

**PIANO DIDATTICO INDIVIDUALE  
PER LA CLASSE IV N  
DISCIPLINE: MATEMATICA e FISICA**

**Riferimenti della progettazione**

**Il Dipartimento di matematica e fisica**

Il presente piano di lavoro ha come riferimento le linee programmatiche per l'insegnamento di matematica e fisica definite dal Dipartimento del Liceo a partire dalle Indicazioni Nazionali riguardanti i *Nuovi Licei*, dalla definizione del *Profilo educativo, culturale e professionale* dello studente liceale, dalle *Competenze chiave per l'apprendimento permanente*, ma anche sulla base della ventennale esperienza di sperimentazione di tipo scientifico.

Nel documento sono elencati finalità e competenze in uscita, scelte metodologiche, modalità di verifica e di valutazione, recupero, l'integrazione e il potenziamento, gli obiettivi di apprendimento.

Nella descrizione dell'identità dei Nuovi Licei si trova: “Il secondo biennio è finalizzato all'approfondimento e allo sviluppo delle conoscenze e delle abilità e alla maturazione delle competenze caratterizzanti le singole articolazioni del sistema liceale.”

Nel profilo del liceo scientifico: “Il percorso del liceo scientifico è indirizzato allo studio del nesso tra cultura scientifica e tradizione umanistica. Favorisce l'acquisizione delle conoscenze e dei metodi propri della matematica, della fisica e delle scienze naturali. Guida lo studente ad approfondire ed a sviluppare le conoscenze e le abilità ed a maturare le competenze necessarie per seguire lo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica e per individuare le interazioni tra le diverse forme del sapere, assicurando la padronanza dei linguaggi, delle tecniche e delle metodologie relative, anche attraverso la pratica laboratoriale.”

Nell'allegato A – Profilo culturale, educativo e professionale si legge: “Per raggiungere questi risultati occorre il concorso e la piena valorizzazione di tutti gli aspetti del lavoro scolastico:

- lo studio delle discipline in una prospettiva sistematica, storica e critica;
- l'esercizio di lettura, analisi, traduzione di testi letterari, filosofici, storici, scientifici, saggistici e di interpretazione di opere d'arte;
- l'uso costante del laboratorio per l'insegnamento delle discipline scientifiche;
- la pratica dell'argomentazione e del confronto;
- la cura di una modalità espositiva scritta e orale corretta, pertinente, efficace e personale;
- l'uso degli strumenti multimediali a supporto dello studio e della ricerca.”

**MATEMATICA – Competenze secondo biennio indirizzo scientifico**

**Indicazioni nazionali**

***Aritmetica e algebra***

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

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

***Geometria***

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria. Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio, nonché la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi.

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

### ***Relazioni e funzioni***

Un tema di studio sarà il problema del numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali. Lo studente acquisirà la conoscenza di semplici esempi di successioni numeriche, anche definite per ricorrenza, e saprà trattare situazioni in cui si presentano progressioni aritmetiche e geometriche.

Approfondirà lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmo.

Sarà in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo.

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

### ***Dati e previsioni***

Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, apprenderà a far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.

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

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

## **FISICA – Competenze secondo biennio indirizzo scientifico**

### **Indicazioni nazionali**

Nel secondo biennio il percorso didattico darà maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di formulare e risolvere problemi più impegnativi, tratti anche dall'esperienza quotidiana, sottolineando la natura quantitativa e predittiva delle leggi fisiche. Inoltre, l'attività sperimentale consentirà allo studente di discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontare esperimenti e teorie.

