



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE "GALILEO FERRARIS"

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "GALILEO FERRARIS" - C.M. BATF06401B

SCHEDA INFORMATIVA DISCIPLINARE

DISCIPLINA: FISICA

ANNO SCOLASTICO: 2023/24

CLASSE: 5^AI

LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

NUMERO DI ORE SETTIMANALI DELLA DISCIPLINA: 3

LIBRO DI TESTO IN ADOZIONE : **John D Cutnell Kenneth W Johnson David Young Shane Stadler - La fisica di Cutnell e Johnson -Vol.3 -ZANICHELLI**

DOCENTE: Prof. Gennaro De Pietro

1. LINEE GENERALI E COMPETENZE (INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE)

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata.

In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

In particolare per il liceo delle scienze applicate si sottolinea il ruolo centrale del laboratorio, inteso sia come attività di presentazione da cattedra, sia come esperienza di scoperta e verifica delle leggi fisiche, che consente allo studente di comprendere il carattere induttivo delle leggi e di avere una percezione concreta del nesso tra evidenze sperimentali e modelli teorici.

2. OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO (INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE)

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione magnetica e le sue applicazioni, per giungere, privilegiando gli aspetti concettuali, alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell. Lo studente affronterà anche lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

Il percorso didattico comprenderà le conoscenze sviluppate nel XX secolo relative al microcosmo e al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa ed energia. L'insegnante dovrà prestare attenzione a utilizzare un formalismo matematico accessibile agli studenti, ponendo sempre in evidenza i concetti fondanti.

Lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein porterà lo studente a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze; l'aver affrontato l'equivalenza massa-energia gli permetterà di sviluppare un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione).

L'affermarsi del modello del quanto di luce potrà essere introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck (affrontati anche solo in modo qualitativo), e sarà sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein, e dall'altro lato con la discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo. L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie, ed il principio di indeterminazione potrebbero concludere il percorso in modo significativo.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento.

In quest'ambito, lo studente potrà approfondire tematiche di suo interesse, accostandosi alle scoperte più recenti della fisica (per esempio nel campo dell'astrofisica e della cosmologia, o nel campo della fisica delle particelle) o approfondendo i rapporti tra scienza e tecnologia (per esempio la tematica dell'energia nucleare, per acquisire i termini scientifici utili ad accostare criticamente il dibattito attuale, o dei semiconduttori, per comprendere le tecnologie più attuali anche in relazione a ricadute sul problema delle risorse energetiche, o delle micro- e nano-tecnologie per lo sviluppo di nuovi materiali).

3. MAPPA DELLE COMPETENZE DEL TRIENNIO

MAPPA delle COMPETENZE del TRIENNIO del LICEO SCIENTIFICO opzione SCIENZE APPLICATE - "Rita Levi Montalcini" MOLFETTA FISICA				
AREA GENERALE			AREA DISCIPLINARE	
AREA LOGICO ARGOMENTATIVA	LA2	Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.	FI3	Essere in grado di formalizzare matematicamente un problema fisico e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione
AREA STORICO UMANISTICA	SU6	Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.	FI6	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
AREA SCIENTIFICA MATEMATICA TECNOLOGICA	SMT1	Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.	FI3	Essere in grado di formalizzare matematicamente un problema fisico e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione
	SMT2	Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.	FI1	Osservare e identificare fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi
			FI4	Essere in grado di interpretare e/o elaborare dati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto
	SMT3	Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.	FI6	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
AREA SCIENZE APPLICATE	SA1	Apprende concetti, principi e teorie scientifiche anche attraverso esemplificazioni operative di laboratorio;	FI4	Essere in grado di interpretare e/o elaborare dati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto
			FI6	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
			FI2	Essere in grado di esaminare una situazione fisica formulando ipotesi esplicative attraverso modelli o analogie o leggi
	SA2	Elabora l'analisi critica dei fenomeni considerati, la riflessione metodologica sulle procedure sperimentali e la ricerca di strategie atte a favorire la scoperta scientifica;	FI4	Essere in grado di interpretare e/o elaborare dati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto
			FI5	Essere in grado di descrivere il processo adottato per la soluzione di un problema e di comunicare i risultati ottenuti valutandone la coerenza con la situazione problematica proposta.
	SA3	Analizza le strutture logiche coinvolte ed i modelli utilizzati nella ricerca scientifica;	FI2	Essere in grado di esaminare una situazione fisica formulando ipotesi esplicative attraverso modelli o analogie o leggi
	SA5	Comprende il ruolo della tecnologia come mediazione fra scienza e vita quotidiana	FI6	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

