



**ALLEGATO n. 6 - Area disciplinare: matematica e fisica**

**a. Biennio : matematica (ordinario e PNI)**

**A. - INDICAZIONE SINTETICA DEI CONTENUTI**

**Classi prime**

Numeri naturali, interi e razionali; Rappresentazione delle frazioni sulla retta; Potenze a esponente naturale e intero; Numeri reali; Insiemi e relazioni. I sistemi di numerazione.

Insiemi, elementi, sottoinsiemi. Intersezione e unione tra insiemi. Relazioni in un insieme. Proprietà delle relazioni. Relazione d'ordine e d'equivalenza. Concetto di funzione.

Monomi. Operazioni con i monomi. M.C.D. e m.c.m. di monomi. Operazioni con i polinomi. Alcuni prodotti notevoli. Espressioni letterali. Divisione tra polinomi.

Collineazioni, Invarianti di una trasformazione. Figure simmetriche. Figure omotetiche. Vettori e traslazioni. Rotazioni. Simmetrie assiali.

Assiomi e teoremi. Assiomi di incidenza e di ordinamento. Criteri di parallelismo. Congruenza; alcuni teoremi basati sui criteri di congruenza.

Scomposizione di frazioni algebriche

Scomposizione in fattori di polinomi mettendo in evidenza e utilizzando prodotti notevoli. Teorema di Ruffini. Ulteriori scomposizioni. M.C.D. e m.c.m. di polinomi. Frazioni algebriche.

Equazioni di 1° grado in una incognita. Risoluzione delle equazioni. Classificazione delle equazioni. Problemi di 1° grado.

Equazioni letterali e frazioni algebriche

Equazioni letterali intere. Discussione di una equazione letterale. Equazioni frazionarie.

**Classi seconde**

La retta e i sistemi di 1° grado

Funzioni lineari. Coefficiente angolare di una retta. Grafico di una funzione lineare. Equazione della retta. Sistemi di equazioni di primo grado in due incognite e metodi risolutivi. Sistemi lineari con più di due incognite. Disequazioni di 1° grado in più di due incognite. Disequazioni di 1° grado in due incognite.

Potenze ad esponente razionale. Calcolo con le radici. Semplificazione di espressioni con le radici. Radicali quadratici.

Confronto di segmenti, archi, superfici

Confronto fra angoli e segmenti. Proprietà delle corde. Equiestensione. Teorema di Pitagora.

Funzioni ed equazioni di 2° grado. Risoluzione di un'equazione di 2° grado. Scomposizione di un trinomio di 2° grado. Equazioni di 2° grado letterali e condizioni sui parametri.

Teorema di Talete. Relazione di similitudine. Circonferenze, rette e angoli. Teoremi di Euclide.

Sistemi di 2° grado

PNI - si aggiungeranno argomenti di logica e informatica ed elementi di programmazione strutturata.

**B. - OBIETTIVI FORMATIVI DELLA DISCIPLINA**

I contenuti proposti dal programma prevedono diversi livelli di apprendimento, dalla semplice memorizzazione degli argomenti alla padronanza delle idee e dei metodi della disciplina.

Per entrambe le classi si propone la seguente successione di obiettivi cognitivi, dal più semplice al più complesso:

- conoscenza dei termini;
- conoscenza dei fatti e dei concetti;
- conoscenza dei principi e dei procedimenti;
- capacità di tradurre i contenuti, spiegarli, trarne conseguenze
- capacità di utilizzare i contenuti per risolvere problemi o facilitare le nuove conoscenze;
- abitudine ad esporre le argomentazioni con ordine e precisione;
- esercizio delle capacità espressive e acquisizione di proprietà di linguaggio;
- saper scomporre un contenuto nei suoi costituenti.