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

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

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

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

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

COMPETENZE MATEMATICA SECONDO BIENNIO  
 LICEO SCIENTIFICO E SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari	Competenze europee
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni e disequazioni algebriche razionali di II grado e di grado superiore</li> <li>Equazioni e disequazioni irrazionali</li> <li>Equazioni e disequazioni con valore assoluto</li> <li>Sistemi di equazioni e di disequazioni</li> <li>Insiemi numerici fondamentali e rispettive proprietà</li> <li>Insieme dei numeri reali</li> <li>Successioni numeriche</li> <li>Principio di induzione, progressioni aritmetiche e geometriche</li> <li>Funzioni reali: definizione, classificazione, proprietà, grafici</li> <li>Equazioni delle isometrie del piano cartesiano, stiramenti, omotetie, similitudini</li> </ul>	<p>Risolvere algebricamente equazioni, disequazioni e sistemi razionali, irrazionali e in valore assoluto, individuando le strategie risolutive più opportune.</p> <p>Risolvere per via grafica equazioni, disequazioni, sistemi razionali, irrazionali e in valore assoluto.</p> <p>Sapere analizzare le proprietà degli insiemi numerici fondamentali, visti anche come ambienti operativi.</p> <p>Individuare estremo inferiore, superiore, minimo, massimo in un sottoinsieme di <math>\mathbb{R}</math>.</p> <p>Rappresentare graficamente i termini di una successione.</p> <p>Stabilire se una successione è convergente, divergente, irregolare e monotona</p> <p>Riconoscere una progressione aritmetica e geometrica.</p> <p>Acquisire concettualmente e saper usare elementarmente il principio di induzione.</p> <p>Impostare lo studio di una funzione algebrica sulla base di alcuni elementi</p> <p>Stabilire alcune caratteristiche di una funzione a partire dal suo grafico.</p> <p>Costruire il grafico di <math> f(x) </math>, <math>1/f(x)</math>, <math>f(x-k)</math>, <math>f(kx)</math>, <math>k(f(x))</math>, <math>k+f(x)</math>, con <math>k</math> numero reale a partire da quello di <math>f(x)</math></p> <p>Saper individuare funzioni che descrivono alcuni semplici fenomeni del mondo reale.</p> <p>Operare graficamente e analiticamente con le funzioni algebriche, le funzioni inverse e le funzioni composte.</p> <p>Determinare analiticamente le coordinate di un punto corrispondente in una trasformazione geometrica di cui si conoscono le equazioni.</p> <p>Determinare l'equazione della corrispondente di una retta o di una curva in una trasformazione geometrica di cui si conoscono le equazioni.</p> <p>Classificare e comporre le trasformazioni geometriche del piano.</p> <p>Risolvere analiticamente e graficamente problemi sulla retta e</p>	<p>UTILIZZARE STRUMENTI DI CALCOLO E DI RAPPRESENTAZIONE PER LA MODELLIZZAZIONE E LA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI.</p> <p>ANALIZZARE UNA SITUAZIONE PROBLEMATICA E INDIVIDUARE LA STRATEGIA RISOLUTIVA</p> <p>UTILIZZARE UN LINGUAGGIO SPECIFICO FINALIZZATO ALLE DIVERSE SITUAZIONI COMUNICATIVE</p> <p>Padroneggiare 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 istituendo collegamenti e confronti con discipline scientifiche e storico-filosofiche.</p>	<p>Imparare a imparare</p> <p>Competenza matematica e competenze di base in scienze e tecnologia</p> <p>Comunicazione nella madrelingua</p> <p>Competenza digitale</p> <p>Consapevolezza e espressione culturale</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fasci di rette proprio e improprio</li> <li>- L'equazione cartesiana di luoghi geometrici notevoli, le coniche nel piano cartesiano</li> <li>- Misura degli angoli</li> <li>- Funzioni goniometriche e loro grafico</li> <li>- Formule goniometriche</li> <li>- Equazioni e sistemi di equazioni goniometriche</li> <li>- Disequazioni e sistemi di disequazioni goniometriche</li> <li>- Teoremi sui triangoli</li> <li>- Numeri complessi</li> <li>- Statistica descrittiva: distribuzioni statistiche semplici e doppie</li> <li>- Dipendenza statistica tra due caratteri</li> <li>- Funzione esponenziale e logaritmica: grafico e proprietà</li> <li>- Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</li> <li>- Modelli di crescita o decrescita: velocità di variazione di un processo</li> <li>- Elementi di topologia</li> <li>- Introduzione intuitiva al</li> </ul>	<p>sui fasci di rette          Scrivere l'equazione di semplici luoghi geometrici.          Determinare l'equazione di una circonferenza, di una ellisse, di una iperbole e di una parabola.          Risolvere problemi che coinvolgono retta e coniche          Utilizzare l'equazione di una conica per risolvere per via grafica particolari equazioni e disequazioni.          Utilizzare le coniche per costruire modelli matematici di situazioni reali.          Risolvere problemi di geometria analitica anche con la presenza di parametri.          Semplificare espressioni e verificare identità con funzioni di angoli.          Tracciare il grafico delle funzioni goniometriche e illustrarne le proprietà.          Tracciare il grafico di funzioni deducibili dal grafico delle funzioni goniometriche elementari.          Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi goniometrici.          Risolvere problemi sui triangoli.          Saper operare con i numeri complessi espressi in forma algebrica, geometrica, trigonometrica ed esponenziale.          Ordinare, rappresentare, analizzare ed interpretare i dati statistici, utilizzando eventualmente strumenti informatici e scegliendo la rappresentazione più idonea          Effettuare inferenze: relazioni tra variabili o previsioni da dati e informazioni organizzati in tabelle o grafici.</p> <p>Operare graficamente e analiticamente con le funzioni trascendenti, le funzioni inverse e le funzioni composte.          Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche per via grafica e numerica.</p> <p>Padroneggiare l'approccio geometrico sintetico alla geometria nello spazio.          Riconoscere le simmetrie di alcuni solidi.          Comprendere i concetti di superficie e di volume di un solido.</p>	<p>SAPER LEGGERE LA REALTÀ E INTERPRETARLA UTILIZZANDO RACCOLTE E ANALISI DI DATI DI DISTRIBUZIONI STATISTICHE</p>	
--	---	--	--

