

Liceo Classico Statale “A. Nifo” – Sessa Aurunca (CE)

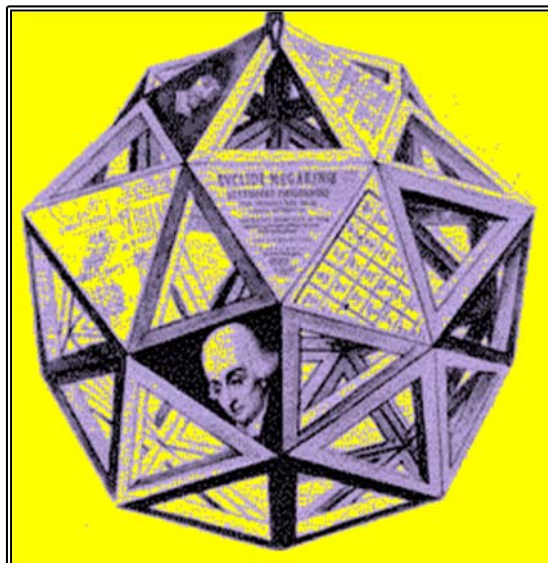


*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e Ricerca*

Istituto Statale di Istruzione Secondaria Superiore  
“AGOSTINO NIFO”

Liceo Classico “Agostino Nifo”  
Sessa Aurunca (CE)

## Documento programmatico del Dipartimento di Matematica e Fisica



**Anno Scolastico 2016/2017**

**Docenti**

**prof.<sup>ssa</sup> Concetta Petruccelli**

**prof. Antonio Volpicelli**

### Considerazioni generali

*Nella scuola dell'autonomia è sempre più sentita l'esigenza di organizzare dei percorsi di studio in cui l'organizzazione scolastica sia resa flessibile. Uno degli aspetti fondamentali di tale flessibilità riguarda il modo di organizzare il tempo e le forme dell'insegnamento per renderli sempre più vicini alle modalità e ai ritmi di apprendimento degli allievi.*

*La matematica, parte rilevante del pensiero umano ed elemento motore dello stesso pensiero filosofico, ha in ogni tempo operato su due fronti: da una parte si è rivolta a risolvere i problemi e a rispondere ai grandi interrogativi che a mano a mano l'uomo si poneva sul significato della realtà che lo circonda; dall'altra, sviluppandosi autonomamente, ha posto affascinanti interrogativi sulla portata, il significato e la consistenza delle sue stesse costruzioni culturali.*

*Oggi queste due attività si sono ancora più accentuate e caratterizzate. La prima per la maggiore capacità di interpretazione e di previsione che la Matematica ha acquistato nei riguardi dei fenomeni non solo naturali, ma anche economici e della vita sociale in genere, e che l'ha portata ad accogliere e a valorizzare, accanto ai tradizionali processi deduttivi, anche i processi induttivi, la seconda per lo sviluppo del processo di formalizzazione che ha trovato nella logica e nell'informatica un riscontro significativo. Sono due spinte divergenti, ma che determinano con il loro mutuo influenzarsi il progresso del pensiero matematico.*

*Coerentemente con questo processo, l'insegnamento della matematica si è sempre estrinsecato e continua a esplicitarsi in due distinte direzioni: a "leggere il libro della natura" ed a matematizzare la realtà esterna da una parte, a simboleggiare e a formalizzare, attraverso la costruzione di modelli interpretativi, i propri strumenti di lettura dall'altra; direzioni che però confluiscono, intrecciandosi ed integrandosi con reciproco vantaggio in un unico risultato: la formazione e la crescita dell'intelligenza dei giovani. Infatti lo studio della Matematica :*

## Liceo Classico Statale "A. Nifo" – Sessa Aurunca (CE)

- *promuove le facoltà sia intuitive che logiche;*
- *educa ai procedimenti euristici, ma anche ai processi di astrazione e di formazione dei concetti;*
- *esercita a ragionare induttivamente e deduttivamente;*
- *sviluppa le attitudini sia analitiche che sintetiche, determinando così nei giovani abitudine alla sobrietà e precisione del linguaggio, cura della coerenza argomentativa, gusto per la ricerca della verità. Ed è appunto nella fase adolescenziale, nel biennio che l'insegnamento della Matematica enuclea ed affina queste varie attività, caratterizzandole ma nello stesso tempo fondendole in un unico processo culturale e formativo.*

*La scuola, oggi più che mai, vive una crisi che tocca le sue stesse fondamenta dettata dalla necessità di evolversi in relazione alle mutate esigenze della società. Il sintomo più evidente di tale disagio è il diffuso sentimento di disaffezione nei suoi confronti e nel contempo il tentativo di scaricare su di essa, in toto, la responsabilità della formazione dei giovani.*

*Siamo fortemente convinti che questi sentimenti nascano da una mancata conoscenza delle problematiche che caratterizzano la scuola, ed a ciò va aggiunto che la maggior parte degli allievi la sentono lontana dai loro interessi e la subiscono più o meno passivamente.*

*La problematica diviene particolarmente sentita se ci si addentra nel campo delle scienze: i risultati insoddisfacenti in relazione agli scarsi profitti, il numero crescente degli allievi che hanno bisogno di ausili di vario genere, esige una profonda riflessione sulle nostre discipline (matematica e fisica) sulla didattica che le distingue e sulle metodologie impegnate nel loro insegnamento.*