B1. - Alla fine del primo anno di corso lo studente deve essere in grado di raggiungere i seguenti obiettivi didattici minimi:

- saper comunicare definizioni e concetti matematici del programma minimo;

- individuare e costruire relazioni e corrispondenze;
  - essere in grado di riprodurre e costruire autonomamente semplici catene deduttive nel contesto della geometria piana euclidea;
  - saper utilizzare le tecniche di calcolo numerico e letterale;
  - saper riconoscere le proprietà e i principi logici usati nel calcolo e nella deduzione
- B2. - Alla fine del secondo anno di corso lo studente deve essere, inoltre, in grado di:
- utilizzare consapevolmente tecniche e strumenti di calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;
  - confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni
  - individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
  - analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

### C. - METODOLOGIA DIDATTICA

Si procederà per brevi unità didattiche (2-3 settimane);

Presentazione degli obiettivi. Svolgimento della lezione con esercizi. Somministrazione di una prova di progresso individuale. Riconoscimento dei risultati soddisfacenti e "correzione" per gli studenti con risultati insoddisfacenti (per "correzione" s'intende l'uso di alcuni dei seguenti strumenti: presentazione degli argomenti in modo alternativo, tutoraggio da parte dei compagni, lezioni per piccoli gruppi o individuali, sussidi audiovisivi...).

Controllo della fase di correzione. Riconoscimento dei miglioramenti.

PNI si darà importanza anche all'uso dell'elaboratore nei vari contesti matematici in cui sarà opportuno sviluppare algoritmi di esplicitazione dei processi di calcolo o per indagini sperimentali. Quest'attività sarà valutata opportunamente come obiettivo per gli studenti.

### D. - CRITERI E STRUMENTI DI VERIFICA E VALUTAZIONE

Le fasi di verifica e valutazione dell'apprendimento saranno coerenti, nei contenuti e nei metodi, con tutte le attività svolte durante il processo di insegnamento e terranno conto di tutti gli obiettivi evidenziati nel programma. Dalla metodologia si comprende che saranno richieste brevi prove orali per la verifica dello studio quotidiano e per l'esercizio all'espressione. Al termine di ciascuna unità tematica più ampia saranno svolte verifiche scritte, nel numero presunto di tre - quattro a quadrimestre e due interrogazioni individuali a quadrimestre.

Le verifiche scritte saranno svolte sotto forma di esercizi e problemi di tipo tradizionale oppure test e prove grafiche.

Le interrogazioni orali saranno rivolte a valutare la capacità di ragionamento ed i progressi degli allievi conseguiti nella chiarezza e proprietà di espressione oltre che il grado di padronanza delle conoscenze oggetto del colloquio.

Come già detto sarà svolta un'attenta ricognizione dei livelli di partenza ed intermedi per approntare con tempestività interventi di sostegno o di recupero.

### ATTIVITÀ COMUNI, PLURI ED INTERDISCIPLINARI

Si è presa in esame la possibilità di proporre nelle classi del biennio compiti in classe o test comuni per verificare il livello di conoscenza.

### E. - PARAMETRI VALUTATIVI / STANDARD MINIMI

Il quadro complessivo dei criteri di valutazione è il seguente:

Livelli di conoscenza	Valutazione in decimi
A ) Gravemente insufficiente – quando lo studente: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Non comunica alcuna informazione sull'argomento proposto;</li> <li>· Non coglie il senso del testo oggetto di studio;</li> <li>· Non sa procedere affatto in esercizi semplici di applicazione</li> </ul>	Voto: inferiore a 4
b) Insufficiente – quando lo studente: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Riferisce in modo frammentario e generico.</li> <li>· Progredisce lentamente nello scritto e con errori.</li> <li>· Si avvale di un lessico povero e improprio, non legato allo studio.</li> </ul>	Voto 4
c) Mediocre – quando lo studente: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Riferisce in modo pertinente, ma parziale e superficiale.</li> <li>· Sviluppa e conclude, con errori, solo esercizi elementari.</li> <li>· Si avvale di un lessico impreciso e di ragionamenti poco rigorosi.</li> </ul>	Voto 5

