

PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA E FISICA

Il profilo educativo, culturale e professionale dello studente liceale (PECUP)

I percorsi liceali forniscono allo studente gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà, affinché egli si ponga, con atteggiamento razionale, creativo, progettuale e critico, di fronte alle situazioni, ai fenomeni e ai problemi, ed acquisisca conoscenze, abilità e competenze sia adeguate al proseguimento degli studi di ordine superiore, all'inserimento nella vita sociale e nel mondo del lavoro, sia coerenti con le capacità e le scelte personali. (art. 2 comma 2 del regolamento recante *"Revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei"*).

SCIENZE APPLICATE

Gli studenti, a conclusione del percorso di studio, oltre a raggiungere i risultati di apprendimento comuni, dovranno

- aver appreso concetti, principi e teorie scientifiche anche attraverso esemplificazioni operative di laboratorio;
- elaborare l'analisi critica dei fenomeni considerati, la riflessione metodologica sulle procedure sperimentali e la ricerca di strategie atte a favorire la scoperta scientifica;
- analizzare le strutture logiche coinvolte ed i modelli utilizzati nella ricerca scientifica;
- individuare le caratteristiche e l'apporto dei vari linguaggi (storico-naturali, simbolici, matematici, logici, formali, artificiali);
- comprendere il ruolo della tecnologia come mediazione fra scienza e vita quotidiana;
- saper utilizzare gli strumenti informatici in relazione all'analisi dei dati e alla modellizzazione di specifici problemi scientifici e individuare la
- funzione dell'informatica nello sviluppo scientifico;
- saper applicare i metodi delle scienze in diversi ambiti.

Competenze per asse culturale a conclusione del biennio (DM 139/2007, Allegato 1)

MATEMATICA

MB1. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

MB2. Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

MB3. Individuare le strategie appropriate per la risoluzione dei problemi.

MB4. Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

FISICA

FB1. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità

FB2. Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.

FB3. Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

LA CLASSE

La classe è formata da 23 studenti, 14 maschi e 9 femmine, di cui una proveniente da questo liceo. Sono apprezzabili gli esiti del test d'ingresso di matematica; inoltre il gruppo sembra interessato alle attività proposte anche se alcuni studenti sono un po' vivaci.

In relazione alla fisionomia della classe, agli obiettivi sociorelazionali e agli obiettivi cognitivi assunti dal Consiglio di classe, alle finalità ed ai contenuti sia generali sia specifici concordati in sede di Dipartimento, si perseguiranno i seguenti:

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO e finalità di MATEMATICA

- matematizzare semplici situazioni riferite alla comune esperienza e a vari ambiti disciplinari;
- sviluppare capacità intuitive e logiche;
- utilizzare procedimenti euristici;
- maturare processi di astrazione e di formazione dei concetti;
- ragionare induttivamente e deduttivamente;
- sviluppare attitudini analitiche e sintetiche;
- acquisire precisione nella conoscenza e nell'uso del linguaggio specifico;
- sviluppare capacità di ragionamento coerente ed argomentato;

- conoscere gli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi informatici;
- inquadrare storicamente qualche momento significativo dell'evoluzione del pensiero matematico.

PRIMO BIENNIO

Competenze europee	Competenze disciplinari	Conoscenze	Abilità
<p>Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologia e ingegneria</p> <p>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare</p> <p>Competenza in materia di consapevolezza e espressione culturali</p> <p>Competenza alfabetica multifunzionale</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche in forma grafica.</p>	<p>Gli insiemi e le operazioni di intersezione, unione, complementare.</p> <p>Gli insiemi numerici N, Z, Q, R ; operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, DIV, MOD, valore assoluto); principali caratteristiche degli insiemi numerici (discretezza, densità, continuità; cardinalità); rappresentazione sulla retta. Potenze con base razionale ed esponente intero; proprietà delle potenze. Radicali; proprietà; insieme di definizione di radicali algebrici.</p> <p>Operazioni e proprietà (commutativa, associativa, esistenza del neutro, esistenza dell'inverso, distributiva).</p> <p>Relazioni in un insieme; proprietà riflessiva, simmetrica, transitiva;</p>	<p>Utilizzare il linguaggio degli insiemi; eseguire operazioni tra insiemi; utilizzare i connettivi logici (et, vel, non) e i quantificatori (universale ed esistenziale).</p> <p>Comprendere il significato logico-operativo di numeri appartenenti ai diversi insiemi (sistemi) numerici. Utilizzare le diverse notazioni dei numeri razionali e saper convertire da una all'altra. Eseguire espressioni nei diversi insiemi numerici; formalizzare il testo di un problema con un'espressione e calcolarne il valore facendo ricorso eventualmente alla calcolatrice. Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze ad esponente intero e applicarne le proprietà. Operare con semplici radicali (anche algebrici) estendendo le potenze agli esponenti razionali.</p>

