

## NUOVO LICEO SCIENTIFICO

La programmazione di Fisica nelle classi prima e seconda del Nuovo Liceo Scientifico tiene conto delle Indicazioni Nazionali per i Licei.

Premessa essenziale è che *l'attività sperimentale accompagnerà lo studente lungo l'intero biennio*, in particolare nella classe prima sarà curata la progettazione di qualche attività di laboratorio che consenta agli allievi di acquisire la metodologia specifica dell'indagine scientifica. .

### Obiettivi didattici del biennio:

- iniziare a costruire il linguaggio della fisica classica ( grandezze fisiche scalari e vettoriali, unità di misura);
- apprendere come si esplorano i fenomeni fisici ( sviluppare abilità relative alla misura);
- usare correttamente strumenti di misura e attrezzature;
- saper semplificare e modellizzare situazioni reali;
- descrivere i fenomeni fisici con un linguaggio adeguato (in termini di incertezze, cifre significative di una misura, grafici)
- redigere relazioni sulle attività di laboratorio effettuate;
- Utilizzare correttamente formule e leggi per risolvere problemi.

## FISICA PRIMA CLASSE

CONOSCENZE	COMPETENZE
<u>Trimestre:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grandezze fisiche e unità di misura;</li><li>- strumenti di misura;</li><li>- errori, incertezza e cifre significative;</li><li>- relazioni tra grandezze fisiche (proporzionalità diretta e inversa)</li><li>- rappresentazione grafica delle leggi fisiche.</li></ul> <u>Pentamestre:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- ottica geometrica: riflessione e rifrazione ;</li><li>- fenomeni termici;</li><li>- i vettori;</li><li>- le forze: forze ed equilibrio, pressione ed equilibrio;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- eseguire semplici misure avendo consapevolezza delle operazioni effettuate e degli strumenti utilizzati;</li><li>- saper valutare l'incertezza associata alla misura e l'ordine di grandezza;</li><li>- raccogliere, ordinare e rappresentare i dati ricavati;</li><li>- riconoscere le relazioni tra grandezze utilizzando grafici e formule.</li><li>- saper interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione;</li><li>- saper definire le grandezze temperatura e calore da un punto di vista macroscopico;</li><li>- saper distinguere gli effetti prodotti dal calore sui corpi.</li><li>- riconoscere grandezze scalari e vettoriali; saper operare con i vettori (sinteticamente e per mezzo delle componenti)</li><li>- usare correttamente gli strumenti e i metodi di misura delle forze;</li><li>- saper calcolare la risultante di più forze, anche in qualche applicazione particolare (per es. equilibrio dei corpi o equilibrio dei fluidi);</li></ul>

	- schematizzare e risolvere semplici problemi.
--	--

## FISICA SECONDA CLASSE

CONOSCENZE	COMPETENZE
<u>Trimestre:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- i vettori;</li> <li>- le forze: forze ed equilibrio, pressione ed equilibrio;</li> <li>- cinematica: sistemi di riferimento, la velocità, l'accelerazione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- riconoscere grandezze scalari e vettoriali; saper operare con i vettori (sinteticamente e per mezzo delle componenti)</li> <li>- usare correttamente gli strumenti e i metodi di misura delle forze;</li> <li>- saper calcolare la risultante di più forze, anche in qualche applicazione particolare (per es. equilibrio dei corpi o equilibrio dei fluidi);</li> <li>- saper utilizzare il sistema di riferimento nello studio di un moto;</li> <li>- saper definire le grandezze cinematiche e le loro unità di misura;</li> <li>- saper interpretare correttamente un grafico spazio-tempo o velocità tempo;</li> <li>- saper definire i vettori posizione, spostamento e velocità;</li> <li>- saper applicare le conoscenze sulle grandezze vettoriali ai moti nel piano</li> <li>- saper definire il moto circolare uniforme e le sue grandezze caratteristiche;</li> <li>- analizzare il moto dei corpi quando la forza risultante applicata è nulla;</li> <li>- riconoscere sistemi di riferimento inerziali;</li> <li>- analizzare il moto di un corpo sotto l'azione di una forza costante;</li> <li>- saper applicare il terzo principio della dinamica;</li> <li>- saper definire e calcolare il lavoro compiuto da una forza costante;</li> <li>- saper ricavare l'energia cinetica di un corpo, anche in relazione al lavoro svolto;</li> <li>- saper calcolare l'energia potenziale di un corpo e l'energia potenziale elastica di una molla;</li> <li>- risolvere problemi di applicazione di tutti i concetti acquisiti.</li> </ul>
<u>Pentamestre:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moti nel piano;</li> <li>- le leggi di Newton;</li> <li>- introduzione al concetto di energia: lavoro, energia cinetica, relazione tra lavoro ed energia cinetica, energia potenziale;</li> </ul>	

