1. INTRODUZIONE ALLA FISICA

PREREQUISITI:

- Saper eseguire le comuni operazioni in R
- Saper classificare le figure geometriche più comuni e le loro caratteristiche (area e volumi)

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Il metodo scientifico
- Il significato di grandezza
- Uso degli strumenti di misura
- Errore assoluto e relativo
- Criteri di arrotondamento
- Cifre significative
- Notazione scientifica
- Rappresentazione dei dati

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper distinguere tra grandezze fondamentali e derivate
* Saper riconoscere le caratteristiche degli strumenti di misura
* Saper individuare ed eventualmente eliminare gli errori nelle misurazioni
* Saper trattare con i dati
* Saper riconoscere i tipi di proporzionalità

APPROFONDIMENTI

- Galileo Galilei

2. LE FORZE

PREREQUISITI:

- Saper eseguire una misura
- Saper scrivere i risultati in modo corretto
- Sistema di assi cartesiani

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Le forze: a distanza e a contatto, le reazioni vincolari
- L'unità di misura della forza: il Newton
- I vettori
- Composizione di vettori
- Scomposizione di vettori
- Prodotto scalare e vettoriale
- La forza elastica e la legge di Hooke
- La forza di attrito
- La forza peso
- Punto materiale e corpo rigido

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper riconoscere e quantificare le diverse forze, distinguendole in base alla loro natura
- Saper utilizzare un dinamometro
* Saper operare con i vettori
* Saper calcolare il peso di un corpo distinguendolo dalla sua massa
* Saper utilizzare le formule di proiezione sugli assi di una forza attraverso la trigonometria

APPROFONDIMENTI

- Laboratorio: le forze elastiche
- Laboratorio: le forze di attrito
- Le forze fondamentali della natura

3. EQUILIBRIO

PREREQUISITI:

- La definizione di forza e la sua quantificazione fisica.
- Massa e peso.
- La legge di Hooke.
- I volumi dei solidi regolari.
- Prodotto di una forza per uno scalare.
- La definizione di punto materiale e di corpo rigido.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Equilibrio di un corpo sul piano orizzontale
- Equilibrio di un corpo sul piano inclinato
- Momento di una forza
- Momento di una coppia
- Equilibrio di un corpo rigido
- Il baricentro
- La pressione
- I fluidi: legge di Pascal, la legge di Stevino
- Pressione idrostatica
- I vasi comunicanti
- Il principio di Archimede
- La pressione atmosferica
- Viscosità di un fluido
- Legge di Bernoulli

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper operare sul piano inclinato con e senza attrito
- Saper distinguere tra il momento di una forza e quello di una coppia
* Saper individuare le forze in gioco nell'equilibrio di un corpo
* Saper calcolare la pressione cui è soggetto un corpo ad una certa profondità
* Saper misurare la pressione idrostatica
* Saper riconoscere se un corpo è in grado di galleggiare o meno

APPROFONDIMENTI

- Le macchine semplici: la leva e la carrucola
- Archimede
- Laboratorio: Principio di Archimede
- Laboratorio: la legge di Stevino

4. CINEMATICA

PREREQUISITI:

- I concetti dello spazio e del tempo e loro misurazioni.
- I vettori.
- Significato di proporzionalità diretta e inversa.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Sistemi di riferimento
- Traiettoria, distanza e spostamento
- Moto relativo
- Definizione di velocità
- Velocità media e velocità istantanea
- Legge oraria del moto
- Moto rettilineo uniforme
- Accelerazione media e istantanea
- Moto rettilineo uniformemente accelerato
- Accelerazione di gravità
- Moto circolare uniforme
- Velocità tangenziale e velocità angolare
- Accelerazione centripeta e tangenziale
* Moto armonico
* Pendolo semplice
- Moto bidimensionale

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper rappresentare le diverse grandezze, quali velocità, spostamenti e accelerazioni nei sistemi cartesiani.
* Saper dedurre le leggi di proporzionalità dal grafico.
* Saper distinguere tra i diversi tipi di moto uniforme e le caratteristiche utilizzando in maniera appropriata le diverse formulazioni.
* Saper calcolare la velocità tangenziale e le accelerazioni del moto circolare uniforme.
- Saper riconoscere un moto armonico del pendolo semplice

APPROFONDIMENTI

- Tempo di reazione, eccesso di velocità e spazio di frenata

5. DINAMICA

PREREQUISITI:

- Riconoscere e rappresentare grandezze proporzionali tra di loro
- Moto rettilineo uniforme
- Moto rettilineo uniformemente accelerato.
- Velocità, accelerazione e forza.
- I corpi rigidi.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Le cause del moto
- I sistemi di riferimento
- Primo principio della dinamica o principio di inerzia
- Secondo principio della dinamica
- Terzo principio della dinamica
- La gravitazione universale
- Le leggi di Keplero
- Campo gravitazionale
- Forze apparenti

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper individuare la natura di una forza in base ai suoi effetti.
* Saper applicare le leggi di Newton nei moti.
* Saper stabilire le orbite dei pianeti e il calcolo dei loro periodi di rivoluzione.