		<p>relazioni di ordine; relazioni di equivalenza. Funzioni tra due insiemi; caratteristiche di una funzione; rappresentazione grafica; dipendenza lineare (la retta), dipendenza quadratica (la parabola)</p> <p>Espressioni letterali; monomi, polinomi, operazioni con essi; prodotti notevoli; scomposizioni di polinomi in fattori; frazioni algebriche.</p> <p>Equazioni e disequazioni intere e frazionarie di primo e secondo grado in una incognita; disequazioni lineari; equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo. Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado.</p>	<p>Comprendere il concetto generale di operazione (anche astratta) ed eseguire espressioni applicando le proprietà.</p> <p>Stabilire relazioni in un insieme e riconoscerne le proprietà</p> <p>Comprendere il concetto di funzione tra due insiemi collegandolo a quello di dipendenza tra due grandezze; saper costruire semplici modellizzazioni di fenomeni</p> <p>Eseguire espressioni sostituendo alle variabili letterali valori numerici assegnati. Semplificare espressioni letterali, porre eventuali condizioni di esistenza.</p> <p>Risolvere equazioni e disequazioni di primo e di secondo grado e verificare la correttezza dei risultati ottenuti.</p>
--	--	--	--

			<p>Interpretare graficamente equazioni e disequazioni anche con valori assoluti.</p> <p>Comprendere il concetto di sistema; risolvere sistemi di equazioni e disequazioni</p> <p>Argomentare in modo appropriato i procedimenti seguiti facendo riferimento alle proprietà valide e attraverso l'uso corretto della logica delle proposizioni</p>
--	--	--	---

<p>Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologia e ingegneria</p> <p>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare</p> <p>Competenza in materia di consapevolezza e espressione culturali</p> <p>Competenza alfabetica multifunzionale</p>	<p>Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</p>	<p>Gli enti fondamentali della geometria, le figure geometriche. Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano.</p> <p>Le trasformazioni geometriche: traslazione, simmetria, rotazione, omotetia.</p> <p>Definizioni, assiomi, teoremi Alcuni tipi di dimostrazione Il piano euclideo: gli assiomi fondamentali; la congruenza tra figure; relazioni tra rette; poligoni e loro caratteristiche. Circonferenza e cerchio Misura di grandezze; grandezze incommensurabili.</p>	<p>Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici e descriverli con linguaggio naturale.</p> <p>Individuare le proprietà essenziali delle figure e delle trasformazioni, riconoscerle in situazioni concrete.</p> <p>Realizzare costruzioni geometriche elementari utilizzando strumenti diversi;</p> <p>operare trasformazioni su figure</p> <p>Comprendere la struttura assiomatico-deduttiva della geometria euclidea.</p> <p>Comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione (catene deduttive).</p> <p>Dimostrare semplici teoremi.</p>
---	---	--	---