Per quanto riguarda la programmazione delle restanti classi di triennio, vengono confermati gli obiettivi ed i contenuti già fissati nello scorso anno scolastico. Pertanto vengono riproposti gli obiettivi didattici e i contenuti, sia per matematica che per fisica, *la cui conoscenza è ritenuta essenziale a partire dal triennio tradizionale e poi per il triennio PNI*. I docenti concordano che in relazione al livello della classe, sia per matematica che per fisica e per ogni classe, ogni docente potrà approfondire o ampliare alcuni argomenti o aggiungerne degli altri. Si tiene conto altresì dell'ordine di sviluppo dei diversi argomenti in vista di eventuali corsi di recupero o sostegno.

## **LICEO SCIENTIFICO INDIRIZZO TRADIZIONALE E INDIRIZZO LINGUISTICO**

### **MATEMATICA**

#### **Classe terza:**

#### **Obiettivi didattici:**

- sviluppare l'intuizione geometrica;
- sviluppare capacità deduttive a partire da osservazioni geometriche elementari;
- utilizzare correttamente gli strumenti di calcolo appresi;
- esprimersi in modo appropriato, utilizzando il linguaggio specifico della matematica;
- riconoscere nella geometria analitica un modello matematico dello spazio fisico;
- individuare proprietà invarianti per trasformazioni geometriche elementari;
- Acquisire la capacità di impostare e risolvere problemi in maniera autonoma e con approcci diversi.

#### **Contenuti:**

- I numeri reali;
- Disequazioni algebriche;
- Il concetto di funzione;
- Elementi del metodo delle coordinate: la retta, la parabola, la circonferenza, l'ellisse;
- Risoluzione grafica delle disequazioni;
- Trasformazioni del piano.

#### **Classe quarta**

#### **Obiettivi didattici:**

- Saper lavorare con le funzioni goniometriche, esponenziali e logaritmiche;
- Generalizzare il concetto di funzione;
- Saper applicare la trigonometria in qualche caso concreto;
- Potenziare la capacità di esprimersi in modo chiaro e rigoroso;
- Consolidare la capacità di impostare e risolvere problemi in maniera autonoma e con approcci diversi.

#### **Contenuti:**

- Geometria analitica: iperbole;
- Proprietà delle funzioni;
- Funzioni goniometriche;
- Equazioni e disequazioni goniometriche;

- Trigonometria. ( possibilmente con qualche applicazione: numeri complessi, coordinate polari..). Risoluzione dei triangoli. Problemi di applicazione;
- Esponenziali e logaritmi;

### **Classe quinta**

#### **Obiettivi didattici:**

- Utilizzare le tecniche,il simbolismo matematico e le procedure di calcolo studiate;
- Acquisire conoscenze a livelli più elevati di astrazione e di formalizzazione;
- Saper rappresentare l'andamento di funzioni reali;
- Saper impostare e risolvere un problema di massimo e minimo;
- Saper affrontare un quesito di maturità con una o più strategie.

#### **Contenuti:**

- Elementi di topologia;
- Teoria dei limiti;
- Derivate ,differenziali;
- Max e min, studio di funzioni;
- Integrali definiti e indefiniti.
- Luoghi geometrici, fasci di curve.

## **FISICA**

### **Classe terza**

#### **Obiettivi didattici:**

- Saper riconoscere le caratteristiche di una grandezza fisica;
- Sviluppare l'attitudine ad analizzare i fenomeni e a formulare domande;
- Eseguire correttamente misure di grandezze fisiche, valutandone gli ordini di grandezza e le approssimazioni;
- Saper "leggere" una legge fisica, individuandone i legami di proporzionalità tra le variabili ;
- Raccogliere ordinare e schematizzare dati sperimentali e, sulla base di questi, formulare semplici leggi sperimentali espresse in forma matematica;
- Redigere relazioni su attività sperimentali;
- Utilizzare correttamente formule e leggi nella risoluzione di semplici problemi;

#### **Contenuti:**

- Grandezze fisiche e loro misura;
- Cinematica: moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, leggi orarie; vettori ed operazioni con i vettori; moti nel piano: moto circolare uniforme, composizione di moti;
- Statica: le forze, misura statica delle forze;
- Principi della dinamica. Lavoro. Energia. Legge di conservazione dell'energia.