*Per le motivazioni esposte proponiamo, oltre ad una più stretta e fattiva collaborazione con le famiglie, una "scuola creata" dove attraverso una didattica costruttiva radicata in un' epistemologia operativa si aiutino i giovani ad "imparare, a specificare ed a*

*comprendere come conosciamo, pensiamo e decidiamo” nelle azioni della nostra vita, invitando a porci , tutti, di fronte ai vincoli ed alle matrici del nostro conoscere.*

*Una scuola che educa ad un guardarsi pensare che il docente, quale studioso di una particolare area del sapere, attiva costruendo personalissime strategie d'uso del conoscere.*

*Indubbiamente, oggi le conoscenze in campo scientifico si sono enormemente dilatate ed in modo tentacolare entrano in tutti i settori della vita divenendo elementi discriminanti nelle scelte che ognuno di noi è chiamato a fare.*

*Sentiamo, perciò, la necessità di spogliare le nostre discipline del loro aspetto manualistico o tecnicistico per fare in modo che emerga il loro indiscusso valore educativo e formativo.*

*Tale ruolo, riteniamo vada individuato sulle seguenti finalità:*

*1. sviluppare il pensiero scientifico inteso come:*

- mettere ordine creando una scala di valori riguardo a dati, discorsi, fatti, immagini;*
- operare scelte consapevoli assumendosene la responsabilità.*

*2. abituare*

- al ragionamento rigoroso e non ambiguo;*
- all'uso di un linguaggio preciso ed essenziale;*

*3. acquisire onestà intellettuale nel senso di saper distinguere*

- ciò che è vero da ciò che è solo una possibilità;*
- ciò che è essenziale da ciò che è superfluo;*
- ciò che è variabile da ciò che è costante;*

*4. educare al gusto della verità sia come*

- coerenza logica delle deduzioni in relazione alle premesse;*
- riconoscimento della bontà di più sistemi logico-deduttivi;*

*5. sviluppare la creatività espressa come*

- capacità a porsi dei problemi;*

## Liceo Classico Statale “A. Nifo” – Sessa Aurunca (CE)

- *capacità di ipotizzare soluzioni;*
- *capacità a destreggiarsi in situazioni varie in modo originale, autonomo e critico.*

*La matematica e la fisica hanno in sé il valore della scoperta ed è necessario trasmettere tale valore agli studenti attraverso il gusto della conquista conoscitiva applicando il metodo euristico, porsi questioni e problemi, ed il metodo sperimentale che verifica la bontà delle intuizioni e delle ipotesi .*

*Ciò comporterà un considerevole sforzo nell'impostare la didattica oltre che sui contenuti, anche su un insegnamento- ricerca centrato soprattutto sul valore delle idee degli studenti.*

*Con tali premesse diviene essenziale sviluppare un rapporto di profonda lealtà e fiducia tra discente e docente ciò permetterà di non aver paura dell'errore. Gli scienziati non disprezzano i propri errori, al contrario li considerano "finestre aperte sul loro modo di pensare"; attuando una strategia dell'errore l'allievo che ha sbagliato non si sentirà mortificato, ma capirà di aver offerto un momento di riflessione all'insegnante ed alla classe (errore come risorsa).*

*Niente nelle discipline scientifiche è statico, esse sono caratterizzate da una fitta rete d'interconnessioni che ne rende impossibile una parcellizzazione, per questo una conoscenza riproduttiva non appartiene loro, inoltre essendo nate dal bisogno di ricercare risposte a problemi soprattutto pratici il loro progredire avviene attraverso un conoscere produttivo.*

## MATEMATICA ( Primo biennio)

### Nuclei fondanti

- La centralità del problema, come strategia per formare l'attitudine all'individuazione delle modalità risolutive più adatte, ovvero a saper scegliere il metodo e l'ambiente di lavoro più opportuno sia rispetto alle proprie conoscenze e abilità, sia rispetto alla maggiore o minore economicità del percorso.
- La costruzione di tecniche procedurali, come strumento utile ad esprimere e risolvere situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati.
- La struttura logica e/o argomentativa di un oggetto matematico, come proposta di modelli che consentano di riconoscere relazioni, nessi logici, strutture di dati e informazioni conosciute, al fine di operare una ristrutturazione del proprio pensiero in un ambito nuovo.
- Il lessico specifico della matematica, come linguaggio formalizzato necessario all'esposizione dei contenuti studiati e delle procedure seguite nell'elaborazione degli esercizi e nella motivazione delle scelte effettuate.
- La visione storica, la relazione tra pensiero matematico e filosofico e il confronto con la fisica, come opportunità per inquadrare le varie teorie matematiche nel contesto in cui si sono sviluppate e per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline.
- La risorsa informatica, come momento di riflessione sui contesti idonei a rappresentare e manipolare oggetti matematici, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche.

