

PIANO DIDATTICO INDIVIDUALE  
PER LA CLASSE V T  
DISCIPLINE: MATEMATICA e FISICA

**MATEMATICA**

**PREMESSA**

Nel profilo del liceo linguistico dei Nuovi Licei si trova:

“Al termine del percorso dei licei classico, linguistico, musicale coreutico e delle scienze umane 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 semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

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

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le prime nozioni del calcolo differenziale e integrale;
- 3) un'introduzione ai concetti matematici necessari per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle nozioni di derivata;
- 4) un'introduzione ai concetti di base del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio (“invarianza delle leggi del pensiero”), della sua diversità con l'induzione fisica (“invarianza delle leggi dei fenomeni”) e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

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

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi, e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.”

**OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO**  
**QUINTO ANNO**

*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.

### **FISICA**

#### **LINEE GENERALI E COMPETENZE**

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, acquisendo consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica ed epistemologica.

In particolare, lo studente avrà acquisito 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.

#### **OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO**

##### **QUINTO ANNO**

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, la necessità del suo superamento e dell'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia potenziale, e dal campo magnetico.

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione elettromagnetica; un'analisi intuitiva dei rapporti tra campi elettrici e magnetici variabili lo porterà a comprendere la natura delle onde elettromagnetiche, i loro effetti e le loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo a progetti di orientamento.

È auspicabile che lo studente possa affrontare percorsi di fisica del XX secolo, relativi al microcosmo e/o al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa e energia.

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 ed orale corretta, pertinente, efficace e personale;
- l'uso degli strumenti multimediali a supporto dello studio e della ricerca.”

Sulla base delle Indicazioni Nazionali per i Nuovi Licei e dei risultati di una ventennale esperienza di sperimentazione in vari indirizzi liceali, il Dipartimento di matematica e fisica dell'Istituto ha svolto in questi anni una articolata riflessione, riguardante lo specifico disciplinare, che ha portato alla redazione di un

documento contenente conoscenze, abilità e competenze relative ai temi da svolgere nell'insegnamento delle due discipline nei diversi indirizzi di studio.

Per quanto riguarda la matematica e la fisica nel quinto anno del liceo linguistico è stata individuata la seguente programmazione.

### MATEMATICA - COMPETENZE QUINTO ANNO

#### LICEO CLASSICO, LINGUISTICO E DELLE SCIENZE UMANE OPZ. ECONOMICO SOCIALE

| Conoscenze   | Abilità  | Competenze disciplinari  | Competenze europee   |
|--|--|--|--|
| <b>GEOMETRIA</b>   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Primi elementi di geometria analitica nello spazio</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentare analiticamente nello spazio rette, piani e sfere.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizzare una situazione problematica</li> <li>applicare strumenti, tecniche, procedure</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria</li> <li>competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare</li> </ol>  |
| <b>RELAZIONI E FUNZIONI</b>  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Funzioni e loro proprietà (ripasso)</li> <li>Concetto di limite e di continuità</li> <li>Derivabilità di una funzione, suo significato geometrico e applicazioni in fisica.</li> <li>regole di derivazione e derivate delle principali funzioni</li> <li>Ottimizzazione e sue applicazioni in diversi contesti: problemi di massimo e minimo</li> <li>Integrale indefinito e definito; integrazioni di funzioni elementari; semplici</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinare il dominio di una funzione.</li> <li>Saper leggere un grafico</li> <li>In casi semplici, determinare il limite di una funzione <math>f(x)</math> per <math>x</math> che tende a <math>x_0</math> (valore finito o no).</li> <li>In casi semplici, stabilire se una funzione è continua oppure no, in un punto o in un intervallo.</li> <li>Interpretare geometricamente la derivata.</li> <li>Determinare la tangente in un punto al grafico di una funzione.</li> <li>Utilizzare la derivata per calcolare la velocità istantanea.</li> <li>Saper derivare utilizzando la regola della somma algebrica, del prodotto, del quoziente e della composizione di semplici funzioni.</li> <li>Valutare l'andamento e il segno della funzione <math>f'(x)</math> in relazione all'andamento di <math>f(x)</math> e viceversa; individuare i punti in cui una funzione assume i valori massimi o minimi, relativi e assoluti.</li> <li>Risolvere semplici problemi di massimo e minimo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizzare una situazione problematica</li> <li>individuare la strategia risolutiva</li> <li>applicare strumenti, tecniche, procedure</li> <li>utilizzare un linguaggio specifico finalizzato alle diverse situazioni comunicative</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria</li> <li>competenza digitale</li> <li>competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare</li> <li>competenza alfabetica funzionale</li> </ol> |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| calcoli di aree e volumi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Saper calcolare gli integrali immediati.</li> <li>Utilizzare l'integrale come strumento per il calcolo di aree e volumi in casi semplici.</li> </ul> |  |  |
| <b>DATI E PREVISIONI</b>  |   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuzioni di probabilità: distribuzione binomiale, esempi di distribuzioni continue</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare la media e la deviazione standard di una distribuzione rispetto ad un carattere continuo o anche discreto.</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>analizzare una situazione problematica</li> <li>individuare la strategia risolutiva</li> <li>applicare strumenti, tecniche, procedure</li> <li>utilizzare un linguaggio specifico finalizzato alle diverse situazioni comunicative</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria</li> <li>competenza digitale</li> <li>competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare</li> <li>competenza alfabetica funzionale</li> </ol> |