### **Classe quarta:**

#### **Obiettivi didattici:**

- Saper interpretare una legge fisica, individuandone legami tra le variabili e limiti di validità;

- Saper esprimersi in modo appropriato, utilizzando il linguaggio specifico della fisica;
- Dedurre dalla legge teorica generale i casi particolari;
- Ricondurre fenomeni diversi agli stessi principi, cogliendo analogie strutturali;
- Utilizzare correttamente formule e leggi nella risoluzione di problemi;

### Contenuti:

- Impulso e quantità di moto: quantità di moto e legge di conservazione della quantità di moto; impulso di una forza; gli urti;
- Il campo gravitazionale: le leggi di Keplero; la legge di gravitazione universale; massa inerziale e massa gravitazionale; il campo gravitazionale e l'energia potenziale gravitazionale;
- Statica dei fluidi;
- Termologia e calorimetria: temperatura e sua misura; dilatazione termica; capacità termica e calore specifico; propagazione del calore; i passaggi tra stati di aggregazione; Calore latente di un passaggio di stato, ( solo cenni perché già trattato in chimica);
- Teoria cinetica dei gas: leggi dei gas, il gas perfetto, temperatura assoluta; equazione di stato del gas perfetto;
- Termodinamica: sistemi termodinamici; trasformazioni termodinamiche; energia interna; primo principio e sue applicazioni; secondo principio; rendimento di una macchina termica; trasformazioni reversibili e irreversibili; Ciclo di Carnot; entropia;
- Onde elastiche : formazione e propagazione delle onde; principio di sovrapposizione; interferenza;
- Elementi di acustica e ottica;

### Classe quinta:

#### Obiettivi didattici:

- Conoscere i contenuti di base degli argomenti trattati nel triennio;
- Utilizzare un linguaggio scientifico corretto e sintetico;
- Ricondurre fenomeni diversi agli stessi principi, cogliendo analogie strutturali;
- Saper evidenziare le approssimazioni, gli ordini di grandezza, l'attendibilità dei risultati.
- Esprimere capacità di analizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti;

### Contenuti:

- Elettrostatica: legge di Coulomb, campo elettrico, teorema di Gauss, potenziale elettrico; condensatori;
- La corrente continua: le leggi di Ohm e i circuiti elettrici , la corrente elettrica nei liquidi e nei gas;
- Campo magnetico e sue proprietà; induzione magnetica; moto di cariche elettriche in campo elettrico e magnetico;
- Induzione elettromagnetica e sue applicazioni;
- Equazioni di Maxwell;
- Cenni di relatività : la relatività ristretta.

## LICEO SCIENTIFICO INDIRIZZO PNI

Fermi restando gli obiettivi didattici sopra specificati, l'insegnamento della matematica e della fisica nel triennio PNI amplia e rafforza la preparazione nell'area scientifica e diventa elemento di formazione caratterizzante dell'indirizzo.

### MATEMATICA

#### Classe 3<sup>a</sup> PNI

##### **Gli insiemi numerici**

Introduzione al metodo assiomatico. L'insieme N dei numeri naturali secondo Peano e secondo Cantor. L'insieme Z dei numeri interi come coppie di naturali. L'insieme Q dei numeri razionali come classi di equivalenza. Classi contigue di grandezze. L'insieme R dei numeri reali. Potenza del numerabile e potenza del continuo. La retta reale.

##### **Geometria analitica nel piano**

Il piano cartesiano. Distanza tra due punti. Punti medi. Vettori nel piano. Equazione generale di una retta. Le curve nel piano cartesiano. Problemi di parallelismo e intersezione. Condizione di perpendicolarità. Distanza tra un punto ed una retta. Versori nel piano cartesiano. Angolo tra due rette. I luoghi geometrici in generale. Asse di un segmento. Bisettrici di un angolo. Introduzione al concetto di funzione. Funzioni invertibili. Grafici di funzioni inverse di funzioni assegnate. Grafici di funzioni del tipo  $y = x^n$ . Grafici di funzioni simmetriche di funzioni assegnate. Problemi.

##### **La parabola**

La parabola come luogo geometrico. Equazione della parabola con asse parallelo all'asse y e vertice nell'origine. Relazione tra la distanza fuoco-vertice e il coefficiente  $a$ . Equazione della parabola con vertice in posizione qualsiasi. Relazione tra i coefficienti dell'equazione della parabola e le coordinate del vertice, del fuoco, e l'equazione della direttrice. Problemi.