d) Sufficiente – quando lo studente: · Conosce gli elementi essenziali del programma. · Produce scritti corretti nelle parti più elementari. · Espone con semplicità, ma con proprietà e correttezza, senza approfondimenti. · Si avvale soprattutto di capacità mnemoniche.	Voto 6
e) Discreto – quando lo studente: · Interviene nel chiedere spiegazioni e nel darle in modo tempestivo. · Sviluppa analisi corrette. · Risolve, senza errori, esercizi standard, tenta soluzioni di problemi più complessi. · Espone con proprietà di linguaggio.	Voto 7
f) Buono – quando lo studente: · Coglie la complessità del programma. · Sviluppa analisi corrette, si orienta su tutte le parti del programma · Svolge compiti scritti di una qualche complessità. · Espone con lessico appropriato e corretto. · Amplia le problematiche proposte.	Voto 8
g) Ottimo – quando lo studente: · Definisce e discute con competenza i termini della problematica; · Sviluppa sintesi concettuali organiche ed anche personalizzate; · Mostra proprietà, ricchezza e controllo dei mezzi espressivi. · Risolve problemi complessi e approfondisce autonomamente le problematiche.	Voto 9 - 10

#### b. Triennio : matematica e fisica (ordinario)

Si individuano primariamente alcuni importanti obiettivi didattici trasversali, comuni alle discipline matematica e fisica

- Realizzazione di un sereno e costruttivo clima di lavoro, nel quale ogni studente abbia la possibilità di esprimersi, di essere ascoltato e di ascoltare.
- Sviluppo e formazione di curiosità e sensibilità scientifica; comprensione delle principali problematiche legate alla ricerca nei diversi settori delle scienze.
- Apprendimento di un corretto metodo di lavoro, capacità di reperire e interconnettere informazioni di varie fonti, di interpretare autonomamente documenti, tabelle e di grafici.
- Incremento della capacità di autovalutazione dei risultati raggiunti.
- Gratificazione dell'alunno, non solo in termini di voto.
- Stimolazione e potenziamento della abilità di osservazione, anche attraverso la capacità di porsi domande, formulare ipotesi e cercare il riscontro di queste ultime.
- Sviluppo delle capacità logiche e di collegamento
- Capacità di applicare le proprie conoscenze alla impostazione e risoluzione di esercizi e problemi.

L'insegnamento della matematica e della fisica sarà proposto in modo il più possibile organico, applicando le tecniche di calcolo sviluppate nel corso di matematica allo studio degli argomenti e alla risoluzione dei problemi fisici. Anche attraverso la descrizione dei principali resoconti storici, si enfatizzerà il fatto che le discipline scientifiche, in particolare la fisica, non sono un prodotto finito quanto piuttosto aree in continua evoluzione.

#### Sono individuati, per la matematica, i seguenti contenuti minimi

- Geometria analitica: retta, parabola, circonferenza, condizione di tangenza, simmetria delle curve
- Disequazioni algebriche, fratte, irrazionali, logaritmiche ed esponenziali
- Trigonometria: definizioni generali, principali formule, equazioni e disequazioni, problemi risolvibili mediante l'applicazione dei teoremi fondamentali su triangoli rettangoli e generici
- Generalità sulle funzioni; studio di funzione nel campo reale attraverso le tecniche del calcolo infinitesimale (limiti derivate); principali teoremi dell'analisi matematica.
- Integrali definiti e indefiniti

#### Sono individuati, per la fisica, i seguenti contenuti minimi

- La cinematica del moto
- I principi della dinamica
- L'energia e i principi di conservazione
- Il campo gravitazionale
- Le onde
- La termodinamica

- Il campo elettrico
- Il campo magnetico
- Le correnti elettriche

### **Forme, modi e tempi di verifiche e valutazioni**

In seno a ciascuna unità didattica verranno realizzate delle verifiche mediante prove scritte, test o colloqui orali, con lo scopo di verificare raggiungimento degli obiettivi generali e di quelli specifici previsti dal piano di lavoro; in questo contesto saranno accertate le difficoltà dei singoli alunni al fine di predisporre le modalità di intervento più idonee per un eventuale recupero o approfondimento. Gli alunni in difficoltà verranno segnalati nel Consiglio di Classe e proposti per eventuali corsi di recupero che la scuola predisporrà durante l'anno scolastico.

La valutazione dell'apprendimento avverrà attraverso un congruo numero di valutazioni, anche considerando la ripartizione dell'anno scolastico in due periodi di diversa durata, un trimestre e un pentamestre.

Per quanto concerne la matematica, tali valutazioni sono quantificate in almeno tre prove nel corso del trimestre e quattro nel pentamestre, sia scritte che orali. Per la fisica, in almeno due prove nel trimestre e tre nel pentamestre.