		<p>Perimetro e area dei poligoni. Teoremi di Euclide e Pitagora. Teorema di Talete e sue conseguenze</p>	<p>Produrre semplici congetture e sostenerle con ragionamenti coerenti e pertinenti. Confutare congetture prodotte, anche mediante il ricorso di contro esempi. Riconoscere e costruire poligoni equiscomponibili.</p>
<p>Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologia e ingegneria</p> <p>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare</p> <p>Competenza in materia di consapevolezza e espressione culturali</p> <p>Competenza alfabetica multifunzionale</p>	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>	<p>Variabili, costanti, parametri; rappresentazioni con diagrammi (Eulero-Venn, alberi; macchine per il calcolo...).</p> <p>Problemi di natura insiemistica; problemi di ripartizione, di proporzionalità e percentuale; problemi geometrici; problemi risolvibili con equazioni, disequazioni, sistemi.</p>	<p>Formalizzare una situazione problematica traducendo dal linguaggio naturale al linguaggio simbolico più opportuno. Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe. Formalizzare il percorso risolutivo di un problema attraverso modelli aritmetici, algebrici, geometrici e grafici. Risolvere un problema e convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente sia mediante argomentazioni. Riconoscere situazioni problematiche e fenomeni diversi riconducibili a uno stesso modello matematico.</p>
<p>Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologia e ingegneria</p> <p>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare</p>	<p>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da</p>	<p>Analisi e organizzazione di dati numerici. Rappresentazioni cartesiane Semplici applicazioni che consentono di creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti. Media aritmetica, moda, mediana Frequenza e frequenza relativa</p>	<p>Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati (predisporre la struttura dei dati grezzi rispetto a una rilevazione pianificata e inserire i dati rilevati anche in un foglio elettronico). Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta.</p>

<p>Competenza in materia di consapevolezza e espressione culturali</p> <p>Competenza alfabetica multifunzionale</p>	<p>applicazioni specifiche di tipo informatico</p>	<p>Probabilità: definizioni, eventi.</p> <p>Probabilità e frequenza.</p>	<p>Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi (passare dalla matrice dei dati grezzi alle distribuzioni di frequenze e alle corrispondenti rappresentazioni grafiche).</p> <p>Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica ricorrendo ad opportune rappresentazioni.</p> <p>In situazioni significative, confrontare dati al fine di prendere decisioni, utilizzando le distribuzioni delle frequenze e delle frequenze relative e le nozioni di media aritmetica e mediana.</p> <p>Calcolare la probabilità di eventi elementari.</p>
---	--	--	--

CONTENUTI del primo anno

Gli argomenti di seguito indicati non saranno sviluppati strettamente nell'ordine assegnato, ma seguendo le indicazioni metodologiche caratterizzanti una logica di approccio "a spirale" che nasce dalla ricerca di strumenti che permettano la risoluzione dei problemi indagati con metodi diversi ponendo in primo piano, quando possibile, il confronto tra modelli risolutivi algebrici e grafici.

IL PROBLEMA DI GENERALIZZARE

Monomi. Definizione di monomio. Grado di un monomio. Somma algebrica di monomi simili. Moltiplicazione di monomi. Potenza di monomi. Divisione di monomi. Espressioni con i monomi. M.C.D. e m.c.m. di monomi. Polinomi. Definizione di polinomio. Forma normale. Grado. Somma algebrica di polinomi. Prodotto di un monomio per un polinomio. Prodotto di polinomi. Prodotti notevoli: prodotto della somma di due termini per

la loro differenza, quadrato di un binomio e del trinomio, cubo del binomio. Divisione tra polinomi. Fattorizzazione di polinomi: polinomi riducibili e irriducibili, raccoglimento totale, parziale, prodotti notevoli, trinomio particolare, metodo di Ruffini. M.C.D. e m.c.m. di polinomi.

MODELLI DETERMINISTICI PER RISOLVERE PROBLEMI

Equazioni. Principi di equivalenza. Risoluzione di equazioni di primo grado numeriche intere in una incognita. Equazioni determinate, indeterminate e impossibili. Tipologie di equazioni. Disequaglianze e disequazioni. Disequazioni di primo grado intere in una incognita; sistemi di disequazioni. Problemi risolvibili con equazioni o con disequazioni.

INSIEME NUMERICI

Insieme N: numeri naturali. Operazioni (operatori, operandi, risultato) e proprietà delle operazioni. Legge di annullamento del prodotto. Criteri di divisibilità. Potenze e loro proprietà. Espressioni: ordine delle operazioni. Multipli e divisori. Scomposizione in fattori primi. Massimo comune divisore (M.C.D.) e minimo comune multiplo (m.c.m.). Algoritmi di Euclide. Insieme Z: numeri interi. Numeri concordi, discordi, opposti. Valore assoluto. Rappresentazione sulla retta. Operazioni e proprietà delle operazioni. Potenze e proprietà. Espressioni con numeri interi. Leggi di monotonia delle uguaglianze e delle disuguaglianze.