##### **La circonferenza**

Equazione della circonferenza. Relazioni tra i coefficienti dell'equazione e le coordinate del centro e il raggio. Circonferenza passante per tre punti. Condizioni per determinare l'equazione di una circonferenza. Posizione reciproca tra rette e circonferenze. Tangenti ad una circonferenza. Posizione reciproca di due circonferenze. Fasci di circonferenze. Problemi.

##### **Goniometria**

Angoli orientati. Misura degli angoli. Gradi, radianti. Formule di conversione. Circonferenza goniometrica. Funzioni goniometriche seno e coseno. Prima relazione fondamentale. Valori delle funzioni goniometriche per archi particolari. Teoremi sui triangoli rettangoli. Problemi.

##### **Trasformazioni lineari**

Le trasformazioni lineari in generale. Matrice di una trasformazione e suo determinante. Matrice inversa e matrice unitaria. Le trasformazioni lineari invertibili o trasformazioni affini. Punti uniti e rette unite. Proprietà delle trasformazioni affini. Relazione tra le aree delle figure trasformate e il determinante della trasformazione:  $S' = D(T)S$ . Omotetie e loro matrice caratteristica. Proprietà delle omotetie. Il punto unito delle omotetie e suo significato geometrico. Le isometrie e loro matrice

caratteristica. Particolari isometrie: simmetrie, rotazioni, traslazioni. Prodotto tra trasformazioni. Le similitudini come prodotto tra un'omotetia ed un'isometria. Problemi di applicazione.

### **L'ellisse e l'iperbole.**

Ellisse come luogo geometrico. Equazione canonica dell'ellisse. Fuochi, assi, vertici, eccentricità. Ellisse traslata. Iperbole come luogo geometrico. Equazione canonica dell'iperbole. Fuochi, assi, vertici, asintoti, eccentricità. Iperbole traslata. Iperbole equilatera. Iperbole equilatera riferita ai propri asintoti. Problemi.

### **Informatica**

Elaborazione ed esecuzione di programmi in PASCAL e/o in Derive e/o in C++ per la risoluzione di problemi matematici.

### **Classe 4<sup>a</sup> PNI**

#### **Goniometria**

Funzione tangente. Seconda relazione fondamentale della goniometria. Grafici delle funzioni seno, coseno e tangente.

Archi associati: archi supplementari, archi che differiscono di mezzo giro; archi che differiscono di un quarto di giro; archi opposti; archi complementari.

Le formule di addizione e sottrazione. Formule di duplicazione. Formule di bisezione. Formule parametriche razionali.

Equazioni goniometriche risolvibili mediante formule goniometriche. Equazioni lineari. Problemi di trigonometria.

Disequazioni goniometriche elementari. Disequazioni riconducibili ad elementari.

#### **Trigonometria**

Teorema della corda. Risoluzione di triangoli qualsiasi: formula per l'area di un triangolo, teorema dei seni; teorema del coseno. Problemi.

#### **Funzioni**

Grafici di funzioni algebriche elementari. Funzioni crescenti e decrescenti. Funzioni monotone. Funzioni invertibili. Funzioni limitate. Grafici di funzioni trascendenti. Funzioni goniometriche inverse: arcoseno, arcocoseno, arcotangente. Trasformazioni di grafici.

#### **Potenze e logaritmi**

La funzione esponenziale. I logaritmi. Proprietà fondamentali dei logaritmi. La funzione logaritmo. Equazioni esponenziali. Equazioni logaritmiche. Disequazioni esponenziali. Disequazioni logaritmiche.

#### **I numeri complessi**

I numeri complessi come coppie ordinate di numeri reali – Forma cartesiana e forma trigonometrica – Le leggi di de Moivre – Potenze e radici di numeri complessi.

#### **Limiti di funzioni**

Intorno di un punto. Limite finito per  $x$  tendente a un valore finito. Limite infinito per  $x$  tendente a un valore finito. Limite finito per  $x$  tendente all'infinito. Limite infinito per  $x$  tendente all'infinito. Verifica del limite di una funzione. Proprietà dei limiti

## **Probabilità**

Permutazioni. Disposizioni semplici. Disposizioni con ripetizione. Combinazioni. Permutazioni con ripetizione. Problemi.

Definizione classica di probabilità. Definizione frequentistica. Definizione soggettiva. Definizione assiomatica. Legge empirica del caso. Probabilità condizionata. Probabilità composte. Eventi indipendenti. Problemi.

## **Informatica**

Elaborazione ed esecuzione di programmi in PASCAL e/o in Derive e/o in C++ per la risoluzione di problemi matematici.