APPROFONDIMENTI

- Massa inerziale e gravitazionale
- Lo sviluppo storico della cosmologia

6. LAVORO ED ENERGIA

PREREQUISITI:

- I vettori.
- Le forze elastiche.
- Concetto di velocità.
- Secondo principio della dinamica.
- Leggi di proporzionalità.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

* Quantità di moto e impulso
* Teorema dell'impulso
* Principio di conservazione della quantità di moto
* Classificazione degli urti
- Il lavoro
- Il lavoro di una forza non costante
- La potenza
- L'energia
- L'energia cinetica
- Teorema dell'energia cinetica
- Energia potenziale gravitazionale
- Forze conservative
- Energia potenziale elastica
- Energia meccanica
- Principio di conservazione dell'energia meccanica
- Principio di conservazione con forze non conservative

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper calcolare la quantità di moto di un corpo
- Saper classificare e studiare gli urti elastici ed anelastici.
* Saper calcolare il lavoro di una forza
* Saper calcolare l'energia cinetica
* Saper calcolare energia potenziale nel caso di forze elastiche o forze gravitazionali.
* Saper applicare i principi di conservazione dell'energia nel caso di forze conservative
- Saper applicare i principi di conservazione dell'energia nel caso di forze dissipative come gli attriti.

APPROFONDIMENTI

- Le energie rinnovabili

7. TEMPERATURA E CALORE

PREREQUISITI:

- Il concetto di grandezza e loro misura.
- Utilizzo degli strumenti di misura.
- Concetto di modello.
- Principi di conservazione dell'energia.
- Le leggi di proporzionalità.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Temperatura e calore
- La struttura della materia
- I termometri
- Scale termiche
- Dilatazione termica: lineare, superficiale e volumica
- Dilatazione termica dei liquidi
- Anomalia dell'acqua
- Dilatazione dei gas
- Calore specifico
- Capacità termica
- Legge fondamentale della calorimetria
- Temperatura ed equilibrio
- Equivalenza lavoro ed energia: esperienza di Joule
- I passaggi di stato
- Calori latenti
- Trasmissione del calore

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper utilizzare un termometro per misurare lo stato termico di un corpo o di un ambiente.
* Saper distinguere tra i diversi materiali e le loro dilatazioni termiche.
* Saper calcolare le equivalenze tra calore ed energia.
* Saper condurre semplici esperimenti in cui verificare i passaggio dei materiali.
* Saper distinguere tra i diversi modi di propagazione del calore e le loro differenze.

APPROFONDIMENTI

- Laboratorio: il calorimetro
- Laboratorio: dilatazioni
- Laboratorio: trasmissione del calore

8. TRASFORMAZIONI TERMODINAMICHE

PREREQUISITI:

- Concetto di modello.
- Definizione di pressione e di temperatura.
- Le leggi di proporzionalità.
- Il calore.
- I passaggi di stato.
- Equivalenza calore energia.
- La trasmissione di calore.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Definizione di sistema termodinamico
- Definizione di equazione di stato
- Le grandezze di stato dei gas
- Equilibrio termodinamico
- Legge di Boyle
- Prima e seconda legge di Gay-Lussac
- Gas perfetto
- Equazione di stato dei gas perfetti
- Trasformazioni adiabatiche
- Cicli termodinamici
- Macchine termodinamiche
- Il rendimento di una macchina termica
- Teorema di Carnot
- Principio zero della termodinamica
- Il primo principio della termodinamica: principio dell'energia interna
- Il secondo principio della termodinamica: enunciato di Clausius e Kelvin
- Il terzo principio della termodinamica
* Definizione di entropia

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper utilizzare le diverse leggi dei gas per comprenderne il comportamento nelle diverse situazioni.
* Saper utilizzare le equazioni che caratterizzano tali leggi.
* Saper distinguere le diverse trasformazioni termodinamiche
- Saper ricondurre i diversi tratti di un ciclo termodinamico alla trasformazione corrispondente.
* Sapere distinguere tra le diverse macchine termodinamiche ed il loro utilizzo.
* Saper applicare i principi della termodinamica nella soluzione di semplici problemi.
* Saper calcolare l'entropia di sistemi semplici e complessi.