Insieme Q: numeri razionali. Frazioni, numeratore, denominatore. Frazioni proprie, improprie, apparenti. Frazioni equivalenti; proprietà invariantiva. Semplificazione, riduzione ai minimi termini. Riduzione al minimo comun denominatore. Definizione di numero razionale. Rappresentazione sulla retta. Confronto tra numeri razionali. Operazioni e proprietà. Reciproco di un numero razionale. Potenze di frazioni; potenze con esponente intero negativo. Rapporti, percentuali, proporzioni (proprietà fondamentale). Numeri decimali finiti o periodici. Frazione generatrice di un numero decimale. Insieme R: numeri reali. Introduzione ai numeri reali. Notazione scientifica. Approssimazione per difetto, per eccesso, arrotondamento.

LE RELAZIONI E LE FUNZIONI. PRIMI ELEMENTI DI GEOMETRIA ANALITICA.

Le relazioni binarie e le loro rappresentazioni (diagrammi, tabelle, grafici). Dominio e codominio, immagine e controimmagine. Prodotto cartesiano tra due insiemi, diagramma cartesiano. Le funzioni: dominio e codominio, immagine e controimmagine, variabile indipendente e variabile dipendente. Proprietà delle funzioni. Rappresentazione di funzioni: tabella, espressione analitica, grafico. Funzione inversa; composizione di funzioni.

Il piano cartesiano: coordinate di un punto (ascissa e ordinata), origine e quadranti. L'appartenenza di un punto al grafico di una funzione. Modelli di funzioni: proporzionalità diretta, proporzionalità inversa, proporzionalità quadratica, funzione lineare (coefficiente angolare e ordinata all'origine).

GEOMETRIA EUCLIDEA

Significato dei termini postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione. Enti geometrici primitivi: punto, retta e piano. Definizione di semiretta, segmento, semipiano ed angolo. Confronto, somma, differenza, multipli e sottomultipli di segmenti ed angoli. Punto medio di un segmento e bisettrice di un angolo. Angoli concavi, convessi, piatti, retti, acuti e ottusi. Angoli complementari, supplementari, esplementari. La congruenza come relazione di equivalenza (proprietà riflessiva, simmetrica, transitiva).

Poligoni: lati, vertici, diagonali. I triangoli. Bisettrici, mediane, altezze, assi. Classificazione dei triangoli rispetto ai lati o agli angoli. Criteri di congruenza dei triangoli. Triangolo isoscele: proprietà. Disuguaglianze triangolari.

Relazioni tra rette: incidenti (perpendicolari o oblique), parallele, coincidenti. Proiezioni ortogonali. Distanza di un punto da una retta. Asse di un segmento. Rette tagliate da una trasversale; rette parallele tagliate da una trasversale. Criterio di parallelismo. Quinto postulato di Euclide. Proprietà degli angoli dei poligoni. Parallelogrammi e trapezi.

GLI INSIEMI E LA LOGICA

Concetto di: insieme matematico, insieme finito e infinito, insieme vuoto, sottoinsieme proprio e improprio. Cardinalità. Rappresentazioni di un insieme: elencazione, proprietà caratteristica, diagrammi di Eulero-Venn. Operazioni tra insiemi (unione, intersezione, differenza, insieme complementare, prodotto cartesiano). Insieme delle parti.

Le proposizioni logiche. Connettivi logici ed espressioni. La logica e gli insiemi. I diagrammi di Eulero – Venn come strumento per risolvere problemi.

