato geometrico del rapporto incrementale;
- Significato geometrico della derivata;
- Continuità e derivabilità;
- Derivate di alcune funzioni elementari:
  - *Conoscere le derivate di: una costante, della funzione identica, della funzione senx, della funzione cosx, della funzione logaritmica, della funzione esponenziale;*
- I teoremi sul calcolo delle derivate;
- Derivata di una funzione composta;
- Derivate delle funzioni inverse;
- Derivata logaritmica;
- Derivate di ordine superiore.

Applicazioni delle derivate

- Applicazioni delle derivate alla geometria analitica;
- Le applicazioni delle derivate alla Fisica:
  - Moto rettilineo, moto curvilineo e moto armonico:
    - *Saper interpretare la derivata in ambito cinematico*
    - *Forza elettromotrice indotta*

Teoremi fondamentali del calcolo differenziale

- Teorema di Rolle;
- Teorema di Lagrange o del valor medio;
- Conseguenze del teorema di Lagrange;
- Teorema di Cauchy o degli incrementi finiti;
- Teorema di De L'Hospital;
- Altre forme indeterminate.

I massimi, i minimi e i flessi

- Massimi e minimi assoluti e relativi;
- Massimi e minimi delle funzioni derivabili;
- Estremi di una funzione non derivabile in un punto;
- Massimi e minimi assoluti:
    - *Funzione continua in un intervallo chiuso e limitato;*
    - *Funzione continua in un intervallo limitato aperto e dotata di limiti (finiti o infiniti) agli estremi di tale intervallo;*
    - *Funzione continua in un intervallo illimitato e dotate di limite (finito o infinito) per* $x \to \infty$
- Problemi di massimo e minimo;
- Concavità, convessità, punti di flesso;
- Asintoti
    - *Verticale*
    - *Orizzontale*
    - *Obliquo.*

Lo studio delle funzioni

- I grafici di una funzione e della sua derivata;
    - *Polinomi. Funzioni razionali, algebriche irrazionali, goniometriche, esponenziali, logaritmiche, oscillanti.*
    - *Saper dedurre dal grafico di f il grafico di f' e viceversa;*
- Applicazioni dello studio di una funzione:
    - *Problemi parametrici;*
- Risoluzione grafica delle disequazioni ed equazioni:
    - Metodo di bisezione, metodo di Newton;

Integrazione

- Definizione e proprietà dell'integrale indefinito.
- Gli integrali indefiniti immediati;
- Metodi d'integrazione;
    - *Integrazione immediata, per decomposizione, per sostituzione e per parti;*
    - *Integrazione delle funzioni razionali fratte;*
- Definizione e proprietà dell'integrale definito;
- Area delimitata dal grafico di due funzioni;
- Funzione integrale. Teorema di Torricelli-Barrow e formula di Newton;
- Valore medio di una funzione, teorema della media.
- Volumi dei solidi di rotazione, baricentro di una figura piana, lunghezza di un arco regolare di curva;
- Integrali generalizzati ed impropri;
- Metodi numerici di integrazione

Le equazioni differenziali

- Le equazioni differenziali del primo ordine;
- Le equazioni differenziali del tipo y' = f(x);
- Le equazioni differenziali a variabili separabili;
- Le equazioni differenziali lineari del primo ordine;
- Le equazioni differenziali del secondo ordine;
- Applicazioni delle equazioni differenziali alla Fisica.

Distribuzioni di probabilità

- Variabili aleatorie;
- Le variabili casuali discrete:
    - *La funzione di ripartizione;*
    - *Operazioni sulle variabili casuali;*
- I valori caratterizzanti una variabile casuale discreta;

- I giochi aleatori;
- Le distribuzioni di probabilità di uso frequente:
    - *La distribuzione uniforme discreta;*
    - *Variabili aleatorie binomiali;*
    - *Variabili aleatorie di Poisson;*
- Le variabili casuali standardizzate;
- Le variabili casuali continue;
    - *La distribuzione uniforme continua;*
    - *Variabile casuale gaussiana e relativa funzione di ripartizione.*

La geometria analitica dello spazio

- Le coordinate cartesiane nello spazio;
- Il piano;
- La retta;
- Alcune superfici notevoli:
    - *La superficie cilindrica;*
    - *La superficie conica;*
    - *La superficie sferica;*

Geometrie non euclidee

- La struttura assiomatico deduttiva degli Elementi di Euclide;
- I modelli delle geometrie non euclidee;
    - *Proprietà nelle geometrie sferica-ellittica, parabolica e iperbolica*:
        - Assiomi modificati, parallele per un punto ad una retta, somma degli angoli interni di un triangolo, teorema di Pitagora.

Informatica (scientifico tradizionale)

- Utilizzo di software gratuiti per chiarire meglio gli argomenti studiati e per eventuali approfondimenti (Geogebra, Wolfran alpha, Microsoft Mathematics
- Progetti di approfondimento realizzati dagli studenti con l'utilizzo delle competenze informatiche acquisite.

METODOLOGIA

- Approccio per problemi e trattazione inizialmente intuitiva.
- Discussioni di gruppo, ricerche individuali guidandoli attraverso approssimazioni successive alla proprietà, sobrietà, sintesi e precisione;
- Metodo Top-Down e/o Bottom-Up
    - Individuazione delle strutture portanti e loro proprietà
    - Relazione tra le strutture portanti.
- Sviluppo di eventuali analogie e/ o diversità tra le strutture.
- Formalizzazione graduale, ma continua.
- Riferimenti storici ove possibile
- Collegamento razionale delle nozioni teoriche via via imparate in un processo di sistematizzazione, dapprima parziale e poi globale;
- Inquadramento di problemi, strutture e proprietà in teorie;
- Presentazione unitaria della geometria come teoria coerente con assiomi e regole logiche, gruppi di trasformazioni e proprietà invarianti;
- Uso del calcolatore come sussidio in geometria, algebra e analisi, sottolineando, contemporaneamente la subordinazione degli strumenti informatici al progresso creativo e razionale umano;
- Guida alla lettura critica e allo studio del libro di testo;
- Acquisizione di conoscenze e procedure che sviluppino capacità e forniscano materiali e strutture anche per elaborazioni e approfondimenti non strettamente matematici;

L'approccio per problemi seguirà le seguenti due direttrici fondamentali:

- Ampliamento delle strutture e delle operazioni in un determinato ambiente.
- Invarianza per trasformazioni geometriche e/o algebriche.

VALUTAZIONE QUINTO ANNO MATEMATICA LICEO SCIENTIFICO

ATTRAVERSO:

- Prove scritte;
- Prove orali prolungate compatibilmente con le esigenze ed il numero di studenti della classe;
- Interventi significativi;
- Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale; tra queste prove scritte, in funzione delle esigenze e del numero di studenti della classe, saranno contemplate prove di valutazione esplicitamente formulate per valutare competenze tipiche delle prove orali e/o delle terze prove degli Esami di Stato;
- Esame di algoritmi, valutazione dell'impegno e della qualità del lavoro in aula di informatica.

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel primo periodo sia due, e tre nel secondo periodo dell'anno scolastico, qualunque sia la loro tipologia, inclusa una possibile simulazione di seconda prova, compatibilmente con quanto comunicato dal ministero per ciascun anno scolastico.

AL FINE DI:

- Misurare la comprensione e intervenire altrimenti in itinere.
- Permettere agli studenti di auto valutarsi meglio.
- Variare gli esempi specifici e/o la metodologia per rinforzare i concetti ritenuti irrinunciabili.