## **Classe 5<sup>a</sup> PNI**

### **Limiti di funzioni**

Teorema dell'unicità del limite. Teorema della permanenza del segno (con dimostrazione). Teorema del confronto. Proprietà dei limiti. Calcolo dei limiti. Forme indeterminate. Infiniti e infinitesimi. Limiti notevoli

### **Funzioni continue**

Funzione continua in un punto. Punti di discontinuità. Funzioni continue in un intervallo. Criterio per la continuità di una funzione. Teoremi sulle funzioni continue: teorema della permanenza del segno; teorema degli zeri; teorema dei valori intermedi; teorema di Weierstrass. Limiti di funzioni composte.

### **La derivazione**

Il problema delle variazioni: calcolo della velocità di un punto conoscendo la sua legge oraria; determinazione della tangente ad una curva. Il rapporto incrementale di una funzione nell'intorno di un suo punto. Derivata di una funzione in un punto. La funzione derivata. Relazione tra la pendenza di un grafico di una funzione e il segno della derivata. Relazione tra continuità e derivabilità. Problemi.

### **Calcolo differenziale**

Le derivate delle funzioni fondamentali. Le regole di derivazione. Teorema sulla derivata di una funzione composta (con dimostrazione). Punti stazionari di una curva. Teoremi sulle funzioni derivabili: teorema di Rolle (con dimostrazione); teorema di Lagrange (con dimostrazione); teorema di Cauchy; teorema di De L'Hopital. Concavità di una curva e ricerca dei punti di flesso. Asintoti obliqui. Studio del grafico di una funzione. Problemi.

### **Calcolo integrale**

Funzioni primitive di una funzione data. L'integrale indefinito. Integrazione di funzioni elementari. Regole di derivazione. Integrazione mediante scomposizione o semplice trasformazione della funzione integranda. Integrazione per parti. Integrazione di funzioni razionali fratte. Integrazione per sostituzione.

Integrale definito di funzioni positive e suo significato geometrico. Generalizzazione del problema dell'integrazione definita. Proprietà dell'integrale definito. Teorema della media (con dimostrazione). L'integrale definito come funzione del suo estremo superiore. Teorema di Torricelli-Barrow. Formula di Newton-Leibniz. Applicazioni del calcolo integrale. Problemi.

### ***Probabilità***

Teorema di Bayes. Variabili aleatorie. Distribuzioni di probabilità e funzioni di ripartizione. Valore atteso. Distribuzione binomiale. Problemi.

### **Elementi di calcolo numerico.**

Stima dell'errore assoluto e relativo. Metodi di soluzione approssimata di equazioni (bisezione e tangenti). Calcolo numerico di integrali definiti.  
Algoritmi di calcolo (in PASCAL e/o in Derive e/o in C++).

## **FISICA**

### **Classe 3<sup>a</sup> PNI**

#### **Misure ed errori di misura**

Stima di un errore - Errore assoluto ed errore relativo - Valor medio - Scarto dalla media.

#### **Richiami di Cinematica**

Traiettoria e legge oraria. Velocità e accelerazione di un punto nel moto rettilineo. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato. Moto circolare uniforme: periodo, frequenza, velocità tangenziale. Velocità angolare. Accelerazione centripeta. Problemi.

#### **Dinamica**

Il moto e le sue cause secondo Aristotele. Galileo e il principio di inerzia. Prima legge di Newton. Seconda legge di Newton. Massa inerziale. Massa e peso di un corpo. Terza legge di Newton. L'accelerazione di gravità. Moto dei gravi. La macchina di Atwood. Forze d'attrito. Reazioni vincolari. Moto su un piano inclinato. Il moto dei proiettili. Il moto dei satelliti. La forza centripeta. Il moto armonico. La forza elastica. Il moto armonico di una massa attaccata ad una molla. Il pendolo. Problemi.

#### **Lavoro ed Energia**

Lavoro di una forza costante. Lavoro di una forza variabile. Potenza. Energia cinetica di un corpo. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Energia meccanica. La legge di conservazione dell'energia meccanica. Il principio di conservazione dell'energia. Problemi.

#### ***Fluidi in equilibrio***

La pressione. La pressione atmosferica. Il principio di Pascal. La legge di Stevino. I vasi comunicanti. La spinta di Archimede. Il galleggiamento. Problemi.

#### **Quantità di moto**

L'impulso di una forza. La quantità di moto. Il teorema dell'impulso. La conservazione della quantità di moto. problemi.

#### ***Gravitazione universale***

Il modello cosmologico aristotelico-tolemaico e la divisione fra fisica celeste e fisica terrestre. Il modello eliocentrico copernicano. Il modello di Tycho Brahe. Keplero e le sue tre leggi sulla meccanica celeste. Galileo e le prime osservazioni astronomiche con il cannocchiale. Il principio di relatività galileiana. Le trasformazioni di Galileo. Newton e l'unificazione della fisica celeste e della fisica terrestre. La legge di gravitazione universale. Esercizi e problemi.