Nella formulazione del giudizio di profitto si terrà conto non solo del livello di competenze raggiunto ma anche dell'impegno, dell'interesse, della partecipazione, del livello di partenza, della applicazione dimostrata durante l'intero anno scolastico.

La valutazione si baserà sui seguenti indicatori:

- Conoscenza
- Comprensione
- Capacità di interpretazione e risoluzione di problemi ed esercizi
- Capacità di Riflessione critica
- Impegno e partecipazione
- Progressione rispetto al livello di partenza

In base a tali parametri vengono individuate le seguenti fasce di punteggio:

- **Voto 1-2 = gravemente insufficiente:** mancanza di linguaggio appropriato scarsa o nulla conoscenza della materia, scarse capacità di osservazione.
- **Voto 3-4 = insufficiente:** linguaggio improprio, conoscenza frammentaria e confusa.
- **Voto 5 = mediocre:** linguaggio semplice ma sufficientemente corretto, sufficiente conoscenza della materia e parziale comprensione di quanto appreso, scarse capacità interpretative.
- **Voto 6 = sufficiente:** linguaggio corretto, conoscenza e comprensione delle informazioni essenziali, capacità di applicare la teoria con la guida dell'insegnante, scarse capacità critiche.
- **Voto 7-8 = buono:** lessico corretto e appropriato, presentazione dei contenuti in forma rielaborata, risoluzione autonoma di problemi semplici e, con la guida dell'insegnante, di problemi complessi.
- **Voto 9-10 = ottimo:** lessico corretto appropriato, presentazione dei contenuti in forma rielaborata e approfondita, applicazione autonoma delle nozioni in situazioni complesse, organizzazione delle conoscenze in senso critico, completa autonomia nell'esecuzione di problemi.

### **b<sub>1</sub>. Triennio : matematica e fisica (PNI)**

Si individuano primariamente alcuni importanti obiettivi didattici trasversali, comuni alle discipline matematica e fisica

- Realizzazione di un sereno e costruttivo clima di lavoro, nel quale ogni studente abbia la possibilità di esprimersi, di essere ascoltato e di ascoltare.
- Sviluppo e formazione di curiosità e sensibilità scientifica; comprensione delle principali problematiche legate alla ricerca nei diversi settori delle scienze.
- Apprendimento di un corretto metodo di lavoro, capacità di reperire e interconnettere informazioni di varie fonti, di interpretare autonomamente documenti, tabelle e di grafici.
- Incremento della capacità di autovalutazione dei risultati raggiunti.
- Gratificazione dell'alunno, non solo in termini di voto.
- Stimolazione e potenziamento della abilità di osservazione, anche attraverso la capacità di porsi domande, formulare ipotesi e cercare il riscontro di queste ultime.
- Sviluppo delle capacità logiche e di collegamento
- Capacità di applicare le proprie conoscenze alla impostazione e risoluzione di esercizi e problemi.

L'insegnamento della matematica e della fisica sarà proposto in modo il più possibile organico, applicando le tecniche di calcolo sviluppate nel corso di matematica allo studio degli argomenti e alla risoluzione dei problemi fisici. Anche attraverso la descrizione dei principali resoconti storici, si enfatizzerà il fatto che le discipline scientifiche, in particolare la fisica, non sono un prodotto finito quanto piuttosto aree in continua evoluzione.

Nel corso PNI la fisica viene sviluppata lungo tutto il quinquennio; ciò permette la trattazione di un maggior numero di argomenti e la possibilità di uno svolgimento più rigoroso e dettagliato. Nei primi due anni vengono affrontati, in modo generale, argomenti di vari ambiti della fisica, allo scopo di far acquisire agli studenti nozioni fondamentali e trasversali; in questa fase, la trasmissione delle conoscenze avviene privilegiando l'approccio sperimentale. Nel triennio terminale, si ristabilisce un formalismo matematico più rigoroso e le varie nozioni acquisite trovano collocazione in un quadro teorico coerente, consentendo agli studenti l'effettuazione di previsioni e rielaborazioni inerenti fenomeni studiati.

