



**LICEO STATALE "G. FRACASTORO"  
VERONA**

**Anno scolastico 2019 - 2020**

**Relazione finale del/la docente**

**LARA MEANTE**

**MATERIA: FISICA**

**CLASSE 5<sup>A</sup> SEZ. BS**

**1. OBIETTIVI CONSEGUITI in relazione e con riferimento alla programmazione curriculare ed agli obiettivi iniziali**

**1.1) OBIETTIVI FORMATIVI:**

Gli obiettivi previsti per fisica sono stati raggiunti in modo completo da quasi tutti gli alunni. Non mancano casi di studenti che si contraddistinguono per le loro capacità logiche e di soluzione di problemi, anche articolati, corroborate da un metodo di studio efficace e da un'intensa passione verso questa disciplina. D'altra parte si segnala qualche caso isolato di ragazzi che evidenziano difficoltà sia nella parte di puro studio, sia nella risoluzione di esercizi. Queste carenze sono dovute, talvolta, a lacune accumulate negli anni precedenti e mai completamente sanate ma, spesso, anche ad una scarsa applicazione domestica e ad uno studio non sempre adeguato e affrontato in modo discontinuo. I rapporti tra insegnante ed alunni sono sempre stati buoni, caratterizzati da cordialità e correttezza, che hanno contribuito ad un sereno dialogo educativo. La classe, in parte, ha partecipato alle lezioni in modo non sempre attivo, intervenendo solo di rado con domande e richieste di approfondimento, nonché di correzione di esercizi, evidenziando interesse piuttosto limitato nei confronti della disciplina e della cultura scientifica.

**1.2) OBIETTIVI DIDATTICI:**

- Interesse verso la Fisica, proposta come elemento integrante della cultura, atta a garantire una metodologia di analisi e di sintesi utile per qualsiasi altra attività della vita;
- Capacità di collegamento tra le leggi e gli esperimenti condotti con il loro inserimento nella realtà vissuta;
- Capacità di raccogliere informazioni e dati da un fenomeno e di eseguire adeguate misure delle grandezze in gioco;
- Capacità di affrontare il fenomeno o il problema in collegamento con altri analoghi e di inquadrarlo in un più ampio contesto;
- Capacità di organizzare e trattare i dati e le misure ottenute, valutandone l'ordine di grandezza e gli errori commessi;
- Capacità di leggere e costruire grafici che illustrino i dati raccolti;
- Capacità di comunicare ed esporre, con un linguaggio adeguato, in modo chiaro e sintetico, le procedure seguite ed i risultati ottenuti.

2. CONTENUTI: vanno descritti i contenuti disciplinari acquisiti dagli alunni (non solo gli argomenti svolti ma anche e soprattutto quelli appresi) con le seguenti specifiche<sup>1</sup>:

### 2.1) CRITERI DI SELEZIONE DEL PROGRAMMA:

Il programma è stato selezionato tenendo conto delle indicazioni ministeriali per l'indirizzo scientifico di ordinamento, in accordo con quanto riorganizzato nel Dipartimento di Matematica e Fisica.

### 2.2) CRITERI DI SCELTA DEI TEMI TRATTATI:

I temi trattati sono stati selezionati in linea con i quadri ministeriali di riferimento per l'Esame di Stato le indicazioni previste per l'ultimo anno del corso di studi. E' stato completato il tema dell'elettromagnetismo fino all'unificazione delle teorie sintetizzate nelle equazioni di Maxwell e applicate allo studio delle onde elettromagnetiche: agli studenti è stata data la possibilità di acquisire gli strumenti e la metodologia di indagine della disciplina e di esercitare l'applicazione con esercizi e problemi di livello diversificato, seppur di tipo standard.

La teoria della relatività ristretta è stata affrontata sulla base di un continuo confronto con le teorie della meccanica classica per quanto riguarda i concetti di spazio e tempo, massa e energia. Nella trattazione di tali tematiche è stato dato maggior risalto ai concetti e alle reciproche connessioni, limitando l'applicazione a semplici modelli e utilizzando un formalismo matematico accessibile a tutti.