LA STATISTICA

I dati statistici, la loro organizzazione e la loro rappresentazione. Diagrammi cartesiani, istogrammi e areogrammi. La frequenza assoluta e relativa. Gli indici di posizione centrale: media aritmetica, media ponderata, mediana e moda. Gli indici di variabilità: campo di variazione, scarto semplice medio, deviazione standard.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO e finalità di FISICA

- sviluppare l'attitudine a cogliere e ad apprezzare l'utilità del confronto di idee e dell'organizzazione del lavoro;
- promuovere l'abitudine ad un lavoro organizzato come mezzo per ottenere risultati significativi;
- sviluppare la capacità di analizzare un fenomeno complesso, scomponibile in elementi più semplici, e la capacità di ricomporre gli elementi, sapendone vedere le interazioni;
- promuovere la capacità progettuale di fronte ai problemi;
- acquisire la capacità di osservare in modo sistematico, di raccogliere dati e di esaminarli criticamente;
- riflettere sul fatto che la capacità operativa manuale è utile non solo in laboratorio, ma anche nella vita quotidiana;
- sviluppare la consapevolezza della possibilità di descrivere in termini di trasformazioni fisiche e chimiche molti eventi osservabili anche al di fuori dei laboratori scolastici;
- comprendere l'utilità di formulare una legge empirica oppure un'ipotesi e la necessità di valutare il grado di attendibilità attraverso una verifica;
- acquisire la capacità di comprendere il rapporto fra fatti empirici e loro interpretazione modellistica, l'utilità operativa e i limiti dei modelli interpretativi;
- maturare un atteggiamento critico nei confronti delle informazioni incontrollate e delle immagini della scienza che ci vengono presentate.

PRIMO BIENNIO

Competenze europee	Competenze disciplinari	Conoscenze	Abilità
<p>Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologia e ingegneria</p> <p>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare</p> <p>Competenza in materia di consapevolezza e espressione culturali</p> <p>Competenza alfabetica multifunzionale</p>	<p>SAPER OSSERVARE DESCRIVERE E ANALIZZARE FENOMENI FISICI</p> <p>SAPER MISURARE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cifre significative e notazione scientifica, ordine di grandezza ▪ Sistema internazionale delle unità di misura ▪ Caratteristiche principali degli strumenti di misura ▪ Valutazione dell'incertezza: errori e loro propagazione ▪ Relazioni tra grandezze: proporzionalità diretta e inversa, dipendenza lineare e quadratica. ▪ Grandezze scalari e vettoriali e la loro misura ▪ Vettori e scalari: somma di vettori e legge del parallelogramma ▪ Condizioni di equilibrio di un corpo rigido e di un fluido. ▪ Cinematica: moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato, moti piani ▪ Leggi della dinamica ▪ Lavoro di una forza. ▪ Energia cinetica. Potenza. ▪ Temperatura, calore e passaggi di stato ▪ Ottica geometrica 	<p>Applicare correttamente il metodo scientifico nell'analisi di semplici fenomeni</p> <p>Eseguire correttamente stime di grandezze fondamentali</p> <p>Scegliere e utilizzare adeguati strumenti per effettuare misurazioni</p> <p>Valutare l'errore commesso nella misura anche con metodi statistici</p> <p>Saper riportare su grafici opportuni quanto misurato</p> <p>Risolvere problemi in cui è richiesta solo l'applicazione immediata delle leggi fisiche studiate</p> <p>Risolvere problemi che richiedono anche la costruzione di percorsi risolutivi con applicazione di strumenti matematici</p> <p>Usare correttamente i termini e i simboli specifici nella esposizione di contenuti e concetti</p> <p>Saper individuare relazioni tra grandezze fisiche misurate, a partire</p>

			dalla lettura di un grafico o di una tabella.
--	--	--	---

CONTENUTI del primo anno

GRANDEZZE FISICHE

Ambito di studio della fisica. Grandezza fisica. Operazione di misura; unità di misura. Sistema Internazionale di unità di misura: grandezze fondamentali e derivate, loro dimensioni e unità di misura; multipli e sottomultipli. Equivalenze tra unità di misura. Analisi dimensionale. Definizione operativa di una grandezza. Esempi di grandezze fondamentali (massa, intervallo di tempo, lunghezza) e derivate (area, volume, densità). Notazione scientifica, ordine di grandezza. Il metodo sperimentale.