#### **Esperienze di Laboratorio:**

Saranno effettuate esperienze di laboratorio connesse agli argomenti svolti, individuate anche in base agli interessi e curiosità espressi dagli studenti.

### Classe 4<sup>a</sup> PNI

#### **Fluidi in movimento**

La corrente in un fluido. La portata. La corrente stazionaria. Relazione tra la portata, la velocità del fluido e la sezione della conduttura. L'equazione di continuità. L'equazione di Bernoulli. L'effetto Venturi. Esercizi e problemi.

#### **Nozioni fondamentali sulle onde**

Onde e loro proprietà. Grandezze caratteristiche delle onde. Onde armoniche. Equazione delle onde armoniche. Il principio di sovrapposizione. L'interferenza. Esercizi e problemi.

#### **Il suono**

Le onde sonore. I limiti di udibilità. I caratteri distintivi del suono. Il livello di intensità sonora: il decibel. La riflessione del suono. Le onde stazionarie. I modi normali di oscillazione. L'effetto Doppler. Esercizi e problemi.

#### **La propagazione delle onde luminose**

Le leggi della riflessione e della rifrazione. Gli indici di rifrazione. La riflessione totale. La dispersione della luce. I colori e la lunghezza d'onda. Esercizi e problemi.

### **Termodinamica**

Equazione di stato dei gas perfetti. Teoria cinetica molecolare. Calcolo della pressione esercitata da un gas perfetto sulle pareti del recipiente che lo contiene. Relazione tra la temperatura assoluta di un gas e l'energia cinetica media di traslazione delle sue molecole. Equipartizione dell'energia. Concetto di calore. La capacità termica. Il calore specifico. La caloria. La temperatura di equilibrio. La propagazione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento. La radiazione solare e l'effetto serra. Cambiamenti di stato. Calori latenti.

L'energia interna di un sistema termodinamico. Primo principio della termodinamica.

Macchine termiche. Il rendimento di una macchina termica. Il secondo principio della termodinamica: enunciati di Kelvin e di Clausius. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Il teorema di Carnot. Il motore dell'automobile: ciclo Otto. Irreversibilità e degradazione dell'energia. La funzione entropia. Il principio dell'aumento dell'entropia. Il significato microscopico dell'entropia. L'interpretazione probabilistica del secondo principio della termodinamica. Problemi.

#### **Esperienze di Laboratorio:**

Saranno effettuate esperienze di laboratorio connesse agli argomenti svolti, individuate anche in base agli interessi e curiosità espressi dagli studenti.

### Classe 5<sup>a</sup> PNI

#### **Il Campo elettrico**

La carica elettrica. Il Coulomb. Conduttori e isolanti. La legge della conservazione della carica. La legge di Coulomb. Il campo elettrico. Calcolo del vettore campo elettrico generato da cariche fisse. Linee di forza. Rappresentazione grafica di un campo elettrico. Il flusso del campo elettrico. Il teorema di Gauss. Applicazioni del teorema di Gauss. Problemi.

## **Il potenziale elettrico**

L'energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico e differenza di potenziale. Il potenziale elettrico di una carica puntiforme. Superfici equipotenziali. Relazione tra intensità del campo elettrico e il potenziale elettrico. La circuitazione del campo elettrico. Campo elettrico e potenziale in un conduttore isolato. La capacità elettrostatica. I condensatori. Lavoro di carica di un condensatore. Problemi.

## **La corrente elettrica continua**

La corrente elettrica. L'intensità di corrente. Circuiti elettrici. La prima legge di Ohm. Le leggi di Kirchhoff. Resistenze in serie e in parallelo. La trasformazione dell'energia elettrica. La forza elettromotrice. L'effetto Joule.

## **Il magnetismo**

Magneti naturali e artificiali. Direzione e verso del campo magnetico: linee di forza. Forze che si esercitano tra magneti e correnti e tra correnti e correnti. Origine del campo magnetico. La forza di Lorentz. Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Il campo magnetico generato da un filo rettilineo indefinito. La legge della circuitazione del campo magnetico. Il flusso del campo magnetico. La circuitazione del campo magnetico. Le proprietà magnetiche della materia: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. L'elettromagnete.

## **L'elettromagnetismo**

Le proprietà magnetiche della materia: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. L'elettromagnete.

L'induzione elettromagnetica. La legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz. Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico.