**ASSI DI RIFERIMENTO: asse matematico - asse dei linguaggi**

**AREE COINVOLTE: area scientifica-matematica-tecnologica - area metodologica - area logico-argomentativa - area linguistico-comunicativa.**

### Competenza

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

## Abilità

- Comprendere il significato logico e operativo di numeri appartenenti a diversi sistemi numerici; utilizzare le diverse notazioni e saperle convertire da una all'altra
- Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze e applicarne le proprietà
- Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici
- Acquisire la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali
- Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni di primo grado
- Rappresentare graficamente equazioni di primo grado
- Comprendere il concetto di equazione e di funzione

## Conoscenze

- Gli insiemi numerici  $N, Z, Q, R$ ; rappresentazioni, operazioni, ordinamento
- Calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le più semplici operazioni tra di essi
- Fattorizzazione dei polinomi
- Semplici casi di divisioni con resto tra due polinomi
- Equazioni e disequazioni di primo grado
- Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado
- I radicali. Operazioni con i radicali

## Tipologie di esercizi per la valutazione

- Risoluzione di espressioni aritmetiche ed algebriche
- Scomposizione di polinomi in fattori
- Risoluzione di equazioni e disequazioni di primo grado
- Risoluzione di sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado
- Rappresentazione grafica delle soluzioni di equazioni e disequazioni
- Risoluzione di semplici espressioni con i radicali come applicazione del calcolo algebrico
- Esempi di approssimazione

## Competenza

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

## Abilità

- Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici e descriverli con linguaggio naturale
- Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete
- Applicare le principali formule relative alla misura delle aree, alla retta e alle figure geometriche nel piano cartesiano
- Comprendere e produrre semplici dimostrazioni

## Conoscenze

- Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini; assioma, teorema, definizione
- Il piano euclideo: relazioni tra rette, congruenze di figure, poligoni e loro proprietà
- Misura di grandezze incommensurabili, perimetro ed area dei poligoni, teoremi di Euclide e di Pitagora
- Trasformazioni geometriche elementari e loro invarianti; teorema di Talete
- L'equivalenza delle superficie piane
- La similitudine
- Le trasformazioni isometriche.
- Il metodo delle coordinate cartesiane: punti e rette nel piano, proprietà di parallelismo e perpendicolarità

## Tipologie di esercizi per la valutazione

- Individuazione di ipotesi e tesi di un teorema
- Definizione dei principali enti geometrici e riconoscimento delle loro principali proprietà
- Calcolo di aree e perimetri
- Deduzioni logiche a partire dalle proprietà di base delle figure
- Dimostrazioni guidate e/o autonome
- Discussione e risoluzione di problemi reali

## Competenza

**Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.**



## Abilità

- Progettare un percorso risolutivo
- Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici
- Convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente sia mediante argomentazioni

## Conoscenze

- Principali rappresentazioni di un oggetto matematico
- Tecniche risolutive di problemi che utilizzano frazioni, proporzioni, percentuali, formule geometriche, equazioni e disequazioni di primo grado
- Problemi di geometria piana

## Tipologie di esercizi per la valutazione

- Risoluzione di problemi modellizzabili attraverso le rappresentazioni più idonee
- Risoluzione di problemi di tipologie già affrontate in classe, utilizzando il calcolo aritmetico e algebrico
- Risoluzione di problemi che riguardano situazioni della realtà o di ambiti disciplinari differenti, utilizzando il calcolo aritmetico e algebrico

## Competenza

**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 di tipo informatico.**

## Abilità

- Raccogliere, organizzare e rappresentare classi di dati
- Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta
- Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi
- Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica
- Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione

### Conoscenze

- Il linguaggio degli insiemi
- Il linguaggio delle funzioni: dominio, composizione, inversa
- Studio di funzioni del tipo  $f(x)=ax+b$ ,  $f(x)=|x|$ ,  $f(x)=a/x$ ,  $f(x)=x^2$
- Elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa
- Il linguaggio della statistica: rilevamento, elaborazione e rappresentazione di dati, indici di posizione centrale, indici di variabilità
- Il linguaggio della probabilità: eventi e probabilità

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Rappresentazione di dati con scelta del metodo più opportuno
- Rappresentazione di una tabella di dati utilizzando il grafico più opportuno
- Lettura consapevole di un grafico dato, con osservazioni e interpretazioni
- Riconoscimento, in termini di proporzionalità diretta o inversa, di una relazione tra variabili e formalizzazione attraverso una funzione matematica
- Individuazione dei casi favorevoli e dei casi possibili di realizzazione di un evento e calcolo delle probabilità
- Risoluzione di semplici problemi relativi alla probabilità della somma e del prodotto logico di eventi

### Competenza

**Decodificare e codificare testi di tipo matematico.**

### Abilità

- Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio simbolico e viceversa

### Conoscenze

- Simboli e regole di sintassi matematica
- Lessico specifico della disciplina

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Decodifica di un testo e codifica in linguaggio simbolico adeguato
- Decodifica di una rappresentazione simbolica e codifica in linguaggio naturale

### Competenza

**Padroneggiare gli strumenti espressivi e argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti della disciplina.**

### **Abilità**

- Comprendere in modo corretto messaggi formulati con lessico settoriale
- Esprimersi in modo pertinente facendo uso del linguaggio settoriale

### **Conoscenze**

Lessico specifico della disciplina

### **Tipologie di esercizi per la valutazione**

- Ascolto e comprensione di un messaggio, al termine del quale l'alunno dovrà essere in grado di rispondere a determinate domande
- Esposizione delle conoscenze, con o senza guida del docente
- Argomentazione di semplici tesi
- Lettura e comprensione di un testo, al termine del quale l'alunno dovrà essere in grado di produrre procedimenti risolutivi
- Schematizzazione del contenuto di un testo tramite simboli, tabelle, grafici e mappe
- Analisi guidata e autonoma di testi

## **Programmazione di MATEMATICA ( secondo biennio)**

### **Competenza**

**Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica e cogliendone l'eventuale interazione con la fisica.**

### **Abilità**

- Comprendere il significato della formalizzazione di insiemi
- Rafforzare la conoscenza del simbolismo e delle procedure del linguaggio algebrico cogliendone la generalità