MISURE ED INCERTEZZE

Caratteristiche degli strumenti di misura: campo di misura (portata e soglia), sensibilità, prontezza. Strumenti analogici e digitali. Taratura dello strumento. Misure dirette e indirette. Precisione e accuratezza delle misure. Incertezze nelle misure: assoluta, relativa e percentuale. Errori sistematici ed errori casuali. Misure singole, misure ripetute (valore medio, semi-dispersione). Propagazione delle incertezze (addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni). Cifre significative. Strumenti di misura: calibro.

VETTORI E FORZE

Grandezze scalari e grandezze vettoriali. Operazioni con i vettori: addizione, sottrazione, moltiplicazione per uno scalare, proiezione ortogonale, scomposizione. Regola del parallelogramma e metodo punta-coda. Seno, coseno, tangente di un angolo orientato. Seno, coseno e tangente degli angoli di 30°, 45° e 60°. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Forze e interazioni. Interazioni fondamentali (gravitazionale, elettromagnetica, debole, forte). L'effetto delle forze sui corpi. Dinamometro. Massa e peso. Forza elastica, legge di Hooke. Forza di attrito.

EQUILIBRIO DEI SOLIDI

Modello di punto materiale. Condizioni di equilibrio di un punto materiale. Vincoli e reazioni vincolari. Piano inclinato. Modello di corpo rigido. Composizione di forze applicate a un corpo rigido. Momento di una forza; braccio. Coppia di forze. Momento di una coppia di forze. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido (equazioni fondamentali della statica). Baricentro. Equilibrio di corpi appoggiati su un piano e di corpi appesi; equilibrio stabile, instabile, indifferente. Leve: forza motrice, resistenza e fulcro; leve di primo, secondo e terzo genere; leve vantaggiose, svantaggiose o indifferenti. Esempi dal quotidiano.

EQUILIBRIO DEI FLUIDI

Pressione. Stati di aggregazione della materia. I fluidi. Densità. Principio di Pascal; torchio idraulico. Legge di Stevino; vasi comunicanti. Spinta di Archimede; galleggiamento ed equilibrio. Pressione atmosferica; esperimento di Torricelli. Manometri e barometri.

RIFLESSIONE E RIFRAZIONE DELLA LUCE

Sorgenti luminose. Mezzi trasparenti, traslucidi e opachi. Riflessione speculare e diffusa. Modello di raggio di luce. Riflessione e sue leggi; immagine reale e virtuale. Rifrazione e sue leggi; indice di rifrazione assoluto e relativo. Riflessione totale. Strumenti ottici: specchi piani e curvi, prismi, lenti (legge dei punti coniugati), telescopio, microscopio, occhio, cannocchiale. Ingrandimento di un'immagine.

LABORATORIO

Norme di sicurezza in laboratorio.

Strumenti di misura: portata, sensibilità, prontezza. Misure di lunghezza, massa, tempo, area, volume. Misure singole. Misure ripetute. Misure di aree. Misure di volumi (con formula geometrica e per spostamento di liquido). Calibro. Densità.

Regola del parallelogramma per la somma vettoriale delle forze. Determinazione sperimentale dell'equilibrante di un sistema di forze.

Legge di Hooke. Misura della costante elastica di una molla.

Esperienze qualitative sui fluidi: vasi comunicanti, due liquidi non miscibili in un tubo ad "U", principio di Pascal. Verifica della legge di Stevino; confronto tra liquidi di densità differenti.

Verifica della legge di Archimede con la bilancia idrostatica.

Esperienza sulla riflessione della luce. Esperienze sulla rifrazione della luce. Esperienze con strumenti ottici (microscopio).

CONTRIBUTI DISCIPLINARI ALL'INSEGNAMENTO TRASVERSALE DI EDUCAZIONE CIVICA

Matematica: rappresentazione di dati, lettura di grafici, indice centrali e di variabilità; strumenti matematici per leggere la realtà. Analisi dati ed esercizi vari sui temi dell'Agenda ONU 2030.

Fisica: conferenze ed esercizi su temi dell'Agenda ONU 2030.