**FISICA – COMPETENZE QUINTO ANNO****LICEO CLASSICO, LINGUISTICO E DELLE SCIENZE UMANE OPZ. ECONOMICO SOCIALE**

| Conoscenze   | Abilità   | Competenze disciplinari   | Competenze europee  |
|--|---|---|---|
| <b>ELEMENTI DI ELETTROMAGNETISMO</b>   |   |   |   |
| Cariche e campi elettrici: <ul style="list-style-type: none"> <li>elettrizzazione, legge di Coulomb</li> <li>campo elettrico</li> <li>teorema di Gauss, condensatori</li> <li>energia potenziale e potenziale elettrici</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Saper utilizzare la legge di Coulomb</li> <li>Saper analizzare semplici configurazioni di campi elettrici ed applicarvi il teorema di Gauss</li> <li>Saper applicare il concetto di energia potenziale, di potenziale e di capacità a semplici configurazioni di cariche elettriche</li> <li>Analogie e differenze tra campo gravitazionale e campo elettrico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acquisire il linguaggio specifico della fisica</li> <li>saper correlare la realtà ai modelli interpretativi utilizzando anche il metodo sperimentale</li> <li>individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi applicativi</li> <li>Evidenziare momenti rilevanti di interazione tra modalità di sviluppo del pensiero scientifico e contesto culturale</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>competenza alfabetica funzionale</li> <li>competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria</li> <li>competenza digitale</li> <li>competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare</li> <li>competenza in materia di cittadinanza</li> </ol> |
| La conduzione elettrica nei solidi, nei liquidi e nei gas: <ul style="list-style-type: none"> <li>circuiti elettrici in corrente continua e leggi di Ohm</li> <li>potenza elettrica ed effetto Joule</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Saper utilizzare le leggi di Ohm per eseguire semplici problemi sui circuiti elettrici</li> <li>saper calcolare il bilancio energetico per semplici circuiti in corrente continua</li> </ul>   |   |   |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnet e campo magnetico</li> <li>• Interazioni tra correnti e campo magnetico</li> <li>• Forza di Lorentz</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper analizzare semplici configurazioni di campi magnetici</li> <li>• Saper calcolare il campo magnetico generato da filo rettilineo indefinito, da una spira e da un solenoide percorsi da corrente</li> <li>• Saper determinare la forza agente sia su una carica in moto che su un filo percorso da corrente immersi in un campo magnetico</li> </ul> |  |   |
| L'induzione elettromagnetica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• correnti elettriche indotte</li> <li>• legge di Faraday-Neumann e legge di Lenz</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper determinare la corrente indotta in un circuito dalla variazione di flusso del campo magnetico in diverse situazioni.</li> </ul>   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cenni sulla sintesi formale di Maxwell</li> <li>• Analisi qualitativa del sistema composto dalle equazioni di Maxwell nel vuoto</li> <li>• Onde elettromagnetiche</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper delineare in modo qualitativo la sintesi formale di Maxwell</li> <li>• Saper caratterizzare le bande dello spettro elettromagnetico in funzione degli effetti prodotti e delle applicazioni</li> </ul>  |  |   |
| <b>FISICA MODERNA</b>   |  |  |   |
| Approfondimenti, a scelta, su percorsi di fisica moderna: <ul style="list-style-type: none"> <li>• macro e microcosmo</li> <li>• spazio e tempo</li> <li>• massa ed energia.</li> </ul>                               |  |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria</li> <li>2. competenza digitale</li> <li>3. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare</li> <li>4. competenza in materia di cittadinanza</li> </ol> |

