



Liceo Scientifico
Liceo Artistico

LICEO STATALE "ALESSANDRO SERPIERI"

Via Sacramora 52 – 47922 Rimini – CF 91150430402

Tel. 0541 733150 – Fax 0541 449690 – <http://www.liceoserpieri.edu.it>

email: RNPS05000C@istruzione.it – pec: rnps05000c@pec.istruzione.it

Anno scolastico 2024/25

Prof. Quintino ARENA

Docente di Fisica

Classe 1^aP

OBIETTIVI DELLA PROGRAMMAZIONE RAGGIUNTI

Obiettivi formativi. Individuare principi di base e concetti fondanti di un fenomeno fisico cogliendo analogie e differenze, risolvere problemi con uso di linguaggio specifico e di modelli matematici dei fenomeni reali, talvolta anche in lingua inglese.

Obiettivi didattici. Usare la notazione scientifica, saper gestire gli errori di misura con l'uso delle corrette cifre significative. Operare coi vettori. Riconoscere e prevedere gli effetti delle forze e della pressione. Rilevare, leggere, rappresentare ed interpretare graficamente le leggi ed i dati sperimentali. Risolvere problemi inerenti le tematiche affrontate.

METODOLOGIE DIDATTICHE

Procedimento per unità didattiche consequenziali e collegate, partita con l'accertamento dei prerequisiti. Lezione frontale dialogata tramite lavagna LIM. Guida all'esposizione orale mediante l'utilizzo di linguaggio appropriato. Esercitazioni sui temi affrontati. Sfida su argomenti originali. Esercitazioni pratiche in classe e laboratorio. Correzione e discussione esercizi. Riferimento puntuale al libro di testo, trattati didattici ed esercizi con svolgimento da me prodotti. Attenzione all'orientamento sportivo del corso con riferimenti alle connessioni tecniche individuabili col mondo sportivo.

MATERIALI E STRUMENTI DIDATTICI UTILIZZATI

- Testo: *Il nuovo Amaldi per i licei scientifici*. blu "Le misure, l'equilibrio, il moto, il calore, la luce" - Zanichelli.
- Trattati didattici originali ed esercizi con svolgimento forniti dal docente.
- Appunti e mappe concettuali.
- Strumenti ed attrezzature del Laboratorio e del Museo di Fisica.
- LIM

TIPOLOGIA DELLE PROVE DI VERIFICA UTILIZZATE E CRITERI DI VALUTAZIONE

Per competenze, indicatori, modalità e valutazioni delle suddette prove si è onorata la griglia di cui alla pag.147 del PTOF e le prove totali valutate al 100% sono state 7 (5 prove scritte semi-strutturate e 2 schede tecniche con relazione sulle due prove ufficiali di laboratorio) più un orale nei casi di necessità; inoltre sono state eseguite la prova iniziale (valutata ma non mediata) di verifica dei pre-requisiti e 5 ulteriori esperienze laboratoriali a scopo formativo (4 brevi in classe e quella finale in laboratorio). Per le valutazioni sono stati utilizzati i voti da 2 a 10 secondo i seguenti livelli: 2-4 (impreparato con prova di contenuto scarso/nulla con carenze gravissime); 4-6 (insufficienze più o meno gravi); 6-7 (raggiungimento obiettivi minimi); da 7-9 (buon livello di preparazione con spunti creativi); da 9 a 10 (ottima preparazione con autonomia anche in processi di difficoltà superiore). La valutazione finale tiene conto di attenzione, partecipazione ed impegno dimostrati dallo studente in classe e nella puntualità dei compiti per casa incluse le relazioni di laboratorio, nonché degli avanzamenti conoscitivi in relazione ai livelli di partenza.