SCELTE METODOLOGICHE

Sarà necessario individuare percorsi didattici articolati secondo modalità e metodologie atte ad indurre atteggiamenti propositivi e a valorizzare conoscenze ed aspettative degli studenti. Si propone un approccio metodologico articolato in:

- valutazione dei livelli di partenza rilevati sistematicamente nella loro evoluzione anche in itinere, per rendere omogenea la preparazione degli allievi per raccogliere indicazioni utili a recuperi mirati e tempestivi, per programmare l'attività di lavoro;
- centralità del testo (problema, fenomeno naturale, situazione); tale ottica comporta uno sviluppo dei contenuti che favorisce e valorizza la crescita della dimensione progettuale delle scelte e delle attività, che si realizzano nei seguenti punti: : indagine di situazioni problematiche di crescente complessità e rappresentazione simbolica progettazione di percorsi risolutivi, interpretazione dei risultati ottenuti finalizzata alla costruzione di modelli, di classi di modelli, di quadri teorici sempre più astratti e generali.
- cura dell'acquisizione e dell'uso corretto dei linguaggi specifici, visti non solo come potenti strumenti tecnici per descrivere e comprendere concetti complessi, ma anche come elementi di confronto e di riflessione con altri linguaggi meno formali.
- contestualizzazione storico –filosofica delle situazioni problematiche affrontate per favorire lo sviluppo di una visione dinamica delle teorie scientifiche e di un approccio aperto all'interdisciplinarietà dell'intervento.

Per quanto riguarda fisica la peculiarità dell'insegnamento è la centralità riconosciuta alle attività di laboratorio, condotte anche attraverso il lavoro di gruppo. Le scelte metodologiche, che improntano la programmazione, sono perciò definite dai seguenti criteri:

- destinare una buona parte del tempo disponibile alla progettazione ed esecuzione di esperienze di laboratorio, alla elaborazione e al confronto dei dati rilevati;
- partire dall'osservazione e descrizione dei fenomeni per trasformare quindi la realtà indagata in rappresentazioni mentali;
- intendere l'operatività nel senso di esercizio razionale, che coniuga sapere e saper fare, prevedendo attività che non siano di semplice esecuzione di procedure prestabilite ma che richiedano scelte e adattamenti in fase di esecuzione;
- stimolare l'integrazione delle competenze, l'organizzazione del lavoro e lo scambio di informazioni attraverso le attività di gruppo e intergruppo;
- dare particolare rilievo all'interpretazione delle esperienze, pur limitandosi all'uso di semplici modelli, curando la rappresentazione dei dati ottenuti e discutendo gli errori;
- applicare le competenze in chiave previsionale (progettazione, soluzione di esercizi e problemi).

STRUMENTI METODOLOGICI

Al fine di indurre motivazione consapevole, atteggiamenti propositivi, capacità di autovalutazione ed autonomia di lavoro ci si propone di:

- evidenziare i criteri di programmazione e di valutazione;
- utilizzare la lezione “dialogica”;
- limitare il ricorso alla lezione frontale (introduzione di problemi rilevanti dal punto di vista disciplinare non emersi spontaneamente nei momenti interattivi);

L’uso dell’esercizio viene finalizzato non soltanto all’approfondimento di tipo applicativo, ma anche per approfondire la comprensione dei concetti teorici, esplorare problemi reali, discutere su eventuali errori, ideare processi alternativi di risoluzione, giustificare correttamente le varie fasi risolutive.

VERIFICHE E VALUTAZIONE

Se il grado di raggiungimento di alcuni degli obiettivi prefissati, (socio–relazionali) è rilevabile tramite un’attenta osservazione dei comportamenti relativi ad impegno, interesse, coinvolgimento, per quelli di natura più specificatamente disciplinare si prevedono:

- prove orali di varia tipologia;
- prove scritte di varia tipologia;
- relazioni scritte oppure orali su attività svolte;
- prove esperte per verificare le competenze acquisite;

In particolare le verifiche scritte potranno essere pluridisciplinari.

Costituiranno elementi di valutazione orale gli interventi offerti dagli allievi nel dialogo scolastico, sia spontanei sia su richiesta, le osservazioni, la pertinenza delle domande.

Da questa sistematica attività emergeranno gli elementi necessari alla valutazione dei singoli alunni, così come utili indicazioni circa l’effettiva praticabilità dei percorsi, la concretezza degli obiettivi individuati e l’efficacia complessiva dell’attività didattica svolta.