- Applicare la padronanza del linguaggio algebrico alla risoluzione di espressioni, equazioni e problemi

### Conoscenze

- Algebra dei vettori
- Approfondimenti sui numeri reali
- Calcolo approssimato
- Equazioni, disequazioni e sistemi di grado superiore al primo

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Interrogazioni e/o colloqui
- Domande aperte per verificare la padronanza del linguaggio matematico, la comprensione dei concetti appresi e le capacità di analisi, sintesi e rielaborazione
- Esercizi e problemi con livelli di difficoltà crescenti
- Quesiti a risposta multipla

### Competenza

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

### Abilità

- Confrontare ed analizzare enti geometrici sia dal punto di vista sintetico che analitico comprendendo la specificità dei due approcci.
- Analizzare e risolvere problemi del piano e dello spazio utilizzando le proprietà delle figure geometriche.
- Comprendere e produrre dimostrazioni.

### Conoscenze

- Coniche
- Circonferenza e cerchio
- Lunghezza della circonferenza e area del cerchio
- Definizioni, proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari
- Risoluzione dei triangoli
- Luoghi geometrici
- Geometria euclidea dello spazio

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Interrogazioni e/o colloqui
- Domande aperte per verificare la padronanza del linguaggio matematico, la comprensione dei concetti appresi e le capacità di analisi, sintesi e rielaborazione

- Esercizi e problemi con livelli di difficoltà crescenti
- Quesiti a risposta multipla

### Competenza

**Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi. Riconoscere e costruire semplici modelli matematici di classi di fenomeni.**

### Abilità

- Progettare un percorso risolutivo
- Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici
- Convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente sia mediante argomentazioni
- Riconoscere e saper costruire semplici modelli (di crescita e decrescita esponenziale)
- Analizzare un problema probabilistico applicando il metodo più opportuno

### Conoscenze

- Funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziali e logaritmiche
- Approfondimenti di argomenti di statistica affrontati nel primo biennio
- Probabilità condizionata e composta
- Calcolo combinatorio

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Interrogazioni e/o colloqui
- Domande aperte per verificare la padronanza del linguaggio matematico, la comprensione dei concetti appresi e le capacità di analisi, sintesi e rielaborazione
- Esercizi e problemi con livelli di difficoltà crescenti
- Quesiti a risposta multipla

### Competenza

**Padroneggiare gli strumenti espressivi e argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti della disciplina.**

### Abilità

- Comprendere in modo corretto messaggi formulati con lessico settoriale

- Esprimersi in modo pertinente facendo uso del linguaggio settoriale

### Conoscenze

- Lessico specifico della disciplina

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Esposizione delle conoscenze utilizzando il linguaggio specifico della disciplina
- Argomentazione di tesi di complessità crescente
- Schematizzazione del contenuto di un testo tramite simboli, tabelle, grafici e mappe
- Analisi guidata e/o autonoma di testi

## Programmazione di MATEMATICA ( monoennio)

### Competenza

**Analizzare e interpretare dati e funzioni elementari, 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 di tipo informatico.**

### Abilità

- Estendere a esempi non banali il concetto di funzione
- Rappresentare graficamente le funzioni e comprendere le loro proprietà dall'analisi dei grafici
- Utilizzare le funzioni per modellizzare fenomeni fisici

### Conoscenze

- Funzioni e limiti di funzioni
- Le funzioni di una variabile
- Limiti di funzioni e di successioni
- Le funzioni continue e il calcolo dei limiti
- Il calcolo differenziale
- Il concetto di derivata
- Calcolo della derivata di una funzione di una variabile
- Teoremi sul calcolo differenziale

- Studio di funzioni analitiche con il calcolo differenziale
- Il calcolo integrale

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Interrogazioni e/o colloqui
- Domande aperte per verificare la padronanza del linguaggio matematico, la comprensione dei concetti appresi e le capacità di analisi, sintesi e rielaborazione
- Esercizi e problemi con livelli di difficoltà crescenti
- Quesiti a risposta multipla

### Competenza

**Padroneggiare gli strumenti espressivi e argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti della disciplina**

### Abilità

- Comprendere in modo corretto messaggi formulati con lessico settoriale
- Esprimersi in modo pertinente facendo uso del linguaggio settoriale

### Conoscenze

- Lessico specifico della disciplina

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Esposizione delle conoscenze utilizzando il linguaggio specifico della disciplina
- Argomentazione di tesi di complessità crescente
- Schematizzazione del contenuto di un testo tramite simboli, tabelle, grafici e mappe
- Analisi guidata e/o autonoma di testi

**ASSI DI RIFERIMENTO: asse matematico - asse dei linguaggi**

**AREE COINVOLTE: area scientifica-matematica-tecnologica - area metodologica - area logico-argomentativa - area linguistico-comunicativa.**

## Programmazione di FISICA ( secondo biennio)

## Nuclei fondanti

- la centralità del fenomeno fisico, come elemento della realtà da osservare individuando le grandezze fisiche che lo caratterizzano e da descrivere attraverso una opportuna legge descrittiva-predittiva
- la costruzione di modelli, come strumento che consente un raccordo tra teoria ed esperimento, utile per distinguere ciò che è rilevante ai fini dell'analisi interpretativa che si sta effettuando
- la struttura sperimentale della scienza, come momento metodologico indispensabile alla verifica di proprietà e alla validazione di teorie
- il lessico specifico della fisica, come linguaggio formalizzato necessario all'esposizione dei contenuti studiati
- la visione storica ed epistemologica, la relazione tra pensiero fisico e filosofico, come opportunità per inquadrare le varie teorie nel contesto in cui si sono sviluppate e per riflettere sul linguaggio, sul metodo di indagine, sui risultati e sul valore del sapere scientifico
- la risorsa informatica, come strumento utile all'acquisizione, all'analisi e alla rappresentazione di dati nelle attività empiriche, all'utilizzo di laboratori virtuali e alla ricerca online.