CRITERI

- Acquisizione della struttura logica dei contenuti
- Estensione delle capacità elaborative
- Estensione delle competenze risolutive
- Risoluzione di situazioni problematiche attinenti i contenuti minimi irrinunciabili
- Tipologia degli errori*
- Permanenza di carenze concettuali

CRITERIO DI SUFFICIENZA

Sarà valutata sufficiente una prova scritta o orale che dimostri la capacità di affrontare e risolvere esercizi e/o problemi di livello medio tratti dai libri di testo correntemente in uso e, eventualmente, presentare con linguaggio corretto, contenuti propri ed esempi pertinenti l'argomento richiesto. Non sarà valutata come sufficiente qualsiasi prova dimostri la sola conoscenza mnemonica di formule e/o teorie completamente avulsa da qualsiasi capacità applicativa. Si intende con esercizio o problema di media difficoltà un esercizio o problema che richieda all'allievo di progettarne la risoluzione organizzando logicamente metodi e conoscenze di uso comune, vale a dire metodi visti operare nelle esercitazioni in classe e in quelle assegnate per lo studio domestico. Non sono esercizi o problemi di media difficoltà quelli che richiedano la memorizzazione di particolari formule o, soprattutto, richiedano particolari capacità intuitive per mettere il problema stesso sotto forma risolubile con gli strumenti di uso comune.

* GLI ERRORI SONO CLASSIFICATI COME:

a) Errori di calcolo e/o distrazione che comportano una diminuzione di al più il 10% del valore dell'esercizio

b) Errori concettuali che comportano una diminuzione di non meno del 30% del valore dell'esercizio.

c) Errori di logica che comportano una diminuzione fino al 100% del valore dell'esercizio.

Le prove concerneranno sempre porzioni complete ed autoconsistenti all'interno dell'iter didattico. Questo per permettere agli allievi di comprendere meglio connessioni, valenze specifiche e educative di quanto sottoposto alla loro attenzione.

Su proposta del dipartimento e approvazione del collegio dei docenti, è stato stabilito che la valutazione in matematica sarà unica, senza distinzione tra scritto e orale, al termine di entrambi i periodi in cui è suddiviso l'anno scolastico anche per il Liceo Scientifico e delle Scienze Applicate. A partire da tale premessa, il dipartimento concorda, all'unanimità, la possibilità di assegnare pesi diversi alle prove scritte e orali, in relazione a quanto esplicitamente indicato nella programmazione didattica individuale dei docenti, per la valutazione finale in matematica. *Di tale eventuale scelta i docenti dovranno informare, fin dall'inizio dell'anno scolastico, gli studenti.*

Programmazione di matematica di quinta Licei umanistici

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO QUINTO ANNO

LINEE GENERALI E COMPETENZE: come da linee guida tratte dalle nuove indicazioni nazionali per i Licei e riportate sotto:

"Geometria

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

Relazioni e funzioni

Lo studente approfondirà lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. Acquisirà il concetto di limite di una successione e di una funzione e apprenderà a calcolare i limiti in casi semplici.

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

Dati e previsioni

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

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

Contenuti Matematica quinta liceo classico, linguistico e scienze umane

Geometria

- Primi elementi di geometria dello spazio.

Funzioni

- Introduzione allo studio di funzione, introduzione - riepilogo proprietà già studiate.

Funzioni pari-dispari.

- Concetto di limite: definizione di intervallo, intorno, punto di accumulazione, punto isolato. Definizione di limite (non necessariamente in notazione simbolica), sua rappresentazione grafica e significato nei quattro casi. (non verifica di un limite). Prima definizione di funzione continua in un punto - in un intervallo; prima definizione di asintoto al grafico di una funzione; asintoti verticali - orizzontali.

Operazioni sui limiti e loro calcolo; le forme indeterminate. Funzioni continue e punti di discontinuità. Asintoti, orizzontali, verticali, obliqui; loro determinazione.

- Derivata di una funzione: problema della tangente; definizione, calcolo. Determinazione dell'equazione della retta tangente al grafico di una funzione.

Le derivate fondamentali; regole di derivazione. Le derivate di ordine successivo.

I teoremi sulle funzioni derivabili.

Applicazione delle derivate alla fisica.

- Crescenza – decrescenza di una funzione, massimi, minimi assoluti e relativi; concavità, flessi. Studio del segno della derivata prima e seconda.
- Integrale indefinito e proprietà; integrali immediati. Calcolo di integrale di funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari.
- Integrale definito e proprietà; calcolo di semplici aree e volumi.

Dati e previsioni

- Distribuzioni di probabilità, la distribuzione binomiale.

VALUTAZIONE QUINTO ANNO MATEMATICA LICEO CLASSICO, LINGUISTICO E SCIENZE UMANE: Come già indicato per il secondo biennio.

Programmazione di fisica del primo biennio del liceo scientifico

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PRIMO BIENNIO

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà:

- aver appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano,
- aver acquisito consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si e sviluppata.
- saper impostare un corretto rapporto con la realtà naturale, che, riconosciuta come dato può suscitare un atteggiamento contemplativo e quindi il desiderio di comprensione e spiegazione razionale.
- saper dimostrare attitudine ad un atteggiamento critico e problematico.
- acquisire consapevolezza dell'importanza del metodo sperimentale.
- avere capacità di cogliere aspetti essenziali di un discorso, evitando la tendenza a ripetere mnemonicamente, ma interiorizzando le conoscenze arricchendole di contributi personali derivanti ad esempio dallo studio parallelo di altre discipline.
- avere attitudine a rielaborare le questioni affrontate e ripensate nello studio individuale e di applicare i concetti appresi a problemi nuovi.

COMPETENZE E ABILITA'

- osservare e identificare fenomeni: eseguire semplici misure con consapevolezza delle operazioni effettuate; descrivere in modo le procedure usate e, in alcuni casi, degli strumenti utilizzati; trattare i dati; rappresentare graficamente i dati ricavati (eventualmente con l'aiuto dell'elaboratore); individuare dai dati raccolti sperimentalmente la relazione tra due o più variabili; saper valutare gli ordini di grandezza e l'incertezza associata alle misure; trattare l'errore nei casi più semplici.
- formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi: confrontare le misure effettuate con quelle di altre fonti; interpretare e leggere correttamente una formula riconoscendo il ruolo delle variabili e i loro legami funzionali; individuare sperimentalmente la relazione tra due o più variabili e limiti di validità delle leggi empiriche corrispondenti.
- formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione: primo approccio alla teoria scientifica: formulazione di ipotesi unificanti e verifica delle conseguenze; utilizzazione di modelli per la descrizione della realtà; organizzare un'esposizione ordinata e precisa, utilizzando il linguaggio specifico e terminologia appropriata; risolvere problemi
- fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli: Limiti, ove possibile, dei modelli.
- comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
- Utilizzazione di software predisposto per la risoluzione di problemi e/o simulazione di fenomeni sull'elaboratore.

In particolare per il liceo delle scienze applicate si sottolinea il ruolo centrale del laboratorio, inteso sia come attività di presentazione da cattedra, sia come esperienza di scoperta e verifica delle leggi fisiche, che consente allo studente di comprendere il carattere induttivo delle leggi e di avere una percezione concreta del nesso tra evidenze sperimentali e modelli teorici.