Per quanto riguarda la fisica moderna la scelta dei temi si è orientata a comprendere i limiti della portata della fisica classica di fronte all'emergere di nuovi fatti sperimentali e ad illustrare lo sviluppo delle teorie quantistiche nelle linee fondamentali. L'approccio è stato prevalentemente di carattere descrittivo e qualitativo con interesse al dibattito storico emerso nei primi decenni del novecento e all'analisi dei fatti sperimentali da cui ha avuto origine, limitando l'analisi degli aspetti formali e riducendo l'applicazione a semplici esercizi.

### 2.3) ORGANIZZAZIONE, SCANSIONE DEGLI ARGOMENTI:

Gli argomenti sono stati proposti suddivisi in moduli e unità didattiche e organizzati in modo da coniugare gli aspetti teorici alla lettura e all'interpretazione dei fenomeni e alla risoluzione di casi concreti. I contenuti sono stati proposti e risistemati progressivamente in una visione d'insieme al fine di riconoscere analogie e differenze e cercare le opportune connessioni nell'ambito dei diversi campi di studio della disciplina.

Nello specifico lo studente è stato messo in grado di :

- Riconoscere le interazioni tra corrente e fenomeni magnetici
- Descrivere e utilizzare i principi fondamentali dell'induzione elettromagnetica
- Riconosce nelle equazioni di Maxwell la sintesi dei fenomeni elettrici e magnetici
- Descrivere i principi che caratterizzano le onde elettromagnetiche
- Acquisire il significato delle trasformazioni di Einstein-Lorentz in ambito relativistico e le novità apportate al concetto di spazio e tempo, massa ed energia e cogliere il significato delle grandezze invarianti
- Descrivere i fenomeni connessi con la teoria dei quanti
- Cogliere gli aspetti fondamentali del dualismo onda-corpuscolo e delle relative conseguenze sul piano dell'osservazione e della descrizione di un fenomeno fisico

### 2.4) ARGOMENTI SU CUI È POSSIBILE UNA TRATTAZIONE PLURIDISCIPLINARE DI NODI CONCETTUALI CARATTERIZZANTI LA DISCIPLINA :

- Utilizzo sistematico degli strumenti della matematica: trigonometria, calcolo vettoriale, analisi, calcolo differenziale.
- Argomenti collegabili alle Scienze: energia potenziale elettrica e corrente elettrica; onde meccaniche ed elettromagnetiche, la polarizzazione della luce, i fenomeni magnetici naturali e il campo magnetico, i modelli atomici.

---

<sup>1</sup> Dare conto ai punti 2.1, 2.2 e 2.3 delle modifiche al piano di lavoro messe in atto nel periodo in cui l'attività didattica è stata svolta con modalità a distanza, come da delibera dei consigli di classe di marzo.

- Argomenti collegabili ad altre discipline: aspetti di criticità della fisica classica, crisi delle certezze tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, il continuo e il discreto.