#### **Sono individuati, per la matematica, i seguenti contenuti minimi**

- Geometria analitica: retta, parabola, circonferenza, condizione di tangenza, simmetria delle curve
- Disequazioni algebriche, fratte, irrazionali, logaritmiche ed esponenziali
- Trigonometria: definizioni generali, principali formule, equazioni e disequazioni, problemi risolvibili mediante l'applicazione dei teoremi fondamentali su triangoli rettangoli e generici
- Generalità sulle funzioni; studio di funzione nel campo reale attraverso le tecniche del calcolo infinitesimale (limiti derivate); principali teoremi dell'analisi matematica.
- Integrali definiti e indefiniti
- Matrici, sistemi lineari e determinanti, trasformazioni invertibili, isometrie, similitudini
- Calcolo delle probabilità, principali distribuzioni, dipendenza statistica a due caratteri, minimi quadrati, correlazione lineare, calcolo combinatorio
- Logica degli enunciati, proposizioni e connettivi logici, programmazione top-down, procedure ed algoritmi.
- Applicazione delle regole della logica alle dimostrazioni matematiche
- Creazione di programmi per il calcolatore

#### **Sono individuati, per la fisica, i seguenti contenuti minimi**

- La cinematica del moto
- I principi della dinamica
- L'energia e i principi di conservazione
- Il campo gravitazionale
- Le onde
- La termodinamica
- Il campo elettrico
- Il campo magnetico
- Le correnti elettriche

#### **Forme, modi e tempi di verifiche e valutazioni**

In seno a ciascuna unità didattica verranno realizzate delle verifiche mediante prove scritte, test o colloqui orali, con lo scopo di verificare raggiungimento degli obiettivi generali e di quelli specifici previsti dal piano di lavoro; in questo contesto saranno accertate le difficoltà dei singoli alunni al fine di predisporre le modalità di intervento più idonee per un eventuale recupero o approfondimento. Gli alunni in difficoltà verranno segnalati nel Consiglio di Classe e proposti per eventuali corsi di recupero che la scuola predisporrà durante l'anno scolastico.

La valutazione dell'apprendimento avverrà attraverso un congruo numero di valutazioni, anche considerando la ripartizione dell'anno scolastico in due periodi di diversa durata, un trimestre e un pentamestre.

Per quanto concerne la matematica, tali valutazioni sono quantificate in almeno tre prove nel corso del trimestre e quattro nel pentamestre, sia scritte che orali. Per la fisica, in almeno tre prove nel trimestre e quattro nel pentamestre, sia scritte che orali.

Nella formulazione del giudizio di profitto si terrà conto non solo del livello di competenze raggiunto ma anche dell'impegno, dell'interesse, della partecipazione, del livello di partenza, della applicazione dimostrata durante l'intero anno scolastico.

La valutazione si baserà sui seguenti indicatori:

- Conoscenza
- Comprensione
- Capacità di interpretazione e risoluzione di problemi ed esercizi
- Capacità di Riflessione critica
- Impegno e partecipazione
- Progressione rispetto al livello di partenza

In base a tali parametri vengono individuate le seguenti fasce di punteggio:

- **Voto 1-2 = gravemente insufficiente:** mancanza di linguaggio appropriato scarsa o nulla conoscenza della materia, scarse capacità di osservazione.
- **Voto 3-4 = insufficiente:** linguaggio improprio, conoscenza frammentaria e confusa.
- **Voto 5 = mediocre:** linguaggio semplice ma sufficientemente corretto, sufficiente conoscenza della materia e parziale comprensione di quanto appreso, scarse capacità interpretative.
- **Voto 6 = sufficiente:** linguaggio corretto, conoscenza e comprensione delle informazioni essenziali, capacità di applicare la teoria con la guida dell'insegnante, scarse capacità critiche.
- **Voto 7-8 = buono:** lessico corretto e appropriato, presentazione dei contenuti in forma rielaborata, risoluzione autonoma di problemi semplici e, con la guida dell'insegnante, di problemi complessi.
- **Voto 9-10 = ottimo:** lessico corretto appropriato, presentazione dei contenuti in forma rielaborata e approfondita, applicazione autonoma delle nozioni in situazioni complesse, organizzazione delle conoscenze in senso critico, completa autonomia nell'esecuzione di problemi.

**Fine allegato**