LICEO CLASSICO “L. ARIOSTO” – FERRARA

ANNO SCOLASTICO 2023/24

CLASSE IV N – Liceo scientifico

Insegnante: Anna Maria Masi

<p>concetto di limite e di asintoto</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Rette e piani nello spazio, posizioni reciproche</li><li>- Teorema delle tre perpendicolari</li><li>- Diedri, angoloidi, poliedri, poliedri regolari</li><li>- Solidi rotondi</li><li>- Superfici e volumi dei solidi: principio di Cavalieri</li></ul> <p>- Calcolo combinatorio: disposizioni, combinazioni e permutazioni</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Potenza ennesima di un binomio</li><li>- Probabilità di un evento</li><li>- Teoremi di calcolo di probabilità; probabilità totale e composta, probabilità condizionata. Teorema di Bayes</li></ul>	<p>Saper utilizzare il principio di Cavalieri per dimostrare l'equiestensione.</p> <p>Saper calcolare misure di superficie e di volume.</p> <p>Saper calcolare la probabilità di eventi semplici e complessi.</p> <p>Sapere risolvere problemi utilizzando il calcolo delle probabilità</p> <p>Saper applicare anche in situazioni reali i concetti e le formule del calcolo combinatorio.</p>		
		Risolvere problemi con modelli deterministici e non deterministici	

COMPETENZE FISICA SECONDO BIENNIO  
 LICEO SCIENTIFICO E SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Conoscenze	Abilità	Competenze disciplinari	Competenze europee
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinematica di moti bidimensionali, moto parabolico, circolare, armonico; composizione galileiana dei moti e delle velocità</li> <li>- Principio di inerzia e sistemi di riferimento inerziali, relatività galileiana; sistemi di riferimento non inerziali</li> <li>- Secondo e terzo principio della dinamica</li> <li>- Lavoro, energia, quantità di moto, momento angolare</li> <li>- Principi di conservazione dell'energia meccanica, della quantità di moto, nozioni di base sulla conservazione del momento angolare</li> <li>- Gravitazione universale: dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana</li> <li>- Calore e temperatura, equilibrio termico; non conservazione del calore</li> <li>- Le trasformazioni dei gas: descrizione macroscopica</li> <li>- Le trasformazioni dei gas: descrizione microscopica</li> <li>- Il primo principio della termodinamica come estensione del principio di conservazione dell'energia meccanica</li> <li>- Irreversibilità dei trasferimenti spontanei di calore, macchine termiche, secondo principio della termodinamica ed irreversibilità dei processi naturali</li> <li>- Entropia e secondo</li> </ul>	<p>Descrivere un moto rispetto ad un dato sistema di riferimento e scegliere il sistema di riferimento più adeguato alla descrizione di un moto.</p> <p>Sapere leggere un grafico traendone informazioni significative relative al fenomeno studiato.</p> <p>Saper confrontare diversi sistemi di riferimento con il modello del sistema di riferimento inerziale.</p> <p>Sapere rappresentare un diagramma di corpo libero per applicare i principi della dinamica a situazioni problematiche.</p> <p>Sapere applicare in modo consapevole i principi di conservazione nell'analisi di contesti fisici e nella risoluzione di situazioni problematiche individuando le connessioni con i principi della dinamica.</p> <p>Sapere inquadrare la legge della gravitazione universale all'interno dello sviluppo del pensiero scientifico riguardo i modelli cosmologici.</p> <p>Saper collegare scambio di calore e salto termico.</p> <p>Sapere ricondurre, tramite la teoria cinetica, aspetti macroscopici ai modelli dei gas fondati sulle leggi della dinamica e su procedimenti statistici.</p> <p>Saper caratterizzare lo stato di un sistema termodinamico ed una sua trasformazione in termini di variabili estensive ed intensive.</p> <p>Saper applicare il primo principio della termodinamica, con particolare riferimento alle trasformazioni dei gas.</p> <p>Saper rappresentare in un diagramma i cicli di alcune macchine termiche, saper calcolare il rendimento di una macchina termica.</p> <p>Saper calcolare le variazioni di entropia in trasformazioni termodinamiche.</p>	<p>OSSERVARE E IDENTIFICARE FENOMENI</p> <p>FORMULARE IPOTESI ESPLICATIVE UTILIZZANDO MODELLI, ANALOGIE E LEGGI</p> <p>FORMALIZZARE UN PROBLEMA DI FISICA E APPLICARE GLI STRUMENTI MATEMATICI E DISCIPLINARI RILEVANTI PER LA SUA RISOLUZIONE</p> <p>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 o validazione di modelli).</p> <p>COMPRENDERE E VALUTARE LE SCELTE SCIENTIFICHE E TECNOLOGICHE CHE INTERESSANO LA SOCIETÀ</p>	<p>Comunicare nella madrelingua</p> <p>Competenza matematica</p> <p>Competenze di base in scienze e tecnologia</p> <p>Competenza digitale</p> <p>Imparare a imparare</p> <p>Consapevolezza ed espressione culturale</p>