La valutazione attribuita in sede di scrutinio intermedio e finale rappresenta la situazione complessiva degli apprendimenti dello studente a partire dall'inizio dell'anno scolastico, ed è espressione della qualità del percorso di apprendimento svolto dallo studente oltreché dei traguardi raggiunti. In base a quanto concordato negli organi competenti del nostro Istituto, le verifiche sono da intendersi diversificate a seconda dei tempi e dei modi e saranno mirate ad un regolare controllo dell’efficacia didattica e dei ritmi di apprendimento individuale e di classe, in relazione al raggiungimento effettivo degli obiettivi perseguiti. La scala di valutazione è compresa tra 3 e 10, in accordo con le decisioni deliberate dal Dipartimento.

❖ Prove scritte

Generalmente al termine di ogni unità didattica verrà effettuata una verifica sommativa scritta riguardante gli argomenti trattati e comprendente quesiti ed esercizi di diverse tipologie e difficoltà (prove semi-strutturate, prove con quesiti a risposta breve, di completamento o a scelta multipla, esercizi applicativi standard etc.), tesi a verificare le conoscenze, le abilità e le competenze acquisite dagli studenti.

La valutazione terrà conto della correttezza nelle risposte ai quesiti e nello svolgimento degli esercizi, della completezza di impostazione e di calcolo, della conoscenza e comprensione dei contenuti, dei procedimenti risolutivi più o meno efficaci e brillanti, del corretto utilizzo del linguaggio proprio della disciplina, del rigore espositivo e della grafica di presentazione, della capacità di analisi e sintesi, della capacità di individuare la strategia per la risoluzione dei problemi, del controllo dell'esattezza e dell'attendibilità dei risultati.

❖ Prove orali

La valutazione orale potrà avvenire secondo modalità differenti, per meglio rispondere alle esigenze didattiche che si verificheranno nel corso dell'anno scolastico. Le interrogazioni orali consisteranno in domande di teoria e nella risoluzione di esercizi alla lavagna, con discussione delle procedure adottate e dei risultati ottenuti. Tale modalità potrà essere destinata al recupero di lievi carenze riscontrate nelle prove scritte.

Potranno confluire in una valutazione orale anche elementi acquisiti in momenti differenti: gli interventi spontanei da parte degli studenti, le risposte a domande del docente, la risoluzione di esercizi alla lavagna; ciò al fine di rendere la valutazione distesa e non episodica.

❖ Prove pratiche/ Elaborati

Valutazione di attività svolte nel laboratorio di fisica o a casa.

Gli elaborati (relazioni, project work, presentazioni etc.) potranno essere eseguiti individualmente o a gruppi, secondo la modalità proposta di volta in volta dal docente, ma la valutazione sarà individuale.

Tali valutazioni potranno avere un peso inferiore rispetto alle verifiche scritte oppure potranno essere espresse da un giudizio invece che da un voto numerico.

In tale cornice, potranno essere raccolti elementi di valutazione mediante:

- ❖ Produzione di presentazioni e di video esplicativi o di approfondimento di argomenti trattati.
- ❖ Prove di accertamento e autovalutazione, con Google Moduli o con altri strumenti noti agli studenti.

Come concordato in sede di Dipartimento, **il numero minimo di verifiche** sarà per ogni periodo scolastico di tre per matematica e due di fisica.

Il voto unico proposto in sede di scrutinio intermedio e finale terrà conto dei seguenti elementi di valutazione:

- Prove scritte, orali e pratiche effettuate durante l'anno scolastico.
- Valutazioni formative eventualmente attribuite durante l'anno.
- Impegno: inteso come *continuità, puntualità e precisione* nello svolgimento del lavoro in classe e a casa.

- Condotta: inteso come *comportamento, capacità relazionale e partecipazione*.
- Livelli di partenza e progressione negli apprendimenti.
- Partecipazione alle iniziative di sostegno o recupero proposte ed esito delle stesse.

Pertanto esso non sarà determinato unicamente dalla media aritmetica delle valutazioni conseguite durante il periodo di riferimento.

Ferrara, 31 ottobre 2023

L'insegnante

Giuseppe Di Sipio