## **Sintesi delle leggi della fisica classica**

Le trasformazioni galileiane ed i sistemi inerziali. Invarianza delle leggi della meccanica per sistemi inerziali. L'esperimento di Young e la frequenza della luce. Aberrazione stellare. Effetto Doppler. La corrente di spostamento e l'indipendenza della velocità della luce dal sistema di riferimento. L'esperimento di Michelson-Morley e la crisi della fisica classica.

## **La teoria della relatività ristretta**

I nuovi postulati di Einstein. Le trasformazioni di Lorentz. La contrazione delle lunghezze. La dilatazione del tempo. Dipendenza della massa dalla velocità. Massa e energia.

## **Cenni di teoria della relatività generale**

Massa inerziale e massa gravitazionale. Critica al concetto di forza. Cenni alle geometrie non euclidee. Modello di Poincaré (*software NonEuclid*). La massa e lo spazio curvo. Considerazioni qualitative.

## **Esperienze di Laboratorio:**

Saranno effettuate esperienze di laboratorio connesse agli argomenti svolti, individuate anche in base agli interessi e curiosità espressi dagli studenti.

Vengono infine esplicitati in modo più puntuale quali argomenti si ritiene debbano essere oggetto dei corsi di recupero di matematica di fine trimestre e, quindi, quale sia la *programmazione minima* di questo primo periodo, per consentire una migliore organizzazione dei corsi stessi.

Si stabilisce quanto segue:

III classe tradizionale: Disequazioni algebriche ( le disequazioni irrazionali e con modulo non costituiscono obiettivo minimo ma approfondimento quindi non saranno oggetto dei corsi

trasversali). Geometria analitica: rette, condizioni di parallelismo e perpendicolarità, fasci di rette, problemi.

III classe PNI come sopra ed in più : parabola , problemi.

IV classe tradizionale: Iperbole. Proprietà delle funzioni. Funzioni goniometriche, formule goniometriche.

IV classe PNI : funzione esponenziale e funzione logaritmica; equazioni e disequazioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche.

V classe tradizionale: dominio e positività delle funzioni; limiti finiti e infiniti ( definizione, verifica, calcolo di qualche limite fondamentale)

V classe PNI: funzioni continue, teoremi, calcolo di limiti. Derivate: definizione, teoremi e calcolo delle derivate.

Alle ore 12 interviene alla riunione il Dirigente Scolastico che sollecita i docenti, laddove sia possibile, ad un uso più frequente del laboratorio di informatica e a prendere in considerazione l'effettuazione di prove trasversali di matematica nelle classi quinte per abituare gli studenti all'esame di maturità.

La riunione prosegue con l'esame del *punto 2c.* dell'o.d.g.: **le verifiche** verranno attuate attraverso metodologie diverse: colloqui orali, verifiche scritte formative e sommative, test a risposta multipla ( anche a partire dalle terze classi in vista della prova INVALSI della quale il Ministero ha prospettato l'introduzione nelle classi quinte a partire dall'a.s. 2011/12), domande a risposta aperta, interventi dal posto, lavori di gruppo, relazioni e relazioni di laboratorio.

**La valutazione** intermedia e finale terrà conto, oltre che delle conoscenze e del grado di raggiungimento degli obiettivi didattici, anche della continuità nell'impegno, dell'interesse e del grado di partecipazione al dialogo didattico, della capacità di lavorare in gruppo, della maturazione complessiva dello studente, della quantità, continuità e qualità del lavoro eseguito a casa.

Per quanto riguarda **i criteri di valutazione** viene ripresentata la griglia utilizzata nello scorso anno scolastico: i docenti adottano quella proposta come griglia di valutazione per le prove scritte e orali sia per matematica che per fisica, essa viene allegata al presente verbale come all.1.

Per quanto riguarda **il numero delle verifiche** i docenti si allineano con quanto indicato nel P.O.F.:

- per matematica, almeno due verifiche scritte e una orale nel trimestre e almeno tre verifiche scritte e due orali nel pentamestre;

- per il Nuovo Liceo, per il L.S. tradizionale e per l'indirizzo Linguistico in cui fisica è solo orale: almeno 2 valutazioni nel trimestre e tre nel pentamestre; si prevede, eventualmente, di includere anche valutazioni scritte con tipologia di terza prova ( trattazione sintetica di argomento, quesiti a risposta breve, quesiti a scelta multipla) e/o di relazioni di laboratorio;

- nelle classi del L.S. PNI le valutazioni per fisica saranno sia scritte che orali, in coerenza con le due tipologie di valutazioni richieste dall'indirizzo.