principio della termodinamica, degradazione dell'energia - Oscillazioni e onde - Onde meccaniche e fenomeni acustici  - Fenomeni ottici e modello dell'ottica geometrica  - Fenomeni ottici e modello ondulatorio della luce  - Cariche elettriche e loro interazione, legge di Coulomb, conservazione e quantizzazione della carica elettrica, campo elettrico, teorema di Gauss, principio di sovrapposizione - Energia potenziale, potenziale, capacità elettrica; condensatori  - Conduzione elettrica, concetto di corrente elettrica; circuiti elettrici in c.c., leggi di Ohm	Saper determinare caratteristiche cinematiche e dinamiche di semplici sistemi oscillanti (massa-molla, pendolo semplice). Saper analizzare fenomeni di riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione per onde meccaniche. Effetto Doppler. Saper descrivere ed interpretare fenomeni ottici nel contesto dell'ottica geometrica quali riflessione e rifrazione. Saper descrivere ed interpretare fenomeni ottici sulla base del modello ondulatorio della luce. Saper analizzare configurazioni di cariche elettriche in semplici situazioni; saper applicare il teorema di Gauss.  Saper applicare il concetto di energia potenziale, di potenziale e di capacità elettrica a varie configurazioni di cariche elettriche. Saper applicare le leggi di Ohm a semplici circuiti in c.c.; saper calcolare il bilancio energetico per semplici circuiti in c.c..		
---	--	--	--

### Il percorso di matematica e fisica

Negli ultimi anni di liceo è necessario che gli studenti diventino capaci di gestire i collegamenti all'interno di ogni disciplina per poi individuare e riflettere sulle relazioni tra le discipline. Solo in quest'ottica è possibile “rilanciare” il valore della cultura nella formazione.

Il percorso di fisica, fin dalla terza, è stato pensato in funzione di tali obiettivi. Quasi tutti gli argomenti trattati sono stati presentati agli studenti in modo da inquadrare i problemi della disciplina nella loro evoluzione storica. Anche quest'anno ogni grande tema (termodinamica, onde, elettromagnetismo) verrà introdotto tramite una presentazione dei problemi aperti che hanno spinto la ricerca in una certa direzione, dei condizionamenti culturali delle varie epoche, delle figure che hanno più contribuito ad una teoria, di eventuali "errori" nella interpretazione di fenomeni che hanno “ritardato” la scoperta di una legge. Lo scopo è quello di dare l'idea di una disciplina viva, anche "provvisoria" nelle sue teorie.

Lo sviluppo dei temi avviene poi in modo tradizionale con lo studio delle leggi nella loro formulazione matematica, con le necessarie dimostrazioni, con lo svolgimento di esercizi applicativi volti alla piena comprensione anche degli aspetti pratici e di quelli formali. Quando possibile, si svolgeranno esperienze di laboratorio con l'obiettivo di permettere agli studenti di fare osservazioni e di "scoprire" regolarità e leggi nei fenomeni da studiare, più che verificare principi già appresi.