Contenuti per il primo biennio Liceo scientifico e delle scienze applicate

Capacità, competenze

- Introduzione allo studio della fisica
- Limiti e validità di una teoria scientifica
- Come si studia la fisica
- Il laboratorio di fisica

La misura delle grandezze

- Significato di grandezza fisica
- Significato di misura
- Grandezze fondamentali e derivate
    - *Definizioni operative di lunghezza, massa, tempo*
    - *Unità di misura e strumenti di mi*
- Multipli e sottomultipli
- La notazione scientifica
- Ordine di grandezza
- Stime e misure
- Individuare misure dirette e indirette
- Determinare l'incertezza in misure dirette
    - *Eseguite una volta, poche volte, un numero statisticamente significativo di volte*
- Determinare l'incertezza assoluta, relativa, percentuale
- Determinare l'incertezza assoluta
    - *somma*
    - *differenza*
- determinare l'incertezza relativa
    - *prodotto*
    - *quoziente*
- individuare proporzionalità diretta
- individuare proporzionalità inversa
- individuare la relazione tra due grandezze
    - per via algebrica
    - per via grafica

Statistica

- Raccolta e rappresentazione di dati
- Caratteri dei dati
- I valori medi
- Gli indici di variabilità

Relazioni tra grandezze

- La proporzionalità diretta
    - *Riconoscere dopo aver raccolto dati sperimentali una relazione di proporzionalità diretta*
        - Metodo grafico
        - Metodo algebrico
- Dalla pendenza del grafico alla legge matematica
- Saper riportare su un grafico le incertezze di misura
- La proporzionalità quadratica
    - *Riconoscere dopo aver raccolto dati sperimentali una relazione di proporzionalità diretta*
        - Metodo grafico
        - Metodo algebrico
- La proporzionalità inversa
    - *Riconoscere dopo aver raccolto dati sperimentali una relazione di proporzionalità diretta*
        - *Metodo grafico*
        - *Metodo algebrico*

La densità

- Corpi pesanti e corpi leggeri

- la densità dei materiali
- Densità assoluta e densità relativa
- I densimetri
    - *Calcolo della densità di solidi e liquidi*

Le forze

- La forza muscolare
- Proprietà della materia
    - *La carica e la massa*
- Forze e interazioni
    - *Forza gravitazionale*
    - *Forza elettrica*
    - *Il campo d'azione delle interazioni*
- Grandezze scalari e grandezze vettoriali
- Effetti prodotti dalle forze sui corpi
- Definizione operativa di forza
- Saper misurare le forze
- Il peso dei corpi
- Il peso specifico
- L'elasticità dei corpi
- L'origine delle forze elastiche
- Modello di solido a molle
- La legge di Hooke
- Calcolo della costante elastica di una molla
    - *Individuare la relazione tra allungamento prodotto e coefficiente di elasticità della molla*
    - *Molle in serie e molle in parallelo*

Forze ed equilibrio

- Sommare e sottrarre due vettori
- Definizione del seno e coseno di un angolo
    - *Saper utilizzare le funzioni goniometriche per calcolare analiticamente somma e differenza di vettori*
- Moltiplicare un vettore per uno scalare
- Scomporre un vettore secondo due direzioni arbitrarie
- La composizione delle forze
- L'equilibrio delle forze
- Momenti e rotazioni
    - *Definizione di momento*
    - *Comprensione dell'efficacia del concetto di momento per descrivere una rotazione*
- La forza d'attrito
- Comprendere il significato delle leggi fondamentali della statica
- Equilibrio dei corpi appoggiati
- Equilibrio dei corpi sospesi
- Un'applicazione dell'equilibrio: le macchine semplici

Pressione ed equilibrio

- Comprendere il significato di pressione
    - *La pressione esercitata da un solido*
- La pressione nei gas
- La pressione nei fluidi
- Il principio di Pascal
- La misura della pressione
- La legge di Stevino
- La spinta idrostatica
- L'equilibrio nei fluidi
- Verifica del principio di Archimede
- Uso della bilancia idrostatica per verificare il principio di Archimede

Calore e temperatura

- Comprendere il concetto di calore
    - *La misura del calore*
- Comprendere il concetto di temperatura

- Trasmissione del calore per conduzione
- Moti convettivi nei fluidi
- Irraggiamento termico
- Conducibilità termica dei solidi
- Energia assorbita e calore

L'equilibrio termico

- Osservare la tendenza spontanea all'equilibrio
- Una proprietà dei corpi: la capacità termica
- Una proprietà delle sostanze: il calore specifico
- Il bilancio energetico
- Dipendenza del calore specifico dalla temperatura
    - *L'azione dell'acqua sul clima e l'origine delle brezze*
    - *Verifica della legge della termologia*
    - *Equivalente in acqua del calorimetro*
    - *Calore specifico di un metallo*

Un effetto del calore sui corpi: la dilatazione

- Osservare cosa succede riscaldando e raffreddando un corpo
- La dilatazione cubica
- La dilatazione lineare
    - *Relazione tra i coefficienti di dilatazione lineare, superficiale e cubica*
- Termoscopi e termometri
    - *L'anomalia dell'acqua*
- Dilatazione dei gas a temperatura assoluta
- Le leggi dei gas

I cambiamenti di stato

- L'energia e gli stati della materia
- Fusione e solidificazione
- Fusione e solidificazione
- Casi particolari di fusione e solidificazione
- Vaporizzazione e condensazione
- La liquefazione dei gas
- Influenza della pressione sulle temperature di fusione e di ebollizione
    - *Fusione del ghiaccio*
- Calore di vaporizzazione dell'acqua
- Il calore di condensazione dell'acqua
- Velocità di evaporazione

Luce e colori

- Un modello per la luce
    - *L'occhio e la visione*
- Le sorgenti di luce
- Luce e colore
- Opacità e trasparenza
- Assorbimento della luce e colore
- Diffusione della luce e colore

I corpi e la luce

- Riflessioni su specchi piani
- Immagini multiple
- Riflessione sugli specchi curvi
- Posizione dell'immagine data da uno specchio piano
- La rifrazione
- L'indice di rifrazione
- Effetti della rifrazione

Lenti e prismi

- Riflessione totale
- Dispersione della luce

- Le lenti
- Diffrazione e interferenza
- Critica al modello corpuscolare

Il moto dei corpi
- Comprendere il concetto di moto
- Il sistema di riferimento
- Determinare la posizione
- Determinare lo spostamento
- Determinare la velocità media
    - *Per via algebrica*
    - *Per via grafica sul diagramma orario*
- Individuare la velocità istantanea per via grafica
    - *Nel diagramma t-s*
    - *Nel diagramma t-a*
- Determinare l'accelerazione media
- Individuare l'accelerazione istantanea per via grafica
    - *Nel diagramma t-v*
    - *Nel* diagramma t-s
- Individuare il vettore velocità media per via grafica sulla traiettoria
- Individuare il vettore velocità istantanea per via grafica sulla traiettoria
- Individuare il vettore accelerazione media per via grafica rispetto alla traiettoria
- Individuare il vettore accelerazione istantanea per via grafica sulla traiettoria
    - *Vettore accelerazione centripeta*
    - *Vettore accelerazione istantanea*

Dinamica
- Comprendere la relatività del concetto di moto
- Le cause del moto
- Comprendere la differenza tra massa inerziale e massa gravitazionale
- Comprendere ed applicare il primo principio
- Comprendere e applicare il secondo principio per un punto materiale
    - *Sottoposto all'azione di una forza*
    - *Sottoposto all'azione di più forze*
        - Aventi la stessa direzione
        - Aventi direzioni diverse
- Comprendere il terzo principio
    - *Individuare le coppie azione e reazione*
- Definire opportunamente il sistema ed il suo ambiente
    - *Scrivere il secondo principio coerentemente alle grandezze da determinare*

Nel laboratorio di informatica
Utilizzare il personal computer per:
- Scrittura ed elaborazione testi
- Tabelle e grafici

La scansione temporale degli argomenti del biennio non è rigida. E' infatti possibile far precedere, ad esempio, il concetto di energia e le trasformazioni energetiche al modello cinematico e dinamico. La scelta dipenderà dello svolgimento in itinere del progetto.

METODOLOGIA

Si fonda su due momenti specifici che non possono mai essere scissi:
- Elaborazione teorica.
- Fase sperimentale.