CONTENUTI DEL PROGRAMMA SVOLTO

La fisica come scienza oggettiva ed indipendente dal contesto linguistico. Potenzialità descrittive della fisica nei suoi vari ambiti. **Prima esperienza laboratoriale in classe ossia la descrizione di una moneta.** Intervento alla lavagna di alcuni studenti alla fine della stesura descrittiva. Correzione e discussione test d'ingresso. Discussione descrizione moneta e sua razionalizzazione obiettiva, cenno sulle cifre significative nella sua misura. Introduzione alla Fisica. Quantità fisiche ossia misurabili e cose non misurabili. Unità di misura, multipli e sottomultipli, equivalenze, cifre significative. Formato scientifico esponenziale. O.d.G. delle potenze di dieci con riferimenti sia alla media aritmetica che a quella geometrica. Il valore $5^{1/2}$ e quello approssimato $3,162... = \sqrt{10}$ come *medie aritmetica e geometrica* fra 1 e 10. O.d.G. dei numeri compresi fra 0 ed 1 tramite le potenze di dieci negative ossia invertite nel segno dell'esponente; rappresentazione su grafico chiarificatore. Unità di misura derivate: casi applicativi sulle aree (quadrato, triangolo, trapezio, cerchio, ellisse) e sui volumi (cubo, sfera); densità e velocità con equivalenze delle grandezze fisiche coinvolte, differenza fra costanti numeriche e lettere nelle formule di calcolo, approssimazioni di π (*pi-greco*) e delle costanti razionali, esercizi applicativi con l'uso delle corrette cifre significative (c.s.) e del formato scientifico. Strumenti di misura e loro peculiarità, rappresentazione di una singola misura con l'errore assoluto (incertezza strumentale) dovuto alla sensibilità dello strumento; errore assoluto, relativo e relativo %, risultato di una misura e suo valore medio con associata incertezza sia nel caso di una singola misura (con l'incertezza) che di misure ripetute con l'uso della semi-dispersione (*S-D*). **Prova di laboratorio n°1: misura di un tempo di caduta con la media dei dati rilevati dalla classe e determinazione dell'errore associato tramite la S-D, calcolo dell'errore relativo %.** L'analisi statistica dei dati sperimentali: lo scarto quadratico medio (*s.q.m.*) vs. *S-D* in un set di misure numerose, loro grafico ad istogramma e curva gaussiana come limite di tale grafico per un numero di misure molto alto ovvero che tende ad infinito; l'errore relativo associato. Note storiche su *Karl Friedrich Gauss (1777-1855)*. L'errore nelle misure indirette; caso del prodotto di due misure lineari. Dimostrazione che l'errore assoluto nel calcolo dell'area del rettangolo si determina come prodotto dell'area per la somma degli errori relativi dei due lati. Errore assoluto di una somma o differenza di due misure. Errore assoluto nella misura di un rapporto fra due misure e dimostrazione che esso è uguale al prodotto del rapporto fra le due misure per la somma degli errori relativi delle medesime. Esercizi applicativi: calcolo errori su area rettangolo ove $A=ab$ e su densità sostanza, ove $d=m/v$). Ripasso sugli errori di una singola misura, di una misura ripetuta e di un set numeroso di misure ripetute. Le c.s. nel prodotto e rapporto con costanti matematiche, nel prodotto e rapporto fra misure fisiche, nella somma fra misura fisiche. La verifica delle leggi sperimentali con la valutazione degli errori. **Prova di laboratorio in classe: misura indiretta del volume e densità di un parallelepipedo di legno, calcolo dell'errore assoluto e relativo su ambo le misure, incertezza assoluta sui 3 lati determinata inizialmente con metodo statistico tramite scarto quadratico medio.** Rappresentazione grafica di leggi sperimentali: la legge quadratica (2° grado - parabola) trasformata in lineare (1° grado - retta) e relativi rettangoli di errore sperimentale. Caso della relazione lineare fra lunghezza pendolo e quadrato del periodo di oscillazione. Relazioni lineari, quadratiche e cubiche fra grandezze fisiche. Le dipendenze funzionali in Fisica: lineare diretta (1° grado-retta) e lineare inversa (iperbole). Le dipendenze funzionali in Fisica: quelle di grado superiore e dovute a funzioni d'interesse particolare in Fisica. Introduzione ai vettori: coordinate polari e cartesiane, definizione di vettore spostamento e distinzione col percorso compiuto effettivamente, uso dei vettori in Fisica.