In matematica non è possibile realizzare un percorso ugualmente attento e rispettoso della evoluzione storica delle idee e dei concetti, poiché occorre entrare anche in aspetti un poco più tecnici e rispettarne i tempi di assimilazione. Pertanto, le prospettive più ampiamente culturali vengono trattate in modo meno sistematico.

Gli argomenti vengono presentati in una sequenza logica che prescinde dal loro sviluppo storico (peraltro piuttosto "disordinato"): la trigonometria offre l'occasione per lavorare ancora una volta sul "problema" di natura geometrica, nel quale può essere necessaria la risoluzione di un'equazione e quindi la risposta ad una precisa richiesta, oppure si può giungere ad impostare l'equazione di una funzione da disegnare o di cui trovare massimo o minimo, oppure ancora trattare un'equazione con parametri di cui discutere la risolubilità, infine lo scopo può essere quello di determinare l'equazione, in forma parametrica o cartesiana, di un luogo geometrico.

La ripresa del concetto di funzione permette di "prendere confidenza" con le trasformazioni cui è soggetto il grafico "base" quando vengono applicate affinità o quando si calcola la reciproca o la radice quadrata dell'espressione analitica. La gamma di funzioni note viene completata con le funzioni esponenziali e logaritmiche; infine vengono presentate la probabilità e la statistica, in quanto modelli non deterministici e metodi di analisi di dati.

Compatibilmente con il tempo a disposizione e con il ritmo che la classe saprà tenere, ci potranno essere richiami ed approfondimenti sugli insiemi numerici noti e l'ampliamento all'insieme dei numeri complessi; si tenteranno riflessioni sulla contrapposizione discreto-continuo (con riferimenti ed analogie alle teorie sulla natura della luce) e sulla nascita del calcolo delle probabilità e della statistica (con riferimenti alla teoria cinetica dei gas).

Per un lavoro efficace occorre molto impegno da parte dei ragazzi, perché i concetti si complicano e la comprensione di quelli nuovi dipende dal possesso di conoscenze pregresse solide.

Centrale è l'attività in classe, intesa veramente come laboratorio di apprendimento, e rimane prioritaria la scelta di lezioni dialogiche. Nel lavoro domestico gli studenti consolidano il metodo di studio e curano la rielaborazione personale.

Come sempre, i ragazzi saranno stimolati a letture di carattere scientifico e a partecipare ad eventi, conferenze, lezioni su temi alla loro portata.

Per quanto riguarda l'educazione civica, nel corso dell'anno saranno affrontati contenuti indicati nel documento elaborato dalla Commissione Educazione Civica di Istituto. A questi si affiancheranno contributi disciplinari relativi al progetto di Pcto.

### **La verifica e la valutazione**

Nelle due discipline, la verifica e il controllo del processo di apprendimento si esercitano continuamente attraverso gli interventi dal posto, l'esecuzione di esercizi alla lavagna, le proposte e i suggerimenti che vengono dagli studenti. Tutti questi elementi, di tanto in tanto, quando significativi, confluiscono in una valutazione numerica che si affianca a quella conseguente a prove scritte e prove orali più strutturate.

Le verifiche scritte di matematica e di fisica conterranno esercizi delle diverse tipologie: svolgimento di esercizi applicativi eventualmente supportati da commenti e da testi argomentativi, risoluzione di problemi di varia natura, test a risposta multipla, dimostrazioni di enunciati, domande che prevedono risposta in un numero assegnato di righe. In fisica dopo l'attività sperimentale viene richiesta la redazione domestica di una relazione che può essere valutata.

Nello scritto la valutazione tiene conto del corretto svolgimento degli esercizi, ma sempre più della impostazione precisa, efficacemente formalizzata, dell'uso della terminologia specifica, dell'esposizione, della coerenza espositiva e risolutiva, cioè del controllo dell'esattezza o della attendibilità dei risultati.



**PROGRAMMA PREVENTIVO DI MATEMATICA  
CLASSE IV N**

*Recupero di contenuti non svolti nel terzo anno*

**Problemi**

Problemi di geometria analitica sulle coniche. Esempi di problemi con discussione. Luoghi geometrici.