PREMESSE GENERALI
L'elaborazione teorica sarà inizialmente ridotta al minimo in quanto si tenterà di abituare gli allievi al lavoro di scoperta consapevole e metodologicamente corretta attraverso semplici esperienze quali sono quelle elencate inizialmente nel paragrafo dedicato alle esperienze. Sarà inoltre anche evidenziato ed affrontato in modo elementare il problema dell'incertezza della misura. Sarà contestualmente affrontato il problema della ricerca, per via algebrica elementare e per via grafica della relazione empirica tra le variabili fisiche sottoposte a misura. In questa fase sarà introdotto l'uso dell'elaboratore ed in particolare l'ambiente precostituito "foglio elettronico" con le sue potenzialità di calcolo e grafiche. Ogni qual volta sarà

raggiunto un qualche risultato empirico di correlazione tra grandezze sarà sottoposto a verifica sperimentale. Se si perverrà anche alla formulazione di un modello sarà sempre cura dell'insegnante arrivare alla sua falsificazione.

APPROFONDIMENTI METODOLOGICI

FASE SPERIMENTALE

1) **Laboratorio di fisica per:**
   - Misurare
   - Riprovare
   - Scoprire

soprattutto a gruppi di 4-5 alunni, ma anche da cattedra.

2) **Laboratorio di informatica per:**
   - Introdurre all'innovazione tecnologica
   - Rendere consapevole l'uso del computer
   - Razionalizzare le risorse ed i tempi di elaborazione
   - Elaborare e simulare semplici modelli
3) **Discussione guidate**
   Saranno condotte al termine, talvolta in precedenza, dell'attività di laboratorio per rendere comuni le conoscenze acquisite e chiarire le misconoscenze che via via saranno evidenziate.
4) **Relazioni sulle esperienze condotte**
   Ogni gruppo relaziona secondo uno schema prestabilito. Lo scopo è ancora una volta la socializzazione delle conoscenze e delle misconoscenze nonché la maturazione del modus operandi di una équipe.

FASE TEORICA E FASE MISTA

1) Elaborazione di semplici modelli per:

- Chiarire il metodo induttivo.
- Chiarire il metodo deduttivo.
- Integrare l'induzione e la deduzione nella formulazione delle leggi e, quando possibile delle teorie fisiche.
- Rendere chiaro il valore della scienza fisica (in generale delle scienze sperimentali).
- Trarre conclusioni corrette nei limiti posti dal modello secondo le esigenze pratiche e/o teoriche che si soddisfano.

2) Esercizi e problemi per:

- Mettere in relazione anche solo qualitativa fenomeni apparentemente diversi.
- Mettere in relazione anche solo qualitativa grandezze fisiche coinvolte in fenomeni complessi.
- Imparare ad analizzare e schematizzare situazioni via via più complesse (metodo top-down o bottom-up).
- Verifica l'interiorizzazione, al di là della sterile ripetizione mnemonica, delle conoscenze.

VALUTAZIONE PRIMO BIENNIO LICEO SCIENTIFICO

ATTRAVERSO:

- Prove orali prolungate compatibilmente con le esigenze ed il numero di studenti della classe.
- Prove scritte.
- Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale; tra queste prove scritte, in funzione delle esigenze e del numero di studenti della classe, saranno contemplate prove di valutazione esplicitamente formulate per valutare competenze tipiche delle prove orali e/o delle terze prove degli Esami di Stato;
- Relazioni e comportamento inerenti al laboratorio di fisica e di informatica.

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel trimestre sia due, e due nel pentamestre.

Criterio di sufficienza

Prove orali: sarà valutata sufficiente una prova nella quale l'alunno dimostri di non limitarsi alla conoscenza della pura sintesi matematica della teoria ma sappia inquadrarla in un processo logico di causa ed effetto utilizzando eventualmente anche esempi esplicativi pertinenti di sua autonoma scelta.

Prove scritte: sarà valutata sufficiente una prova scritta che dimostri la capacità di affrontare e risolvere esercizi e/o problemi di livello medio tratti dai libri di testo correntemente in uso oppure che presenti con linguaggio corretto, contenuti propri ed esempi pertinenti l'argomento richiesto. Non sarà valutata come sufficiente qualsiasi prova dimostri la sola conoscenza mnemonica di formule e/o teorie completamente avulsa da qualsiasi capacità applicativa.

Si intende con esercizio o problema di media difficoltà un esercizio o problema che richieda all'allievo di progettarne la

risoluzione organizzando logicamente metodi e conoscenze di uso comune, vale a dire metodi visti operare nelle esercitazioni in classe e in quelle assegnate per lo studio domestico.
Le prove concerneranno sempre porzioni complete ed autoconsistenti all'interno dell'iter didattico. Questo per permettere agli allievi di comprendere meglio connessioni, valenze specifiche e educative di quanto sottoposto alla loro attenzione.

Il dipartimento concorda, all'unanimità, la possibilità di assegnare pesi diversi alle prove scritte e orali, in relazione a quanto esplicitamente indicato nella programmazione didattica individuale dei docenti, per la valutazione finale in matematica. ***Di tale eventuale scelta i docenti dovranno informare, fin dall'inizio dell'anno scolastico, gli studenti.***

Programmazione di fisica del secondo biennio del liceo scientifico

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO SECONDO BIENNIO

- Attitudine ad un atteggiamento critico e problematico.
- Capacità di cogliere aspetti essenziali di un discorso, evitando la tendenza a ripetere mnemonicamente, ma interiorizzando le conoscenze arricchendole di contributi personali derivanti ad esempio dallo studio parallelo d'altre discipline.
- Attitudine a rielaborare le questioni affrontate e ripensate nello studio individuale e di applicare i concetti appresi a problemi nuovi.
- Impostazione di un corretto rapporto con la realtà naturale, che, riconosciuta come *dato* può suscitare un atteggiamento contemplativo e quindi il desiderio di comprensione e spiegazione razionale.
- Acquisire consapevolezza dell'importanza del metodo sperimentale.
- Valore conoscitivo della fisica e delle scienze sperimentali in genere, per superare una visione puramente funzionale che vede il valore dell'impresa scientifica ridotto alle sole applicazioni tecnologiche.
- Consapevolezza della non esaustività di questa forma di sapere, distinto e diverso da altre forme di conoscenza e ad esse complementare.

COMPETENZE, CAPACITA' E ABILITA'

- Eseguire semplici misure con consapevolezza delle operazioni effettuate.
- Capacità di rappresentare graficamente i dati.
- Capacità di trattare in modo elementare i dati.
- Capacità di individuare dai dati raccolti sperimentalmente la relazione tra due o più variabili.
- Saper valutare gli ordini di grandezza e l'incertezza associata alle misure.
- Interpretare e leggere correttamente una formula riconoscendo il ruolo delle variabili e i loro legami funzionali.
- Utilizzazione di modelli per la descrizione della realtà. Limiti, ove possibile, dei modelli.
- Capacità di organizzare una esposizione ordinata e precisa, utilizzando il linguaggio specifico e terminologia appropriata.
- Capacità di risolvere problemi
- Capacità di analizzare qualitativamente una situazione in ambito disciplinare pluritematico
- Capacità di analizzare qualitativamente una situazione in ambito scientifico
- Capacità di distinguere in ambito pluridisciplinare situazioni passibili di un approccio fisico.