Passaggio fra coordinate cartesiane e polari: determinazione del modulo vettoriale con *Pitagora* e del suo argomento con la funzione $\arctan(y/x)$ (definizione applicativa computazionale preliminare senza approfondimenti goniometrici). Conversione nei due versi fra gradi sessagesimali e decimali. Passaggio fra coordinate polari e cartesiane tramite la definizione di seno e coseno di un angolo (argomento facoltativo ma utile in previsione lungimirante). Operazioni coi vettori: somma, metodo geometrico del parallelogramma. Operazioni vettoriali: somma e differenza fra due vettori, prodotto per uno scalare ossia multipli e sottomultipli di un vettore, somma fra multipli o sottomultipli di 2 vettori. Somma, differenza e multipli di vettori con le coordinate cartesiane. Scomposizione di un vettore su due direzioni arbitrarie. Le forze. **Visione e test in classe di alcuni dinamometri del laboratorio di Fisica: composizione delle forze in classe con 0° , 90° e 120° fra i dinamometri e verifica delle 2 forze equilibranti con formule di passaggio goniometriche da coordinate polari a cartesiane.** Focus: concetto di forza peso e relazione con il 2° principio di *Newton*, scomposizione cartesiana di un vettore forza in coordinate polari, espressione in coordinate polari di un vettore espresso con coordinate cartesiane. La legge di *Hooke*, rappresentazione grafica e significato fisico. La costante elastica K di una molla. Disposizione di due molle (di costanti K_1 e K_2) poste in serie ed in parallelo con la determinazione della loro K equivalente che risulta essere proporzionale alla loro *media armonica* (nel caso in serie) ed invece pari alla loro somma diretta (nel caso in parallelo). Generalizzazione con la disposizione di n molle in serie ed in parallelo. Disamina caso particolare di 2 o 3 molle con eguale K . **Esperienza laboratoriale estemporanea in classe per verificare la K equivalente di 2 e 3 molle uguali poste in serie ed in parallelo e contestuale misura della K della singola molla il cui dato di targa mancava.** L'attrito in natura e suoi ruoli, classificazione delle sue forme: volvente, viscoso, radente (statico e dinamico), coefficienti comparati di attrito statico e dinamico, relazione di disuguaglianza fra i due tipi di coefficienti, forze attive e passive su un piano inclinato (componenti parallela e trasversa), determinazione dell'angolo limite per il moto su piano inclinato con attrito: $\tan(\alpha) \geq \mu$. **Prova di laboratorio n°2 sulla misurazione dell'attrito radente statico: misurazione coefficiente di attrito radente statico con 2 modalità (piano orizzontale ed inclinato).** Equilibrio del punto materiale, distinzione di punto materiale e corpo rigido, risultante nulla come condizione di equilibrio per il mantenimento dello stato di quiete o di moto rettilineo uniforme. Gli effetti delle forze sul corpo rigido, forze sulla stessa retta applicativa, forze concorrenti, forze parallele concordi e discordi. I momenti delle forze, le condizioni per l'equilibrio di un corpo rigido, le leve di 1°, 2°, 3° specie. La formula generale del baricentro di n masse, dimostrazione e relazione con la media pesata o ponderata usata in statistica. Concetto di baricentro, relazione con la media pesata di due voti, invarianza della sua posizione al variare del polo, baricentro del sistema *Terra-Luna*, baricentro di una figura bidimensionale. **Lezioni finali integrate al percorso di educazione civica (in sostituzione a quelle previste sull'interpretazione dei dati sperimentali).** L'equilibrio dei fluidi: la pressione, la legge di *Pascal*, il torchio idraulico, la legge di *Stevino*, la piscina di *Montegrotto Terme Y-40* di 42,15 m di profondità. Applicazioni della legge di *Stevino*: calcolo della pressione atmosferica di *Evangelista Torricelli*, riflessione civica della pressione sociale che influenza le nostre scelte, la legge di *Archimede*, applicazioni di *Pascal* ed *Archimede*, condizione di galleggiamento e rapporto fra le densità di corpo immerso e liquido, le condizioni meteorologiche influenzate dalla pressione atmosferica locale, le isobare e loro relazione con le zone di alta e bassa pressione A e B . **Lezione dimostrativa in Laboratorio sull'equilibrio dei fluidi: Archimede, Stevino, Pascal, vasi comunicanti, p atmosferica ed emisferi di Magdeburgo (Otto von Guericke -1654).**

INDICAZIONI SUL RAFFORZAMENTO : lavoro estivo mirato a cadenza settimanale.

Il docente (*Quintino Arena*)

I rappresentanti di classe (*Gioele Fattini e Michela Moretti*)