*Aritmetica ed algebra*

**Gli insiemi numerici**

Ripasso degli insiemi numerici fondamentali: N, Z, Q, R. Caratteristiche e proprietà degli insiemi. Gli insiemi come ambienti operativi. La cardinalità del numerabile, la cardinalità del continuo. Numeri irrazionali, numeri trascendenti. I numeri  $\pi$  ed e. La definizione del numero e.

L'ampliamento di R: i numeri complessi, la rappresentazione grafica dei numeri complessi, operazioni in C. Forma trigonometrica dei numeri complessi.

*Geometria*

**La circonferenza e il cerchio**

Richiami sulla circonferenza nella geometria analitica ed in quella sintetica. Il problema dell'area del cerchio.

**Oggetti e relazioni dello spazio**

Lo spazio euclideo tridimensionale. Incidenza e parallelismo nello spazio euclideo. Rette e piani perpendicolari.

Le principali proprietà dei poliedri e dei solidi di rotazione.

*Relazioni e funzioni*

**Funzioni algebriche**

Richiami sui grafici di funzioni polinomiali note. Le funzioni polinomiali di terzo grado e di grado superiore. Gli zeri di una funzione polinomiale. Il teorema fondamentale dell'algebra. Il grafico di una funzione polinomiale.

Le trasformazioni di un grafico di una funzione. Il grafico di  $\frac{1}{f(x)}$  e di  $\sqrt{f(x)}$ .

**Funzioni**

Richiami delle caratteristiche delle funzioni e loro definizione formale. L'inversione e la composizione di funzioni. La crescita e la decrescenza. La velocità di variazione.

**Esponenziali e logaritmi**

Crescite esponenziali. Le potenze ad esponente reale.

La funzione esponenziale, la funzione logaritmica. Caratteristiche e proprietà. Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche. Modelli di crescita esponenziale.

*Trigonometria*

Le funzioni goniometriche.

Formule goniometriche e loro applicazioni. Le equazioni e le disequazioni goniometriche.

La risoluzione di un triangolo rettangolo; la risoluzione di un triangolo qualunque.

Problemi risolubili con metodi goniometrici.

Andamenti periodici: le trasformazioni di una funzione goniometrica. Fenomeni periodici e modelli goniometrici.

*Dati e previsioni*

Il calcolo combinatorio.

**Probabilità**

Elementi fondamentali di calcolo delle probabilità. Probabilità in vari contesti. Assiomi della probabilità, probabilità condizionata, teorema di Bayes.

Modelli probabilistici.

LICEO CLASSICO “L. ARIOSTO” – FERRARA  
ANNO SCOLASTICO 2023/24  
CLASSE IV N – Liceo scientifico  
Insegnante: Anna Maria Masi

### **Statistica**

Distribuzioni statistiche semplici. Indicatori per una distribuzione statistica. Dipendenza statistica tra due caratteri. Regressione e correlazione.

## **PROGRAMMA PREVENTIVO DI FISICA CLASSE IV N**

*Recupero di contenuti non svolti nel terzo anno*

### **Complementi di meccanica**

**Urti** in due dimensioni; moto del centro di massa di un sistema.

Sistemi inerziali. Moto relativo.

**La dinamica dei corpi rigidi:** cinematica rotazionale; energia cinetica di rotazione e momento di inerzia; conservazione dell'energia nei moti rotazionali; momento angolare.

### **La gravitazione universale**

Moti terrestri e moti celesti: la sintesi newtoniana. La legge della gravitazione universale di Newton.

Le leggi di Keplero dei moti orbitali. Il campo gravitazionale.

### **La termodinamica**

Cenni alla dinamica dei fluidi.

Leggi dei gas. La teoria cinetica dei gas.

La conservazione dell'energia e il primo principio della termodinamica.

Trasformazioni termodinamiche.

Il secondo principio della termodinamica: gli enunciati.

Il teorema di Carnot.

Rendimento delle macchine termiche.

Il concetto di entropia.

### **Le onde**

Caratteristiche generali delle onde. Definizioni e grandezze caratteristiche. Onde trasversali, onde longitudinali.

Le onde sonore.

Fenomeni: sovrapposizione e interferenza.

La natura della luce. L'ottica. Interpretazione dei fenomeni ottici.

L'interferenza.

### **Il campo elettrico**

La carica elettrica. Fenomeni di elettrizzazione.

La legge di Coulomb. Il campo elettrico.

Esperienze di laboratorio inerenti i temi trattati.