Contenuti per il secondo biennio Liceo scientifico e delle scienze applicate

- **Ripresa/Completamento della cinematica**
  - Eventuali approfondimenti e moti non descritti, quali, ad esempio, il moto armonico
- **Ripresa/Completamento della dinamica**
  - Applicare il secondo principio per un sistema di due o più punti materiali
    - Individuare le forze interne ed esterne
    - Scrivere il secondo principio coerentemente alle grandezze da determinare
- **Principio di relatività galileiano**
  - Comprendere la relatività del concetto di moto
  - Comprendere il concetto di sistema di riferimento
  - Individuare il moto relativo di due sistemi

- Individuare l'invarianza dei principi della dinamica per sistemi in moto relativo rettilineo uniforme
- scrivere le trasformazioni di Galilei-Newton
- individuare le ipotesi alla base delle trasformazioni di Galilei-Newton

- **Principi di conservazione**
  - Comprendere l'equivalenza della descrizione dinamica con quella in termini di energia e impulso
  - Comprendere e formulare il teorema dell'energia cinetica
    - Prodotto scalare di due vettori
    - Individuare il lavoro di una forza e calcolarlo
      - Per via algebrica (forza peso, forza coulombiana e gravitazionale)
      - Per via grafica (forza peso, forza elastica)
  - Definire una forza conservativa
  - Definirne e calcolarne l'energia potenziale
  - Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica
  - Formulare il principio di conservazione dell'energia
  - Comprendere il rapporto tra i concetti d'energia e lavoro
  - Comprendere e formulare il teorema dell'impulso
    - Individuare la riformulazione della dinamica del punto in termini di quantità di moto
  - Comprendere e formulare il teorema dell'impulso per un sistema di punti materiali
    - Individuare il centro di massa di un sistema
    - Scrivere le equazioni del moto del centro di massa
    - Individuare le condizioni per la conservazione della quantità di moto di un sistema
  - Individuare un urto
  - Descrivere un urto
    - Unidimensionale
    - Bidimensionale
      - Elastico
      - Anelastico
  - Definire e calcolare il momento di inerzia
    - Per un punto materiale
    - Per più punti materiali (sistema discreto)
    - Per corpi estesi
  - Definire e calcolare il momento angolare
  - Comprendere e formulare l'equazione fondamentale della dinamica delle rotazioni
  - Formulare il principio di conservazione del momento angolare
  - Esaminare alcuni fenomeni di conservazione applicati a corpi estesi
  - Definirne e calcolarne l'energia di un moto rotatorio e rototraslatorio
  - Analizzare le trasformazioni di energia nei sistemi in moto rototraslatorio.

- **Il moto dei corpi celesti**
  - Comprendere il lungo e difficile cammino verso l'attuale descrizione del sistema solare (Universo)
  - Analizzare e comprendere le leggi di Keplero
  - L a legge di gravitazione universale e le sue caratteristiche fisico-matematiche
  - La derivazione delle leggi di Keplero dalla gravitazione universale e dalle leggi di conservazione
  - Esperimento di Cavendish: pesata della Terra
  - Comprendere la differenza concettuale tra massa inerziale e massa gravitazionale

- **Dinamica dei fluidi**
  - Comprendere le caratteristiche peculiari dello stato di un fluido
    - *Adesione e coesione*
    - *Tensione superficiale*
    - *Viscosità*
  - Individuare la tipologia di moto di un fluido
    - *Analizzare il moto stazionario*
      - Legge di Castelli
  - Comprendere e formulare il principio di conservazione dell'energia in un fluido: teorema di Bernoulli
    - *Velocità di efflusso da un recipiente*
    - *Effetto Venturi*

- Comprendere le differenze tra il moto di un fluido ideale e quello di un fluido reale
    - *Analizzare il moto di un corpo in un fluido reale*
        - *Caduta di una sfera in un mezzo viscoso*

- **Termologia e termodinamica**
    - Comprendere e formulare le leggi dei gas ideali
        - *Individuare le condizioni del modello dei gas ideali*
    - Comprendere e formulare la teoria cinetico-statistica dei gas ideali
        - *Equazione della pressione*
        - *Equazione della temperatura*
    - Comprendere il rapporto fra la descrizione macrofisica e microfisica dello stato di un sistema
    - Comprendere la differenza tra variabili di stato e di trasformazione
    - Comprendere l'equilibrio termodinamico
    - Calcolare il lavoro di un sistema termodinamico in trasformazioni quasi-statiche
        - *Algebricamente*
        - *Graficamente*
    - Formulare il principio di conservazione dell'energia e comprendere gli esperimenti di Joule
        - *Il lavoro adiabatico*
        - *Il concetto termodinamico di quantità di calore*
    - Formulare il primo principio della termodinamica
    - Formulare quantitativamente il primo principio della termodinamica per trasformazioni isocore, isobare, isoterme, adiabatiche
    - Applicare il primo principio alle isocore, isobare, isoterme, adiabatiche di un gas ideale
    - Formulare il modello cinetico-statistico del gas ideale
        - *Ricavare e comprendere l'equazione per la pressione*
        - *Ricavare e comprendere l'equazione per la temperatura assoluta*
    - Comprendere le trasformazioni di calore in lavoro
    - Conoscere la prime macchine termiche
    - Descrivere il ciclo di Carnot
    - Formulare il secondo principio secondo Kelvin.
    - Comprendere ed individuare le trasformazioni reversibili ed irreversibili
    - Formulare il secondo principio secondo Clausius
    - Dimostrare l'equivalenza dei due enunciati del secondo principio
    - Individuare le caratteristiche di semplici cicli termodinamici
    - Definire le variazioni d'entropia di un sistema
        - *Trasformazioni reversibili*
        - *Trasformazioni irreversibili*
    - Definire le variazioni di entropia dei serbatoi termici
        - *Trasformazioni reversibili*
        - *Trasformazioni irreversibili*
    - Definire e calcolare la variazione d'entropia dell'universo
        - *Trasformazioni reversibili*
        - *Trasformazioni irreversibili*
    - Comprendere il legame tra variazione d'entropia e evoluzione microscopica verso lo stato di maggior probabilità

(FINE CLASSE TERZA)

- **Onde**
    - Classificare le onde con vari criteri
        - *Forma della superficie d'onda*
        - *Estensione spazio-temporale*
        - *Eventuale mezzo propagazione*
    - Individuare la funzione d'onda
        - *Ampiezza, fase, velocità di fase*
    - Descrivere ed interpretare un'onda sinusoidale
    - Comprendere il concetto di coerenza di una sorgente
    - Comprendere ed applicare il principio di sovrapposizione in mezzi lineari
        - *Onde su corde elastiche*
        - *Onde superficiali liquidi*

- Comprendere la dipendenza della velocità di propagazione dalle caratteristiche del mezzo
  - *Relazione di dispersione*
  - *Sovrapposizione in mezzi dispersivi*
- Individuare superficie d'onda e raggi d'onda
- Individuare i fenomeni che rendono non rettilinea la propagazione dei raggi d'onda
  - *Riflessione*
  - *Rifrazione*
  - *Diffrazione*
- Comprendere ed applicare principio di Huygens-Fresnel
  - *Descrizione di riflessione, rifrazione, diffrazione*
- Comprendere e descrivere la diversità del modello ondulatorio da quello particellare
- Le onde stazionarie ed il suono
- Comprendere ed applicare l'effetto Doppler
  - *Descrivere l'effetto Doppler-Fizeau*
- Descrivere l'intensità di un'onda
  - *Onde sinusoidali piane*
  - *Onde sinusoidali sferiche*
- Descrivere anche quantitativamente l'interferenza della luce (fori di Young)
- Descrivere anche quantitativamente la diffrazione della luce attraverso una fenditura
- Descrivere un reticolo di diffrazione
  - *Potere dispersivo*
  - *Potere separatore*