4. METODOLOGIE DIDATTICHE, STRUMENTI DIDATTICI E DI VERIFICA, CRITERI DI VALUTAZIONE

L'approccio didattico seguito in prevalenza è stato quello della lezione frontale, della scoperta guidata e del metodo attivo. In tal senso gli allievi sono stati stimolati alla partecipazione operativa, al dialogo tramite domande guidate e alla costruzione autonoma delle proprie conoscenze.

La lezione frontale ha costituito il momento iniziale dell'attività didattica, ma le spiegazioni dei vari argomenti sono state sempre seguite da esercitazioni di tipo applicativo. Si è cercato di promuovere negli alunni l'abitudine a studiare ogni questione attraverso l'esame analitico dei suoi fattori, l'esercizio ad interpretare, descrivere e rappresentare ogni situazione problematica. Gli alunni sono stati sollecitati ad accentuare la messa in campo di valori intellettuali, migliorando la curiosità verso gli argomenti e l'atteggiamento di scoperta nei riguardi dei problemi incontrati. Le verifiche sono state effettuate attraverso compiti scritti e interrogazioni orali.

Metodi e tecniche d'insegnamento.

Si è cercato di approfondire la dimensione storico-culturale della fisica che stanno dietro una teoria fisica, l'evoluzione e le modificazioni delle varie teorie scientifiche con il progredire delle conoscenze e, di conseguenza, il valore relativo delle leggi fisiche da inquadrare più nell'ambito delle ipotesi che delle certezze.

È stata curata particolarmente la dimensione applicativa attraverso la risoluzione di esercizi e problemi non limitati ad una automatica applicazione di formule, bensì orientati sia all'analisi critica del fenomeno considerato, sia alla giustificazione logica delle varie fasi del processo di risoluzione.

Sussidi didattici-laboratori: Sono stati utilizzati sussidi video di carattere scientifico. Costante riferimento del corso di studi è stato sia il libro di testo in adozione, il quale è stato il principale strumento per l'acquisizione, anche autonoma, dei contenuti. Talvolta sono stati forniti materiali didattici dall'insegnante.

Momenti di verifica e metodi di valutazione. Le verifiche sono state effettuate attraverso compiti scritti, interrogazioni orali e ricerche. I criteri adottati nella valutazione sono: 1) il livello iniziale dell'alunno; 2) l'impegno e la partecipazione; 3) i progressi rispetto al livello di partenza; 4) il livello di conoscenze e competenze raggiunte dall'allievo.

5. RISULTATI DI APPRENDIMENTO CONSEGUITI

La classe è composta da 25 alunni, tutti frequentanti, la maggior parte degli studenti ha evidenziato un senso di responsabilità e propensione al dialogo educativo, grazie anche al contributo di alcuni elementi trainanti. Tutto ciò ha consentito un buon affiatamento ed un valido stimolo per una sana crescita culturale, che ha dato risultati complessivi soddisfacenti, ma al tempo stesso differenziati. Gli argomenti previsti e tutto quanto programmato ha avuto un'attuazione incompleta, per le numerose attività scolastiche effettuate dalla classe. Con gli alunni c'è un buon dialogo educativo, nonostante le diversità presenti all'interno della classe; nell'ultimo periodo tuttavia è stato più difficile dare continuità all'attività didattica. Quasi tutti i ragazzi hanno collaborato per riorganizzare la scansione temporale delle verifiche, dimostrando un certo senso di responsabilità. La classe non risulta omogenea dal punto di vista del profitto: se infatti un gruppo di alunni dimostra vivacità intellettuale, voglia di apprendere, serietà e costanza nello studio, un altro gruppo ha manifestato un interesse non sempre adeguato e uno studio discontinuo. I risultati conseguiti sono stati diversi, coerentemente con l'impegno profuso e l'attitudine nei confronti della disciplina. All'interno della classe un gruppo di alunni, avendo acquisito i contenuti in modo completo e organico, ha raggiunto una buona preparazione, in alcuni casi anche ottima. Un secondo gruppo conosce e applica adeguatamente gli argomenti trattati, anche se non riesce a rielaborare in modo personale i contenuti; la restante parte (pochi alunni) conosce solo le linee generali della disciplina e riscontra difficoltà nell'applicazione dei contenuti. Ad oggi lo svolgimento del programma è regolare; alcuni argomenti previsti nel piano di lavoro non saranno svolti, per privilegiare approfondimenti secondo gli interessi individuali.