APPROFONDIMENTI

- Laboratorio: dilatazioni termiche di solidi
- Teoria cinetica dei gas
- Motore a scoppio

SECONDO BIENNIO – Classe quarta

9. LE ONDE

PREREQUISITI:

- Velocità
- Funzioni goniometriche

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Definizione di onda
- Grandezze caratteristiche di un'onda
- Fenomeni ondulatori: riflessione, rifrazione, diffrazione e interferenza
- Il suono
- Caratteri di un suono
- Effetto Doppler

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper distinguere tra i diversi tipi di onda.
* Saper descrivere e riconoscere le caratteristiche delle onde sonore
* Saper distinguere tra le diverse caratteristiche dei fenomeni ondulatori, quali la riflessione, la rifrazione, l'interferenza e la diffrazione
* Saper descrivere come avviene la trasmissione di un'onda e come si propaga.

APPROFONDIMENTI

- I terremoti

10. LUCE E OTTICA

PREREQUISITI:

- I caratteri delle onde

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- La natura della luce: onda o corpuscolo?
- Le ombre
- La velocità della luce: Galileo, Roemer e il metodo astronomico, Fizeau e la ruota dentata
- Corpi opachi, trasparenti e traslucidi
- La riflessione
- Principio di Huygens
- La rifrazione: indice di rifrazione e legge di Snell-Cartesio
- La dispersione e il fenomeno dell'arcobaleno
- La diffrazione
- L'interferenza e l'esperimento di Young
- Cenni alle lenti, specchi e formazione delle immagini

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Sapere le giustificazioni sia della teoria ondulatoria che corpuscolare della luce.
* Saper descrivere e spiegare i diversi fenomeni luminosi
* Saper distinguere i diversi modi in cui essa si propaga anche attraverso delle fenditure.
- Saper riconoscere i diversi tipi di lenti e gli strumenti ottici utilizzati.

APPROFONDIMENTI

- Illusioni ottiche: miraggi e fata Morgana
- I microscopi e i telescopi

11. ELETTROSTATICA

PREREQUISITI:

- Modello atomico della materia.
- Concetto di forza.
- Energia.
- Energia Potenziale.
- Principi della Dinamica.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Elettrizzazione: per strofinio, per contatto, induzione elettrostatica e polarizzazione
- Conduttori e isolanti
- Elettroscopio
- Legge di Coulomb
- I materiali dielettrici
- Concetto di campo
- Il campo elettrico generato da una carica puntiforme
- Il campo elettrico generato da più cariche puntiformi
- Le linee di forza del campo elettrico
- Energia potenziale elettrica
- Teorema di Gauss
- Gabbia di Faraday
- Densità superficiale di carica
- I condensatori
- Capacità del condensatore
- Energia nei condensatori

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper distinguere tra fenomeni elettrici e fenomeni di altra natura.
* Sapere come avviene l'elettrizzazione di un materiale.
* Saper applicare opportunamente la Legge di Coulomb.
* Saper calcolare modulo e direzione del campo elettrico generato da due o più cariche puntiformi.
* Saper riconoscere un condensatore.

- Saper calcolare la capacità di un condensatore, note le sue caratteristiche costruttive.
- Individuare se due o più condensatori sono collegati in serie o in parallelo.

APPROFONDIMENTI

- Coulomb
- Campo elettrico generato da un filo carico
- Campo elettrico generato da una distribuzione sferica
- Condensatori in serie e parallelo
- Moto di una carica in un campo uniforme

12. LA CORRENTE ELETTRICA

PREREQUISITI:

- Modello atomico della materia.
- Fenomeni elettrostatici.
- Energia potenziale elettrica.
- Campo elettrico.
- Condensatori e capacità.
- Differenza di potenziale.
- Legge di Coulomb.
- Conduttori ed isolanti.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- La corrente elettrica
- Intensità della corrente elettrica
- I circuiti elettrici
- I generatori di tensione
- La resistenza elettrica
- Le leggi di Ohm
- Resistività e temperatura
- Semiconduttori e loro drogaggio
- Superconduttori
- Energia elettrica
- Potenza elettrica
- Effetto joule
* Leggi di Kirchhoff
- Resistenze in serie e parallelo