- **Campi elettrico, gravitazionale e magnetico non dipendenti dal tempo**
  - Comprendere ed interpretare semplici fenomeni elettrostatici
  - Interpretare in termini microscopici i fenomeni elettrostatici
  - Comprendere l'interazione coulombiana tra due cariche elettriche
    - *Nel vuoto*
    - *In un dielettrico*
  - Conoscere ed applicare il principio di sovrapposizione
  - Definire il campo elettrico (e il campo gravitazionale)
  - Rappresentare il campo elettrico in termini di linee di campo
  - Definire e calcolare il flusso di un campo vettoriale
    - *Elettrico non dipendente dal tempo*
    - *Gravitazionale non dipendente dal tempo*
    - *Magnetico non dipendente dal tempo*
  - Conoscere e dimostrare il teorema di Gauss
  - Applicare il teorema di Gauss
  - Comprendere e definire il potenziale elettrico
  - Rappresentare il potenziale in termini di superficie equipotenziali
  - Conoscere il legame tra la rappresentazione del campo e del suo potenziale
  - Definire e calcolare la circuitazione di un campo vettoriale
    - *Elettrico non dipendente dal tempo*
    - *Gravitazionale non dipendente dal tempo*
    - *Magnetico non dipendente dal tempo*
  - Individuare le proprietà dei conduttori in equilibrio elettrostatico
  - Comprendere e definire la capacità di un conduttore e due conduttori
  - Comprendere e descrivere le relazioni energetiche relative al campo elettrico
  - Comprendere e descrivere il moto di cariche elettriche in un campo elettrostatico esterno
  - Comprendere e descrivere una corrente elettrica
  - Determinare la resistenza elettrica di un dispositivo conduttore
  - Determinare la potenza di un dispositivo conduttore
  - Descrivere schematicamente un generatore di d.d.p.
  - Comprendere e applicare le leggi di Ohm
  - Descrivere semplici campi magnetici
    - *Dipolo magnetico naturale*
    - *Filo rettilineo*
    - *Spira*

    - *Solenoide*
- Individuare le interazioni tra campo magnetico e correnti elettriche
- Descrivere le interazioni tra campo magnetico e correnti elettriche
- Individuare le interazioni tra corrente elettrica e corrente elettrica
- Descrivere le interazioni tra corrente elettrica e corrente elettrica
- Analizzare il moto di cariche elettriche in un campo magnetico non dipendente dal tempo
- Descrivere le proprietà magnetiche dei materiali
    - *Dal punto di vista macroscopico*
    - *Dal punto di vista microscopico*

METODOLOGIA

Approccio per problemi.

- Approccio storico.
- Considerazioni euristiche.
- Considerazioni dimensionali e strutturali.
- Approccio sperimentale.
- Sistematizzazione e riorganizzazione dei contenuti nuovi e/o approfonditi

VALUTAZIONE SECONDO BIENNIO LICEO SCIENTIFICO

ATTRAVERSO:

- Prove scritte
- Prove orali prolungate compatibilmente con le esigenze ed il numero di studenti della classe;
- Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale;
  tra queste prove scritte, in funzione delle esigenze e del numero di studenti della classe,
  saranno contemplate prove di valutazione esplicitamente formulate per valutare competenze tipiche delle prove orali e/o delle attuali terze prove degli Esami di Stato;
- Interventi significativi;
-

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel trimestre sia due, e tre nel pentamestre.

AL FINE DI :

- Misurare la comprensione e intervenire altrimenti in itinere.
- Permettere agli studenti di autovalutarsi meglio.
- Variare gli esempi specifici e/o la metodologia per rinforzare i concetti ritenuti irrinunciabili.

CRITERI

- Acquisizione dei contenuti specifici della disciplina.
- Acquisizione della struttura logica dei contenuti.
- Capacità di risolvere situazioni problematiche attinenti i contenuti minimi irrinunciabili.
- Tipologia degli errori.
- Permanenza di carenze concettuali.

Criterio di sufficienza

Prove orali: sarà valutata sufficiente una prova nella quale l'alunno dimostri di non limitarsi alla conoscenza della pura sintesi matematica della teoria ma sappia inquadrarla in un processo logico di causa ed effetto utilizzando eventualmente anche esempi esplicativi pertinenti di sua autonoma scelta.

Prove scritte: a seconda della struttura della prova, sarà valutata sufficiente una prova scritta che dimostri la capacità di affrontare e risolvere esercizi e/o problemi di livello medio tratti dai libri di testo correntemente in uso oppure che presenti, con linguaggio corretto, contenuti propri ed esempi pertinenti l'argomento richiesto. Non sarà valutata come sufficiente qualsiasi prova dimostri la sola conoscenza mnemonica di formule e/o teorie completamente avulsa da qualsiasi capacità applicativa. Si intende con esercizio o problema di media difficoltà un esercizio o problema che richieda all'allievo di progettarne la risoluzione organizzando logicamente metodi e conoscenze di uso comune, vale a dire metodi visti operare nelle esercitazioni in classe e in quelle assegnate per lo studio domestico.
Le prove concerneranno sempre porzioni complete ed autoconsistenti all'interno dell'iter didattico, per permettere agli allievi di comprendere meglio connessioni, valenze specifiche e educative di quanto sottoposto alla loro attenzione.
Il dipartimento concorda, all'unanimità, la possibilità di assegnare pesi diversi alle prove scritte e orali, in relazione a quanto esplicitamente indicato nella programmazione didattica individuale dei docenti, per la valutazione finale in matematica. ***Di tale eventuale scelta i docenti dovranno informare, fin dall'inizio dell'anno scolastico, gli studenti.***

Programmazione di fisica del secondo biennio liceo classico, linguistico e delle scienze umane

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

LINEE GENERALI E COMPETENZE

In questo secondo biennio lo studente inizierà ad apprendere i concetti fondamentali della fisica, acquisendo consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica ed epistemologica.

In particolare, lo studente dovrà acquisire le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico; avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

L'insegnante valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe e alla tipologia di Liceo all'interno della quale si trova ad operare e cercherà opportuni raccordi con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze naturali, storia e filosofia). Nell'ambito delle severe limitazioni imposte dall'orario curricolare (due ore settimanali per anno), l'insegnante cercherà anche di proporre alcune esperienze di laboratorio.

Contenuti per le classi terze e quarte del Liceo Linguistico, Classico e delle Scienze Umane

TERZO ANNO

- Grandezze fisiche e loro misura; il problema della misura.
- Relazioni di proporzionalità tra grandezze e loro rappresentazioni grafiche.
- Cinematica: il moto rettilineo, uniforme, vario, uniformemente vario.
  I moti nel piano; grandezze scalari e vettoriali, vettori ed operazioni.
  Il moto circolare uniforme; il moto armonico.
  La composizione dei moti.
- Le forze e l'equilibrio.
  La forza peso; le forze di attrito; la forza elastica.
  L'equilibrio del punto materiale; il piano inclinato.
  Il momento delle forze; l'equilibrio del corpo rigido.
- I fluidi e l'equilibrio: solidi, liquidi, gas.
  La pressione; la pressione nei liquidi, la legge di Stevino.
  La spinta di Archimede.
  La pressione atmosferica e la sua misura.
- Dinamica: il primo principio e i sistemi di riferimento inerziali.
  Il principio di relatività galileiana.
  Il secondo principio.
  Il terzo principio.
- Le forze ed il movimento; la caduta libera, la discesa lungo un piano inclinato, il moto dei proiettili.
  La forza centripeta. Il moto armonico.

QUARTO ANNO

- Energia e quantità di moto: il lavoro di una forza; la potenza.
  L'energia, l'energia cinetica, l'energia potenziale gravitazionale ed elastica.
  La conservazione dell'energia meccanica, dell'energia totale.
  La quantità di moto e la sua conservazione.
  Gli urti.
  L'impulso.
- La gravitazione: le leggi di Keplero; la gravitazione universale; il moto dei satelliti.
- La temperatura: il termometro.
  La dilatazione lineare e volumica dei solidi; la dilatazione dei liquidi.
  Le trasformazioni dei gas, le tre leggi dei gas.