## Competenza

**Osservare e identificare fenomeni.**

## Abilità

- Comprendere, identificare, utilizzare e analizzare concetti essenziali come quelli di vettore, rapidità di variazione, principi di conservazione
- Descrivere rigorosamente e sinteticamente, avvalendosi anche di formule, i fenomeni fisici, oralmente e per iscritto
- Spiegare, anche con esempi, i vari fenomeni studiati
- Inquadrare una serie di fenomeni, sapendone cogliere gli aspetti unitari e le specifiche diversità
- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi

## Competenza

**Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico effettuato.**



### Abilità

- Utilizzare il linguaggio algebrico e quello grafico per lo studio della dipendenza funzionale fra grandezze
- Trasformare tra loro le diverse unità di misura
- Utilizzare il Sistema Internazionale di unità di misura, operando anche l'analisi dimensionale di una grandezza a partire dalle sue unità di misura
- Rappresentare le grandezze in forma analitica e grafica
- Analizzare diagrammi
- Applicare leggi fisiche per la risoluzione di problemi
- Utilizzare il computer per analizzare dei dati e visionare delle simulazioni

### Competenza

**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.**

### Abilità

- Misurare correttamente le grandezze fisiche
- Argomentare sul metodo sperimentale riconoscendone valori e criticità
- Effettuare esperimenti, elaborare i dati rilevati nelle misurazioni e valutare l'attendibilità dei risultati conseguiti

### Competenza

**Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.**

### Abilità

- Comprendere il percorso storico-epistemologico che ha portato alla moderna metodologia scientifica e all'elaborazione di concetti, leggi e principi
- Conoscere applicazioni nel campo della scienza del mondo reale (fisica, biotecnologia, chimica, scienza della terra,...)
- Acquisire consapevolezza critica circa l'importanza delle tematiche energetiche
- Comprendere e valutare le innovazioni tecnologiche dovute allo sviluppo della scienza e della tecnica.

### Conoscenze

- Il linguaggio della fisica classica

- Grandezze fisiche scalari e vettoriali
- Unità di misura

### MECCANICA

- Equilibrio dei corpi e dei fluidi
- Moto affrontato sia dal punto di vista cinematico che dinamico
- Leggi di Newton
- Sistemi inerziali e non inerziali
- Principio di relatività di Galilei
- Lavoro, energia, quantità di moto e principi di conservazioni di grandezze fisiche
- Studio della gravitazione dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana e il dibattito del XVI e XVII secoli sui sistemi cosmologici

### TERMOLOGIA E DINAMICA

- Concetti base di temperatura, quantità di calore scambiato ed equilibrio termico
- Modello del gas perfetto, leggi dei gas e loro trasformazioni
- Principi della termodinamica come generalizzazione della legge di conservazione dell'energia e comprensione dei limiti delle trasformazioni tra forme di energia

### OTTICA GEOMETRICA

- Fenomeni di riflessione e rifrazione della luce
- Proprietà di lenti e specchi

### ONDE

- Onde meccaniche, i loro parametri, i fenomeni caratteristici e gli elementi essenziali di ottica fisica
- 

### Tipologie di esercizi per la valutazione

- Interrogazioni e/o colloqui
- Relazioni su letture o approfondimenti curati individualmente con informazioni reperite su testi e/o online
- Domande aperte per verificare la padronanza del linguaggio scientifico, la comprensione dei concetti appresi e le capacità di analisi, sintesi e rielaborazione
- Test e problemi con livelli di complessità crescenti
- Riflessioni su aspetti della realtà che consentano di analizzare un fenomeno quotidiano e di redigere brevi relazioni corredate da esempi quantitativi
- Relazioni di laboratorio che permettano di verificare le competenze di fisica sperimentale
- Analisi di dati con programmi di calcolo

## Programmazione di FISICA (monoennio)

## Competenza

**Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.**

## Abilità

- Comprendere il percorso storico epistemologico che ha portato alla moderna metodologia scientifica e all'elaborazione dei concetti, leggi e principi
- Conoscere applicazioni nel campo della scienza del mondo reale (fisica, biotecnologia, chimica, scienza della terra,...)
- Acquisire consapevolezza critica circa l'importanza delle tematiche energetiche
- Comprendere e valutare le innovazioni tecnologiche dovute allo sviluppo della scienza e della tecnica.

## Conoscenze

- Le proprietà elettriche della materia
- Il campo elettrico
- La corrente elettrica e i circuiti
- Magnetismo e campi magnetici
- Produzione, consumo e trasporto dell'energia elettrica
- La teoria elettromagnetica della luce
- Energia per un futuro sostenibile
- Percorsi di fisica moderna
- Meccanica quantistica, modelli microscopici e processi elementari.
- Teoria della relatività e modelli di Universo.