## **Il percorso di matematica e fisica**

Per quanto riguarda la matematica, è necessario che gli studenti capiscano dall'inizio che il tenore della disciplina è cambiato rispetto agli anni precedenti: i concetti diventano molto più sofisticati e il formalismo è avanzato, le questioni sono ancora più correlate tra loro, le competenze necessarie sono tutte quelle maturate nel corso dei quattro anni precedenti. Pertanto, la continuità nella frequenza e nell'impegno sono condizioni imprescindibili per la comprensione che non è mai immediata e necessita di applicazione metodica. Il rischio è che alcuni concetti vengano fraintesi o sottovalutati nella loro complessità e compromettano la acquisizione dei successivi, poiché tutto ciò che viene affrontato trova una collocazione in costruzioni progressive ed è ad esse necessario.

Occorre che gli studenti evitino di procedere per accumulazione delle informazioni, lavorando invece alla rielaborazione e alla interiorizzazione.

Entrando più nello specifico, l'obiettivo finale del corso di matematica è quello di mettere gli studenti in grado di disegnare l'andamento di una funzione analizzata con gli strumenti dell'analisi: pertanto una buona parte dell'anno scolastico viene dedicato alla presentazione dell'analisi infinitesimale (il concetto di limite) e del calcolo differenziale (il concetto di derivata) e alle loro applicazioni.

Il programma di analisi si dovrebbe configurare come il momento conclusivo di un'attività almeno triennale avente come perno il concetto di funzione. Nello studio di funzione vengono riprese, collegate e finalizzate ad un preciso scopo tutte le abilità e le tecniche acquisite gradualmente nel corso degli anni precedenti. Inoltre, questo risulta essere anche il momento più significativo di fusione tra aspetti algebrici ed aspetti grafici.

La scelta delle funzioni da studiare vuole evitare inutili complicazioni dal punto di vista del calcolo. Infatti risulta più interessante dare rilievo al senso delle operazioni che si svolgono senza perdere mai di vista il punto di arrivo, l'obiettivo, la conclusione a cui giungere. Viene data grande importanza alla “lettura” di grafici da un punto di vista matematico e, viceversa, alla costruzione dei medesimi lavorando su una doppia abilità: quella di ricorrere in modo competente alle conoscenze dell'analisi per tracciare l'andamento di una funzione e quella, più intuitiva, di riconoscere e prevedere come alcuni “ingredienti” delle funzioni (composizione di funzioni di base note a cui fare riferimento, semplici trasformazioni geometriche quali traslazioni, simmetrie, ecc.) ne influenzino il grafico. Nello stesso tempo, si cerca di condurre gradualmente gli studenti verso la forte formalizzazione dell'analisi e di non trascurare il rigore, facendone anzi apprezzare la necessità. Allo scopo di analizzare diversi modelli matematici tra le funzioni algebriche si studieranno alcuni esempi di interesse, fratte e semplici irrazionali; tra quelle trascendenti alcune esponenziali e logaritmiche dalla espressione analitica particolarmente facile; infine si potranno introdurre alcune funzioni goniometriche.