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper come avviene il passaggio di elettroni attraverso un conduttore.
* Saper distinguere tra i tipi di generatore e gli accumulatori.
* Saper applicare le leggi di Ohm e di Kirchhoff alle maglie ed ai nodi.
- Saper riconoscere un circuito integrato.
* Saper classificare i materiali dal punto di vista elettrico

APPROFONDIMENTI

- Gli strumenti di misura delle grandezze elettriche: voltmetro, amperometro
- Elettrolisi
- Pila di Volta

QUINTO ANNO

13. IL MAGNETISMO E L'INTERAZIONE CON LA CORRENTE ELETTRICA

PREREQUISITI:
- Struttura della materia.
- Concetto di Campo.
- Corrente elettrica.
- Effetto Joule.
- Potenza elettrica.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)
- Fenomeni magnetici
- Il campo magnetico
- Il campo magnetico terrestre
- Esperienza di Oersted
- Esperienza di Faraday
- Esperienza di Ampere
- La legge di Biot-Savart
- Il campo magnetico all'interno di una spira
- Il campo magnetico in un solenoide
- Dipoli magnetici
- Il moto di una carica elettrica in un campo magnetico

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)
* Saper distinguere tra fenomeni elettrici e fenomeni magnetici presenti in natura.
* Comprendere le motivazioni per cui il pianeta Terra si comporta come un magnete.
* Saper interpretare le differenze e le analogie con il campo elettrico.
* Saper descrivere e spiegare gli esperimenti di Oersted, Ampere, Faraday
* Saper spiegare le ipotesi per cui è impossibile separare i poli di una calamita.
- Comprendere quali applicazioni abbiano portato allo studio del moto di una carica elettrica in un campo magnetico.

APPROFONDIMENTI
- Il ciclo di isteresi magnetica
- Elettrocalamita
- Il motore elettrico a corrente continua

QUINTO ANNO

14. L'ELETTROMAGNETISMO

PREREQUISITI:

- Correnti elettriche continue e d.d.p.
- Circuito elettrico.
- Campo magnetico.
- Campo elettrico.
- Legge di Oersted.
- Struttura della materia.
- Concetto di Campo.
- Corrente elettrica.
- Effetto Joule.
- Potenza elettrica.
- Resistenza elettrica
- Capacità di un condensatore.
- Concetto di Onda.
- Teorema di Gauss.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- Correnti indotte
- Il flusso dell'induzione magnetica
- La legge di Lenz
- Onde elettromagnetiche

* Le equazioni di Maxwell

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper distinguere tra una corrente prodotta da un generatore ed una indotta.

* Comprendere come possa variare il senso della corrente in base al tipo di moto del circuito inducente.

* Comprendere come le equazioni di Maxwell abbia rappresentato un importantissimo lavoro di risistemazione di leggi già enunciate ma fino ad allora non collegate tra di loro.

* Comprendere come l'elettromagnetismo sia stato comunque alla base delle ulteriori teorie circa la meccanica quantistica e la relatività generale enunciata da Einstein.

APPROFONDIMENTI

- Corrente alternata
- Alternatore e dinamo
- Energia elettrica

QUINTO ANNO

15. LA FISICA MODERNA

PREREQUISITI:

- Concetto di onda.
- Lunghezza d'onda.
- Onde elettromagnetiche.
- Struttura atomica della materia.
- Concetto di Forza.
- Equazioni di Maxwell.
- Teoria della relatività galileiana.

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte conoscenze minime)

- La crisi della Fisica Classica
- La radiazione di un corpo nero
- Effetto fotoelettrico
- La nascita della meccanica quantistica
- Il principio di indeterminazione di Heisemberg
- Teoria della relatività ristretta di Einstein
- Teoria della relatività generale

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper spiegare le motivazioni per cui la relatività galileiana venne messa in discussione.
* Saper spiegare quali processi logici portarono a nuove interpretazioni di fenomeni fisici non prima spiegabili con la meccanica classica o con l'elettromagnetismo.
* Saper comprendere il senso della Relatività ristretta e generale enunciata da Einstein e le molteplici applicazioni.
- Saper interpretare il fenomeno fotoelettrico e le sue applicazioni pratiche.

APPROFONDIMENTI

- Il gatto di Schrodinger
- Effetto tunnel
- I modelli atomici
- Le forze fondamentali della natura
- Modello standard
- Acceleratori di particelle
- I buchi neri