## Tipologie di esercizi per la valutazione

- Interrogazioni e/o colloqui
- Relazioni su letture o approfondimenti curati individualmente con informazioni reperite su testi e/o online
- Domande aperte per verificare la padronanza del linguaggio scientifico, la comprensione dei concetti appresi e le capacità di analisi, sintesi e rielaborazione
- Test e problemi con livelli di complessità crescenti
- Riflessioni su aspetti della realtà che consentano di analizzare un fenomeno quotidiano e di redigere brevi relazioni corredate da esempi quantitativi
- Relazioni di laboratorio che permettano di verificare le competenze di fisica sperimentale

## METODI E STRUMENTI DI INSEGNAMENTO

La scelta dei metodi da seguire nell'insegnamento della matematica e della fisica nelle classi del primo biennio, in quelle del secondo biennio e nel monoennio è strettamente collegata agli obiettivi prefissati.

Per tale ragione riteniamo opportuno adottare come metodi di insegnamento sia quello induttivo che quello deduttivo, a seconda dei contenuti e delle varie fasi di apprendimento e di servirci di due modi di comunicazione: uno basato sulla lezione frontale, di tipo espositivo, particolarmente efficace per trasmettere conoscenze, l'altro sulla partecipazione attiva da parte dello studente, utile per favorire la capacità espressiva e quella critica, per sviluppare il livello cognitivo e facilitare la socializzazione. In base a quanto espresso sopra, si alterneranno momenti di trasmissione di determinate conoscenze a momenti di incentivazione, di discussione e di chiarificazione, cercando di dare maggiore importanza alla partecipazione, all'iniziativa e alla responsabilità degli allievi.

Un punto fermo della metodologia sarà costituito dall'esigenza di rendere esplicite le procedure seguite nella “costruzione” della materia, in quanto non devono ridursi ad una pura registrazione di dati e nozioni da memorizzare, ma devono far comprendere l'importanza dell'acquisizione dei metodi e procedimenti per una crescita delle conoscenze matematiche in accordo con lo sviluppo cognitivo dello studente.

A partire da tale esigenza l'insegnamento della matematica sarà impostato tenendo presenti tre punti fondamentali:

- ✚ è indispensabile giustificare l'introduzione di ogni argomento presentato in quanto non è mai fine a se stesso, ma alla base di quelli successivi;
- ✚ è importante non solo memorizzare opportuni procedimenti, ma soprattutto motivarli in modo che gli studenti sappiano sia “come svolgere” un certo esercizio, sia “perché” lo stanno svolgendo in quel particolare modo;
- ✚ per comprendere ciò che viene trasmesso bisogna possedere una certa terminologia, perché la matematica come scienza della deduzione e della

## Liceo Classico Statale “A. Nifo” – Sessa Aurunca (CE)

razionalizzazione possiede un linguaggio specifico caratterizzato da due qualità: chiarezza e precisione.

Il metodo seguito sarà particolarmente attento all'apprendimento e ai suoi processi, oltre che alle tecniche, al calcolo, alla computazione e comprenderà le parti della matematica previste dai programmi ministeriali, sviluppate attraverso le seguenti fasi:

- ✚ esposizione dei prerequisiti;
- ✚ presentazione degli obiettivi dell'argomento da svolgere;
- ✚ trattazione dello stesso attraverso una breve esposizione durante la quale gli allievi saranno guidati all'apprendimento del concetto, delle proprietà che si vogliono trasmettere, con domande stimolo, poste allo scopo di favorire il processo di deduzione, di astrazione e generalizzazione;
- ✚ esecuzione da parte dell'insegnante di esercizi inerenti l'argomento trattato; lo scopo di tale fase è quello di rendere operanti i processi di ragionamento, sottolineando in particolare l'analogia, l'induzione, la deduzione e la tecnica usata;
- ✚ momento di discussione durante la quale gli allievi possono intervenire per chiarimenti, precisazioni, approfondimenti;
- ✚ esercizi da svolgere a casa;
- ✚ momenti di verifica, orali e scritti, mediante interrogazioni e prove in classe con valutazione;
- ✚ analisi della situazione dopo le verifiche scritte.

Per quanto concerne la fisica il metodo di insegnamento sarà impostato tenendo presenti i seguenti punti:

- ✚ impostazione dello studio a partire dalla realtà per arrivare al concetto di legge;
- ✚ indagine sui fenomeni in un rapporto dialettico studente - insegnante;
- ✚ uso di strumenti atti a favorire le capacità di collegamento fra i vari argomenti.

## **STRUMENTI DI VERIFICA**

Come strumenti di verifica i docenti intendono utilizzare prove scritte, prove strutturate (quesiti del tipo vero/falso, test con domande a risposta multipla, test online, esercizi a completamento, test con domande a risposta aperta, etc.) e colloqui orali. I colloqui orali saranno volti soprattutto a valutare le capacità di ragionamento ed i progressi raggiunti nella chiarezza e nella proprietà di espressione degli allievi.

L'uso di test di verifica, visto il numero esiguo di ore settimanali, contribuirà a realizzare una valutazione periodica ed immediata del livello di preparazione e/o conoscenza mediamente conseguito, consentendo di individuare quegli argomenti sui quali è necessario tornare.

Per la valutazione complessiva si terrà conto, oltre che del risultato delle singole prove, anche del livello cognitivo raggiunto, delle capacità espositive, del progresso compiuto rispetto ai livelli di partenza, della partecipazione al dialogo educativo, dell'interesse evidenziato.