*Punto 2d.* : viene esaminata la griglia per il voto di condotta attualmente in uso nell'Istituto, dopo ampia discussione, i docenti ritengono necessario che venga più chiaramente esplicitata la dicitura "sanzione grave" utilizzata più volte nella griglia stessa; si ritiene utile, a tale scopo, che venga espressamente riportato l'articolo di legge corrispondente.

*Punto 2e.* : per quanto riguarda le prove INVALSI, se dovessero coinvolgere gli studenti del triennio, i docenti chiedono la retribuzione per la correzione delle stesse con il Fondo di Istituto non essendo esse programmate nelle attività didattiche curricolari.

*Punto 2f.*: per quanto riguarda l'esame di Stato i docenti sono attenti durante l'intero anno scolastico ad abituare gli studenti ad affrontare problemi di progressiva complessità , pertanto si ritiene che la simulazione del compito di maturità per l'intera mattinata ( 5-6 ore) da svolgere nel mese di maggio sia, per loro, un adeguato momento di verifica finale. Pertanto i docenti chiedono di poter effettuare una tale prova contemporaneamente in tutte le classi ( come nel passato a.s. nel quale si è fatto uso della prova proposta dalla Zanichelli) con la sospensione delle lezioni curricolari nelle classi quinte. Naturalmente l'effettuazione della simulazione sarà subordinata ad una opportuna organizzazione degli spazi necessari.

La prof.ssa Caldovino dichiara di non essere d'accordo con la simulazione e pertanto già da ora se ne dissocia.

Per quanto riguarda la fisica tutti i docenti si impegnano a prevedere tale disciplina in almeno una delle simulazioni di terza prova.

*Punto 2g.:* La prof.ssa Andreuzzi propone per le classi terze e quarte un viaggio di istruzione presso il Museo del Balì ( 3 gg) . I docenti accolgono favorevolmente la proposta, in considerazione dell'alta valenza formativa della destinazione. Chi vorrà potrà eventualmente aderire con la propria classe, previa valutazione del C.d.D. che dovrà esprimersi sull'effettuazione dei viaggi di istruzione nel corrente a.s.. I docenti saranno, altresì, attenti a valutare tutte le proposte ( conferenze, convegni, visite agli enti scientifici del territorio, collaborazione con le Università) che perverranno all'Istituto e che saranno ritenute di interesse per la formazione degli studenti, nel rispetto del monte ore stabilito per le uscite didattiche dal C.d.D.

*Punto 2h.:* nulla viene puntualizzato.

*Punto 2i. :* vengono riproposti i Progetti già avviati nello scorso a.s.

- 1) Olimpiadi della Matematica e Olimpiadi della Fisica,
- 2) Preparazione ai test di ingresso per le Facoltà Scientifiche,
- 3) Progetto EEE per lo studio dei raggi cosmici (nell'Istituto è installato un esperimento coordinato dal Centro Fermi a livello nazionale).

Mentre i primi due progetti sono previsti in orario extra-curricolare, il progetto EEE ( prima extra-curricolare) sarà gradualmente inserito come una vera e propria attività di laboratorio curricolare; pertanto nel corrente anno scolastico saranno fissati degli incontri nei quali, i docenti che lo riterranno opportuno, potranno informarsi sulla finalità del Progetto e sul funzionamento del dispositivo. Tale attività di trasferimento di competenze sarà effettuata dalla prof.ssa Paccapelo referente del progetto nell'Istituto fino allo scorso anno scolastico.

*Punto 3:* per gli incontri scuola-famiglia i docenti di matematica e fisica ritengono che sia opportuno confermare una settimana al mese di ricevimento delle famiglie ( un'ora per materia) e due ricevimenti pomeridiani da effettuarsi nei mesi di gennaio e fine marzo-inizio aprile. Resta ferma la possibilità di convocare i genitori degli studenti che presentano particolari problemi di ordine didattico-disciplinare ovvero di ricevere genitori che ne facciano esplicita richiesta anche al di fuori della settimana dedicata ai colloqui.

*Punto 4.:* la prof.ssa Caldovino propone che venga fatta richiesta di un corso di aggiornamento di Laboratorio di Fisica in continuità con quello effettuato nello scorso anno scolastico e tenuto da docenti dell'AIF Romana. I docenti si dichiarano favorevoli. Viene prospettata la possibilità di frequentare tale corso anche a studenti particolarmente motivati, come proposta di approfondimento per le eccellenze.

Non essendo emersi altri argomenti la riunione è chiusa alle 13.30.

Il Presidente

Il Coordinatore