Gli alunni più impegnati e motivati hanno approfondito la loro preparazione, acquisendo padronanza di contenuti, sviluppando capacità di rielaborazione personale, affinando competenze espositive e senso critico e maturando una preparazione buona e in qualche caso eccellente. Alcuni alunni, infine, pur presentando un livello culturale di partenza non sempre pienamente sufficiente e pur evidenziando un interesse non sempre assiduo, hanno raggiunto, alla fine dell'anno scolastico, un grado di preparazione nel complesso sufficiente.

Il docente, pur seguendo itinerari educativi diversi, ha avuto l'obiettivo comune di sviluppare l'acquisizione di un metodo di studio che puntasse all'elaborazione autonoma e critica dei contenuti con un linguaggio corretto e appropriato.

6. PROGRAMMA SVOLTO

Lo studio del campo elettrico, iniziato in quarta, è stato ripreso e completato con le correnti ed i circuiti, la magnetostatica, l'induzione elettromagnetica con le sue applicazioni, fino a giungere alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell. Lo studente ha affrontato quindi lo studio delle onde elettromagnetiche e della loro propagazione.

(*) Il percorso didattico sarà completato introducendo e affrontando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa ed energia. Lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein ha portato gli studenti a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze; l'aver affrontato l'equivalenza massa-energia ha consentito di sviluppare un'interpretazione energetica di alcuni fenomeni nucleari.

L'affermarsi del modello del quanto di luce sarà introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck, e successivamente sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein, e dall'altro lato con la discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo.

Nel dettaglio:

Forze elettriche e campi elettrici(6h), energia potenziale elettrica e potenziale elettrico (6h), la corrente elettrica (10h): I generatori di tensione; il circuito elettrico; la prima legge di Ohm; i conduttori ohmici in serie e in parallelo; la trasformazione dell'energia elettrica; la forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore; la seconda legge di Ohm; l'effetto Joule; la dipendenza della resistività dalla temperatura; carica e scarica di un condensatore.

Magnetismo (12h): Forza magnetica e linee di campo; forza tra magneti e correnti; forze tra correnti; intensità del campo magnetico; forza magnetica su un filo percorso da corrente; campo magnetico di un filo percorso da corrente; il campo magnetico di una spira e di un solenoide; motore elettrico; amperometro e voltmetro.

Il campo Magnetico (18h): La forza di Lorentz; forza elettrica e magnetica; il moto di una carica in un campo magnetico uniforme; applicazioni sperimentali del moto di cariche in campi magnetici; il flusso del campo magnetico; la circuitazione del campo magnetico; applicazioni del teorema di Ampere; le proprietà magnetiche dei materiali; l'elettromagnete.

Induzione elettromagnetica (20h): forza elettromotrice indotta; legge di Faraday – Newmann; legge di Lenz; autoinduzione e mutua induzione; alternatore e trasformatore; circuiti RL; energia immagazzinata in un campo magnetico.

Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche (10h): Il campo elettrico indotto; la corrente di spostamento; equazioni di Maxwell e campo elettromagnetico; onde elettromagnetiche; le onde elettromagnetiche piane; energia e quantità di moto di un'onda elettromagnetica; generalità sullo spettro elettromagnetico (onde radio e microonde, radiazione infrarossa, visibile, ultravioletta, raggi X e raggi gamma); polarizzazione e legge di Malus.

(*) Relatività del tempo e dello spazio (10h): Il valore numerico della velocità della luce; l'esperimento di Michelson Morley; assiomi della teoria della relatività ristretta; la relatività della simultaneità; la dilatazione dei tempi; la contrazione delle lunghezze; le trasformazioni di Lorentz.

(*) Argomenti da svolgere dal 15 maggio alla fine dell'a.s. 2023/24

Firma docente: _____