Il gas perfetto e l'equazione di stato.

- Il calore: calore e lavoro.

  Capacità termica e calore specifico; il calorimetro.
  Conduzione, convezione, irraggiamento.
  Cambiamenti di stato e leggi.
- La termodinamica: gli scambi di energia, l'energia interna, il lavoro di un sistema.

  Il primo principio e la conservazione dell'energia.
  Il secondo principio. Il rendimento di una macchina termica.
- Onde; onde sonore, caratteristiche del suono.
- La luce: onde e corpuscoli.

  La riflessione e lo specchio piano; gli specchi curvi.
  La rifrazione; la riflessione totale.
  Le lenti e proprietà.
  L'occhio.
  Dispersione della luce; diffrazione; interferenza.

VALUTAZIONE SECONDO BIENNIO LICEO CLASSICO, LINGUISTICO E SCIENZE UMANE

ATTRAVERSO:

- Prove strutturate
- Prove orali prolungate compatibilmente con le esigenze ed il numero di studenti della classe;
- Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale;
  tra queste prove scritte, in funzione delle esigenze e del numero di studenti della classe,
  saranno contemplate prove di valutazione esplicitamente formulate per valutare competenze tipiche delle prove orali e/o delle attuali terze prove degli Esami di Stato;
- Interventi significativi;

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel trimestre sia due, e due nel pentamestre.

AL FINE DI :

- Misurare la comprensione e intervenire altrimenti in itinere.
- Permettere agli studenti di autovalutarsi meglio.
- Variare gli esempi specifici e/o la metodologia per rinforzare i concetti ritenuti irrinunciabili.

CRITERI

- Acquisizione dei contenuti specifici della disciplina.
- Acquisizione della struttura logica dei contenuti.
- Capacità di risolvere situazioni problematiche attinenti i contenuti minimi irrinunciabili.
- Tipologia degli errori.
- Permanenza di carenze concettuali.

Criterio di sufficienza

Prove orali: sarà valutata sufficiente una prova nella quale l'alunno dimostri di non limitarsi alla conoscenza della pura sintesi matematica della teoria ma sappia inquadrarla in un processo logico di causa ed effetto utilizzando eventualmente anche esempi esplicativi pertinenti di sua autonoma scelta.

Prove scritte: a seconda della struttura della prova, sarà valutata sufficiente una prova scritta che dimostri la capacità di affrontare e risolvere esercizi e/o problemi di livello medio tratti dai libri di testo correntemente in uso oppure che presenti, con linguaggio corretto, contenuti propri ed esempi pertinenti l'argomento richiesto. Non sarà valutata come sufficiente qualsiasi prova dimostri la sola conoscenza mnemonica di formule e/o teorie completamente avulsa da qualsiasi capacità applicativa. Si intende con esercizio o problema di media difficoltà un esercizio o problema che richieda all'allievo di progettarne la risoluzione organizzando logicamente metodi e conoscenze di uso comune, vale a dire metodi visti operare nelle esercitazioni in classe e in quelle assegnate per lo studio domestico. Nelle verifiche verranno assegnati anche esercizi non perfettamente conformi a quelli svolti in classe ma risolubili se lo studente ha appreso e approfondito quanto spiegato; questo per abituare gli alunni all'approfondimento autonomo degli argomenti proposti.

Le prove concerneranno sempre porzioni complete ed autoconsistenti all'interno dell'iter didattico, per permettere agli allievi di comprendere meglio connessioni, valenze specifiche e educative di quanto sottoposto alla loro attenzione.

Programmazione di fisica del quinto anno del liceo scientifico

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

- *Consapevolezza del valore conoscitivo* della fisica e delle scienze sperimentali in genere, per superare una visione puramente funzionale che vede il valore dell'impresa scientifica ridotto alle sole applicazioni tecnologiche e con esse confuso.
- *Nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si e sviluppata.*
- Attitudine ad un atteggiamento critico e problematico.
- Consapevolezza dell'importanza del metodo sperimentale.
- Attitudine a rielaborare le questioni affrontate e ripensate nello studio individuale e di applicare i concetti appresi a problemi nuovi.
- Consapevolezza della non esaustività di questa forma di sapere, distinto e diverso da altre forme di conoscenza e ad esse complementare.

Competenze e abilità

- *osservare e identificare fenomeni;*
- *formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;*
- *formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;*
- *fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura;*
- *costruzione e/o validazione di modelli;*
- *comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive;*
- capacità di individuare dai dati raccolti sperimentalmente la relazione tra due o più variabili;
- capacità di organizzare una esposizione ordinata e precisa, utilizzando il linguaggio specifico e terminologia appropriata;
- capacità di applicare i concetti appresi a problemi nuovi;
- Immaginare autonomamente e/o in forma guidata percorsi di indagine o ricerca (eventualmente correlati ad altre discipline).

CONTENUTI CLASSE QUINTA
Competenze e abilità

- Individuare gli effetti di induzione elettromagnetica
- Descrivere gli effetti di induzione elettromagnetica
- Comprendere la legge di Lenz e il rapporto tra induzione elettromagnetica e conservazione dell'energia
- Comprendere e definire l'induttanza di un conduttore e la mutua induzione di due conduttori
- Comprendere e descrivere le relazioni energetiche relative al campo magnetico
- Descrivere la circuitazione di un campo elettrico nel caso generale
- Comprendere la corrente di spostamento
- Descrivere la circuitazione di un campo magnetico nel caso generale
- Comprendere e descrivere l'origine e la propagazione delle onde elettromagnetiche
- **Lo spettro elettromagnetico**
- La crisi della fisica del '900 e alcuni argomenti selezionati di fisica contemporanea.

- **I nuovi concetti di spazio e tempo di massa ed energia, ponendo sempre in evidenza i concetti fondanti.**
- **simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze;**
- **sviluppo di un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione).**
- **Il modello quantistico**
  - **la radiazione termica e l'ipotesi di Planck;**
  - **l'effetto fotoelettrico e la sua interpretazione da parte di Einstein;**
  - **discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo;**
  - **L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie, ed il principio di indeterminazione di Heisenberg.**

- **Eventuali approfondimenti in ambito microfisico (struttura atomica, semiconduttori …..) o macrofisico (astrofisica, cosmologia)**

Metodologia

- Approccio per problemi.
- Approccio storico.
- Considerazioni euristiche.
- Considerazioni dimensionali e strutturali.
- Approccio sperimentale con triplice valenza.
- Sistematizzazione e riorganizzazione dei contenuti nuovi e/o approfonditi.

Valutazione

ATTRAVERSO:

- Prove orali prolungate compatibilmente con le esigenze ed il numero di studenti della classe.
- Prove scritte.
- Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale; tra queste prove scritte, in funzione delle esigenze e del numero di studenti della classe, saranno contemplate prove di valutazione esplicitamente formulate per valutare competenze tipiche delle prove orali.
- Relazioni e comportamento inerenti al laboratorio di fisica e di informatica.

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel trimestre sia due, e tre nel pentamestre.

Criterio di sufficienza

Prove orali: sarà valutata sufficiente una prova nella quale l'alunno dimostri di non limitarsi alla conoscenza della pura sintesi matematica della teoria ma sappia inquadrarla in un processo logico di causa ed effetto utilizzando eventualmente anche esempi esplicativi pertinenti di sua autonoma scelta.