## **CRITERI DI VALUTAZIONE**

La verifica avrà come scopo quello di valutare il processo di apprendimento dello studente, tenendo conto di tutti gli obiettivi evidenziati nel presente piano di lavoro, e di adottare strategie atte a rimuovere le difficoltà incontrate dai ragazzi.

La valutazione quadrimestrale e finale farà seguito ad un congruo numero di verifiche (almeno tre a quadrimestre) che permetteranno di formulare un giudizio oggettivo su ciascun allievo. Tale giudizio terrà conto dei seguenti elementi:

- profitto;
- impegno;
- partecipazione;
- progresso in itinere, purché significativo.

La misurazione del livello di apprendimento verrà effettuata mediante l'uso di voti espressi in decimi. Per le prove scritte, il voto scaturirà dalla griglia di correzione allegata alla prova.

## ATTIVITA' DI RECUPERO

Per le attività di recupero e di sostegno ci si atterrà alle decisioni assunte dal Collegio dei docenti. In particolare, tenendo conto che il recupero rappresenta un aspetto fondamentale della programmazione e non un aspetto a sé stante, si cercherà di partire dall'analisi della causa degli insuccessi:

- in quali momenti gli allievi hanno incontrato difficoltà?
- quali soluzioni adottate hanno mostrato, negli anni precedenti, di essere particolarmente efficaci?
- quali sono i problemi di apprendimento degli allievi che hanno presentato difficoltà?

Le cause dell'insuccesso sono in genere da ricercare :

- nella difficoltà della comunicazione orale, grafica , simbolica;
- nella scarsa partecipazione in classe e nello scarso studio a casa;
- nell'inadeguato apprendimento in classe e nell'inadeguato metodo di studio;
- nella cattiva organizzazione del proprio lavoro;
- nella notevole demotivazione nei confronti della scuola e dello studio.

Poiché molte delle cause dell'insuccesso sono trasversali il problema non va affrontato soltanto dal docente della singola disciplina, ma dall'intero consiglio di classe, in tal modo si riesce ad avere un quadro complessivo più chiaro dello studente in difficoltà: delle sue lacune più rilevanti, contenutistiche, metodologiche e motivazionali.

Dall'analisi della situazione, il Consiglio di Classe potrà decidere con oculatezza gli interventi più idonei per sanare le varie situazioni.

Sessa Aurunca, 14 settembre 2016

I Docenti del Dipartimento di Matematica e Fisica

prof.<sup>ssa</sup> Concetta Petruccelli

prof. Antonio Volpicelli

**Griglia per la VALUTAZIONE della prova scritta di MATEMATICA**

ALUNNO/A \_\_\_\_\_ DATA VERIFICA \_\_\_\_\_ Classe \_\_\_\_\_

Indicatori		Descrittori	Punt. max	
	contenutistiche	• molto scarse	1	



Liceo Classico Statale “A. Nifo” – Sessa Aurunca (CE)

<b>Conoscenze</b>	Riguardano: a) definizioni b) formule c) regole d) teoremi	• lacunose	1.5	<b>4</b>
		• frammentarie	2	
		• di base	2.5	
		• sostanzialmente corrette	3	
		<b>Procedurali</b> Riguardano: e) procedimenti “elementari”	• corrette	
		• complete	4	
<b>Competenze elaborative</b>	Riguardano: a) la comprensione delle richieste b) l’impostazione della risoluzione del problema c) l’efficacia della strategia risolutiva d) lo sviluppo della risoluzione e) il controllo dei risultati	• molto scarse	1	<b>4.5</b>
		• inefficaci	1.5	
		• incerte e/o meccaniche	2	
		• di base	2.5	
		• efficaci	3	
		• organizzate	3.5	
		• sicure	4	
		• eccellenti	4.5	
<b>Competenze comunicative</b>	Riguardano: a) la sequenzialità logica della stesura b) la precisione formale (algebrica o grafica) c) la presenza di commenti significativi	• elaborato di difficile o faticosa interpretazione o carente sul piano formale e grafico	0.5	<b>1.5</b>
		• elaborato facilmente interpretabile	1	
		• elaborato logicamente strutturato e formalmente accurato	1.5	