Il corso di fisica si sviluppa per temi, alcuni dei quali presentati, se possibile, con esperienze di laboratorio, altri trattati invece solo in modo teorico. Si cercherà di dare particolare rilievo a riferimenti storici che permettano di inquadrare la disciplina in un contesto culturale significativo. L'approccio privilegia aspetti qualitativi, senza trascurare la quantificazione qualora le leggi matematiche risultino comprensibili per i ragazzi e qualche applicazione negli esercizi. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essersi avvicinati ai concetti di forza, interazione, energia, conservazione, induzione, campo. A conclusione dell'anno potrebbe essere interessante allargare il discorso a qualche risultato della fisica del Novecento, magari attraverso fonti divulgative quali saggi semplici, film didattici, trasmissioni specializzate.

## **Metodologia**

Dal punto di vista metodologico, le lezioni avvengono in modo prevalentemente dialogico e prevedono il coinvolgimento, spontaneo o sollecitato, di tutti gli studenti. In un clima di dialogo educativo, ci si sofferma su ogni esercizio, questione, problema, regola, ecc., per capirne il senso, per tradurlo dalla forma simbolica ad una forma verbale, per congetturare insieme la strategia risolutiva più idonea al raggiungimento dell'obiettivo finale (che deve essere ben chiaro), per indagare se la questione in esame presenta analogie con ciò che si sa (in modo da sfruttare competenze acquisite), per descrivere a parole i passaggi che si effettuano nello svolgimento. Questo modo di lavorare vuole evidentemente scoraggiare l'automatismo fine a se stesso e favorire la convinzione che la matematica e la fisica sono materie che si possono costruire. Le lezioni possono diventare frontali nel caso di necessarie formalizzazioni rigorose.

LICEO CLASSICO “L. ARIOSTO” – FERRARA

ANNO SCOLASTICO 2023/24

Classe V T – Liceo linguistico

Insegnante: Anna Maria Masi

Va migliorato l'impegno nell'attività domestica, che è tendenzialmente di tipo ripetitivo. Lo studio a casa deve diventare invece il momento per ricomporre quanto fatto in classe, riordinarlo ed utilizzarlo per svolgere sì i compiti assegnati, ma anche per la rielaborazione critica degli apprendimenti.

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

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

Le verifiche scritte, nelle due discipline, 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, quesiti a risposta aperta.

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, il controllo dei quaderni. Tutti questi elementi, di tanto in tanto, quando significativi, confluiscono in una valutazione numerica. Tutto ciò ha lo scopo di togliere ufficialità alla verifica orale e, al tempo stesso, di renderla quotidiana e non episodica.

Nello scritto la valutazione tiene conto del corretto svolgimento degli esercizi, ma anche 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**

### **Richiami sulle funzioni**

Definizioni, caratteristiche e proprietà. La composizione.

### **Limiti**

Intervalli e intorni.

Definizioni di limite. Teoremi fondamentali sui limiti.

Calcolo dei limiti. Infinitesimi e infiniti.

La continuità.

### **Derivate**

Problemi che conducono al concetto di derivata.

Definizione. Continuità e derivabilità.

Teoremi sulle derivate. Calcolo di derivate.

Applicazioni.

### **Lo studio di una funzione**

Crescenza, decrescenza. Massimi, minimi, flessi. Concavità. Grafici.

### **Funzioni trascendenti**

Potenze con esponente reale. La funzione esponenziale: caratteristiche. Equazioni e disequazioni esponenziali.

La funzione logaritmica. La definizione di logaritmo: proprietà. Equazioni e disequazioni logaritmiche.

Risoluzioni grafiche.

Elementi di calcolo integrale; elementi di probabilità; elementi di geometria solida.

LICEO CLASSICO “L. ARIOSTO” – FERRARA  
ANNO SCOLASTICO 2023/24  
Classe V T – Liceo linguistico  
Insegnante: Anna Maria Masi

## **PROGRAMMA PREVENTIVO DI FISICA**

### **Il campo elettrico**

Fenomeni di elettrizzazione. La carica elettrica. Interazione tra cariche elettriche: la legge di Coulomb.  
Il campo elettrico: l'energia potenziale elettrica. Il potenziale elettrico.  
La corrente.

### **Il campo magnetico**

Magnetismo naturale. Effetti magnetici dell'elettricità.  
L'induzione elettromagnetica: caratteristiche e leggi.  
La produzione di onde elettromagnetiche.

Elementi di fisica moderna.