Prove scritte: sarà valutata sufficiente una prova scritta che dimostri la capacità di affrontare e risolvere esercizi e/o problemi di livello medio tratti dai libri di testo correntemente in uso oppure che presenti con linguaggio corretto, contenuti propri ed esempi pertinenti l'argomento richiesto. Non sarà valutata come sufficiente qualsiasi prova dimostri la sola conoscenza mnemonica di formule e/o teorie completamente avulsa da qualsiasi capacità applicativa. Si intende con esercizio o problema di media difficoltà un esercizio o problema che richieda all'allievo di progettarne la risoluzione organizzando logicamente metodi e conoscenze di uso comune, vale a dire metodi visti operare nelle esercitazioni in classe e in quelle assegnate per lo studio domestico.

Le prove concerneranno sempre porzioni complete ed autoconsistenti all'interno dell'iter didattico. Questo per permettere agli allievi di comprendere meglio connessioni, valenze specifiche e educative di quanto sottoposto alla loro attenzione.

Il dipartimento concorda, all'unanimità, la possibilità di assegnare pesi diversi alle prove scritte e orali, in relazione a quanto esplicitamente indicato nella programmazione didattica individuale dei docenti, per la valutazione finale in matematica. ***Di tale eventuale scelta i docenti dovranno informare, fin dall'inizio dell'anno scolastico, gli studenti.***

Programmazione di fisica del quinto anno del liceo classico, linguistico e scienze umane

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Obiettivi

- *Acquisizione dei concetti fondamentali della fisica;*
- *consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica ed epistemologica.*

Competenze e abilità

- *osservare e identificare fenomeni;*
- *affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico;*
- *avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura;*
- *costruzione e/o validazione di modelli;*
- *comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.*

- **Campi elettrico, gravitazionale e magnetico non dipendenti dal tempo**
    - Comprendere ed interpretare semplici fenomeni elettrostatici
    - Interpretare in termini microscopici i fenomeni elettrostatici
    - Comprendere l'interazione coulombiana tra due cariche elettriche
        - *Nel vuoto*
        - *In un dielettrico*
    - Conoscere ed applicare il principio di sovrapposizione
    - Definire il campo elettrico (e il campo gravitazionale)
    - Rappresentare il campo elettrico in termini di linee di campo
    - Definire e calcolare il flusso di un campo vettoriale
        - *Elettrico non dipendente dal tempo*
        - *Gravitazionale non dipendente dal tempo*
        - *Magnetico non dipendente dal tempo*
    - Conoscere il teorema di Gauss
    - Applicare il teorema di Gauss
    - Comprendere e definire il potenziale elettrico
    - Rappresentare il potenziale in termini di superficie equipotenziali
    - Conoscere il legame tra la rappresentazione del campo e del suo potenziale
    - Definire la circuitazione di un campo vettoriale
        - *Elettrico non dipendente dal tempo*
        - *Gravitazionale non dipendente dal tempo*
        - *Magnetico non dipendente dal tempo*
    - Individuare le proprietà dei conduttori in equilibrio elettrostatico
    - Comprendere e definire la capacità di un conduttore e due conduttori
    - Comprendere e descrivere le relazioni energetiche relative al campo elettrico
    - Comprendere e descrivere una corrente elettrica
    - Determinare la resistenza elettrica di un dispositivo conduttore
    - Determinare la potenza di un dispositivo conduttore
    - Descrivere schematicamente un generatore di d.d.p.
    - Comprendere e applicare le leggi di Ohm
    - Descrivere semplici campi magnetici
    - Individuare le interazioni tra campo magnetico e correnti elettriche
    - Descrivere le interazioni tra campo magnetico e correnti elettriche
    - Individuare le interazioni tra corrente elettrica e corrente elettrica
    - Descrivere le interazioni tra corrente elettrica e corrente elettrica
    - Analizzare il moto di cariche elettriche in un campo magnetico non dipendente dal tempo
- Individuare gli effetti di induzione elettromagnetica

- Descrivere gli effetti di induzione elettromagnetica
- Comprendere la legge di Lenz e il rapporto tra induzione elettromagnetica e conservazione dell'energia
- Comprendere e descrivere le relazioni energetiche relative al campo magnetico
- Descrivere la circuitazione di un campo elettrico nel caso generale
- Comprendere la corrente di spostamento
- Descrivere la circuitazione di un campo magnetico nel caso generale
- Comprendere e descrivere l'origine e la propagazione delle onde elettromagnetiche
- Lo spettro elettromagnetico
- La crisi della fisica del '900 e alcuni argomenti selezionati di fisica contemporanea.
- I nuovi concetti di spazio e tempo di massa ed energia, ponendo sempre in evidenza i concetti fondanti.
- simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze;
- sviluppo di un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione).
- Eventuali approfondimenti in ambito microfisico (struttura atomica, semiconduttori …..) o macrofisico (astrofisica, cosmologia) con elementi selezionati del modello quantistico.

Tutti gli argomenti saranno trattati con le modalità e il grado di approfondimento tipici degli indirizzi liceali in oggetto.

VALUTAZIONE

ATTRAVERSO:

* Prove strutturate
* Prove orali prolungate compatibilmente con le esigenze ed il numero di studenti della classe;
* Prove scritte di diversa tipologia per integrare e rendere omogenea la valutazione orale;
  tra queste prove scritte, in funzione delle esigenze e del numero di studenti della classe,
  saranno contemplate prove di valutazione esplicitamente formulate per valutare competenze tipiche delle prove orali;
* Interventi significativi;

Il dipartimento concorda che il numero minimo di prove di valutazione nel trimestre sia due, e due nel pentamestre.

AL FINE DI :

* Misurare la comprensione e intervenire altrimenti in itinere.
* Permettere agli studenti di autovalutarsi meglio.
* Variare gli esempi specifici e/o la metodologia per rinforzare i concetti ritenuti irrinunciabili.

CRITERI

* Acquisizione dei contenuti specifici della disciplina.
* Acquisizione della struttura logica dei contenuti.
* Capacità di risolvere situazioni problematiche attinenti i contenuti minimi irrinunciabili.
* Tipologia degli errori.
* Permanenza di carenze concettuali.

Criterio di sufficienza

Prove orali: sarà valutata sufficiente una prova nella quale l'alunno dimostri di non limitarsi alla conoscenza della pura sintesi matematica della teoria ma sappia inquadrarla in un processo logico di causa ed effetto utilizzando eventualmente anche esempi esplicativi pertinenti di sua autonoma scelta.

Prove scritte: a seconda della struttura della prova, sarà valutata sufficiente una prova scritta che dimostri la capacità di affrontare e risolvere esercizi e/o problemi di livello medio tratti dai libri di testo correntemente in uso oppure che presenti, con linguaggio corretto, contenuti propri ed esempi pertinenti l'argomento richiesto. Non sarà valutata come sufficiente qualsiasi prova dimostri la sola conoscenza mnemonica di formule e/o teorie completamente avulsa da qualsiasi capacità applicativa. Si intende con esercizio o problema di media difficoltà un esercizio o problema che richieda all'allievo di progettarne la risoluzione organizzando logicamente metodi e conoscenze di uso comune, vale a dire metodi visti operare nelle esercitazioni in classe e in quelle assegnate per lo studio domestico. Nelle verifiche verranno assegnati anche esercizi non perfettamente conformi a quelli svolti in classe ma risolubili se lo studente ha appreso e approfondito quanto spiegato; questo per abituare gli alunni all'approfondimento autonomo degli argomenti proposti.

Le prove concerneranno sempre porzioni complete ed autoconsistenti all'interno dell'iter didattico, per permettere agli allievi di comprendere meglio connessioni, valenze specifiche e educative di quanto sottoposto alla loro attenzione.