GRIGLIA DI VALUTAZIONE - PROVA ORALE

--	--	--

## Liceo Classico Statale “A. Nifo” – Sessa Aurunca (CE)

VOTO	GIUDIZIO	LIVELLI DI CONOSCENZA - ABILITA'	
<b>10</b>	<b>ECCELLENTE</b>	<p>Conoscenza dei contenuti Capacità di autocorrezione Abilità operative</p> <p>Capacità logiche e di rielaborazione</p> <p>Capacità di sintesi</p> <p>Proprietà di linguaggio Intuito Interesse-Interazione-Partecipazione</p>	<p>Approfondita, coordinata ed ampliata. Individua gli errori ed apporta le correzioni. Applica sinteticamente procedure e conoscenze senza imprecisioni.</p> <p>Mostra padronanza nel cogliere gli elementi di un insieme e nello stabilire le relazioni fra essi.</p> <p>Sa organizzare in modo autonomo e completo conoscenze e procedure.</p> <p>Utilizza correttamente il linguaggio disciplinare. Coglie con immediatezza le procedure risolutive. Spiccato e vivace - costruttiva -attiva e critica.</p>
<b>9</b>	<b>OTTIMO</b>	<p>Conoscenza dei contenuti Capacità di autocorrezione Abilità operative</p> <p>Capacità logiche e di rielaborazione</p> <p>Capacità di sintesi</p> <p>Proprietà di linguaggio Intuito Interesse-Interazione-Partecipazione</p>	<p>Approfondita, coordinata ed ampliata. Individua gli errori ed apporta le correzioni. Applica sinteticamente procedure e conoscenze senza imprecisioni.</p> <p>Mostra padronanza nel cogliere gli elementi di un insieme e nello stabilire le relazioni fra essi.</p> <p>Sa organizzare in modo completo conoscenze e procedure.</p> <p>Utilizza correttamente il linguaggio disciplinare. Coglie con immediatezza le procedure risolutive. Spiccato e vivace - costruttiva -attiva e critica.</p>
<b>8</b>	<b>BUONO</b>	<p>Conoscenza dei contenuti Capacità di autocorrezione</p> <p>Abilità operative</p> <p>Capacità logiche e di rielaborazione</p> <p>Capacità di sintesi</p> <p>Proprietà di linguaggio Intuito Interesse-Interazione-Partecipazione</p>	<p>Completa e consapevole. Individua gli errori ma non sempre riesce ad apportare le correzioni.</p> <p>Applica sinteticamente procedure e conoscenze ma può incorrere in qualche imprecisione.</p> <p>Mostra padronanza nel cogliere gli elementi di un insieme e se guidato stabilisce le relazioni fra essi.</p> <p>Sa organizzare in modo completo conoscenze e procedure, ma può presentare incertezze.</p> <p>Utilizza correttamente il linguaggio disciplinare. Coglie con immediatezza le procedure risolutive. Vivace - costruttiva -attiva.</p>
<b>7</b>	<b>DISCRETO</b>	<p>Conoscenza dei contenuti Capacità di autocorrezione Abilità operative</p> <p>Capacità logiche e di rielaborazione</p> <p>Capacità di sintesi</p> <p>Proprietà di linguaggio Intuito Interesse-Interazione-Partecipazione</p>	<p>Adeguata. Individua gli errori.</p> <p>Applica procedure e conoscenze in compiti non molto complessi.</p> <p>Guidato riesce a cogliere gli elementi di un insieme e stabilisce le relazioni fra essi.</p> <p>Sa organizzare in modo completo conoscenze e procedure, ma può presentare incertezze.</p> <p>Utilizza in modo adeguato il linguaggio disciplinare. Coglie con immediatezza le procedure risolutive. Attivo - costante -attiva.</p>
<b>6</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<p>Conoscenza dei contenuti Capacità di autocorrezione</p>	<p>Essenziale. Individua errori semplici.</p>

Liceo Classico Statale “A. Nifo” – Sessa Aurunca (CE)

		<p>Abilità operative                      Capacità logiche e di rielaborazione                      Capacità di sintesi                      Proprietà di linguaggio                      Intuito                      Interesse-Interazione-Partecipazione</p>	<p>Applica procedure e conoscenze in compiti semplici.                      Guidato riesce a cogliere gli elementi di un insieme.                      Sa sintetizzare ma deve essere guidato.                      Utilizza in modo sufficiente il linguaggio disciplinare.                      Coglie le procedure risolutive in problemi semplici.                      Adeguato - non sempre costante - non sempre attiva.</p>
<b>5</b>	<b>MEDIOCRE</b>	<p>Conoscenza dei contenuti                      Capacità di autocorrezione                      Abilità operative</p> <p>Capacità logiche e di rielaborazione</p> <p>Capacità di sintesi</p> <p>Proprietà di linguaggio                      Intuito</p> <p>Interesse-Interazione-Partecipazione</p>	<p>Superficiale.                      Individua solo errori semplici.                      Applica conoscenze in compiti semplici, ma commette errori.                      Anche se guidato non sempre riesce a cogliere gli elementi di un insieme.                      E' in grado di effettuare solo sintesi parziali ed imprecise.</p> <p>Utilizza un linguaggio semplice e poco specifico.                      Coglie le procedure risolutive solo in problemi molto semplici.                      Discontinuo - dispersivo – parziale.</p>
<b>4</b>	<b>INSUFFICIENTE</b>	<p>Conoscenza dei contenuti                      Capacità di autocorrezione                      Abilità operative                      Capacità logiche e di rielaborazione                      Capacità di sintesi                      Proprietà di linguaggio                      Intuito                      Interesse-Interazione-Partecipazione</p>	<p>Frammentaria.                      Assente.                      Non produttive.                      Assente.                      Assente.                      Utilizza un linguaggio aspecifico.                      Non coglie le procedure risolutive.                      Discontinuo - incostante - parziale.</p>
<b>3</b>	<b>SCARSO</b>	<p>Conoscenza dei contenuti                      Capacità di autocorrezione                      Abilità operative                      Capacità logiche e di rielaborazione                      Capacità di sintesi                      Proprietà di linguaggio                      Intuito</p> <p>Interesse-Interazione-Partecipazione</p>	<p>Quasi nessuna o nessuna.                      Assente.                      Disorientato.                      Assente.                      Assente.                      Non utilizza il linguaggio specifico.                      Non coglie le procedure risolutive.</p> <p>Nulla - assente - passiva.</p>
	<b>NULLO</b>	<p>Interesse-Interazione-Partecipazione</p> <p>Rifiuto alla verifica</p>	<p>Nulla - assente - passiva.</p> <p>Se accade una sola volta , l'alunno ha la possibilità di recuperare l'insufficienza grave entro le due lezioni successive , ciò può succedere solo una volta a quadrimestre.</p>