## 2.5) CONTENUTI DISCIPLINARI E TEMPI DI SVOLGIMENTO

esposti per unità didattiche/moduli/percorsi formativi/approfondimenti

Unità didattiche/Moduli/Percorsi formativi/ Approfondimenti svolti con modalità in presenza dal 11/09/2019 al 22/02/2020	Mesi/ore
<p><b>Il magnetismo</b>            Il campo magnetico. La forza di Lorentz. Il moto di particelle cariche in un campo elettrico e magnetico. Esperienze sulle interazioni tra campi magnetici e correnti: esperienze di Oersted, di Ampère, di Faraday. Le leggi sulle interazioni tra magneti e correnti: la forza magnetica esercitata su un filo percorso da corrente, spire di corrente in un campo magnetico. La legge di Ampère, la circuitazione del campo magnetico. Campi magnetici generati da un filo percorso da corrente, una spira, un solenoide. Forze tra fili percorsi da corrente. Interazione tra campi elettrici e magnetici. Selettore velocità. Esperimento di Thomson. Cenni sul magnetismo nella materia.</p>	Settembre Ottobre (20 ore)
<p><b>L'induzione Elettromagnetica</b>            La forza elettromotrice indotta. Il flusso del campo magnetico. La legge dell'induzione di Faraday-Neumann, la legge di Lenz. Analisi della forza elettromotrice indotta e suoi effetti. Cenni generatori e motori in corrente alternata. L'autoinduzione, l'induttanza. Il circuito RL. L'energia immagazzinata in un campo magnetico, la densità di energia del campo magnetico</p>	Novembre Dicembre (14)
<p><b>La teoria di Maxwell e le onde elettromagnetiche</b>            Le leggi dell'elettromagnetismo: flusso e circuitazione per il campo elettrico e magnetico. La corrente di spostamento. Le equazioni di Maxwell. Le onde elettromagnetiche. Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico.</p>	Gennaio Febbraio (18)
Unità didattiche/Moduli/Percorsi formativi/ Approfondimenti Svolti con modalità DAD dal 27/02/2020 al termine dell'a.s.	mesi / ore <sup>2</sup>
<p><b>La Relatività Ristretta</b>            Introduzione alla crisi di fine '800 e al problema dell'inconciliabilità tra meccanica classica e elettromagnetismo. Il problema dell'etere e la posizione di Einstein. L'esperimento di Michelson e Morley. I postulati della Relatività Ristretta. L'orologio a luce e introduzione del fattore lorentziano. La dilatazione degli intervalli temporali, la contrazione delle lunghezze. Le trasformazioni di Lorentz. La relatività della simultaneità. La composizione relativistica della velocità. Il piano di Minkowski e l'invariante spazio-tempo, connessioni causali e simultaneità tra eventi. La massa e la quantità di moto relativistiche, l'energia relativistica, l'invariante energia-quantità di moto.</p>	Marzo Aprile
<p><b>La fisica Quantistica</b>            Dalla crisi della fisica classica alla quantizzazione dell'energia. La radiazione del corpo nero, l'ipotesi dei quanti di Planck. I fotoni e l'effetto fotoelettrico. La massa e la quantità di moto del fotone. L'effetto Compton. Il modello atomico di Bohr, l'ipotesi di De Broglie e il dualismo onda-particella. Il principio di indeterminazione di Heisenberg.</p>	Maggio
Ore effettivamente svolte nell'intero anno scolastico	

<sup>2</sup> Indicare le ore, dove quantificabili.

I contenuti dettagliati sono nel documento *Programma svolto*.

### 3.METODOLOGIA

#### 3.1) METODO DI INSEGNAMENTO:

I contenuti portanti del corso sono stati presentati per moduli, come proposto dal libro di testo, secondo un ordine lineare con particolare attenzione a riprendere e collegare i concetti nuovi alle conoscenze già note per favorire un' acquisizione sempre più organica degli stessi.

Le lezioni sono state condotte principalmente in forma dialogata e gli argomenti sono stati introdotti in chiave problematica a partire dall'osservazione dei fenomeni e dall'analisi di dati sperimentali. Alcune lezioni frontali sono servite per le trattazioni teoriche più complesse e le esemplificazioni di tipo applicativo. In relazioni ad alcuni argomenti, alcune spiegazioni sono state precedute dall'assegnazione alla classe di materiale introduttivo per lo studio personale, allo scopo di consolidare l'autonomia, stimolare gli alunni ad essere maggiormente protagonisti nell'attività di apprendimento e consolidare le competenze individuali.

Alternativamente sono state svolte esercitazioni guidate per favorire la comprensione dei concetti e sviluppare capacità di risoluzione.

L'attività di laboratorio, seppur saltuaria, ha affiancato lo studio della teorie e si è basata principalmente sull'osservazione e l' analisi di esperimenti "da banco", condotti da un esperto esterno.

Va segnalato, infine, che da fine febbraio lo svolgimento del programma ha subito una modifica e qualche taglio concordato in Dipartimento visto il cambiamento della modalità di insegnamento, infatti attraverso la DAD, le lezioni frontali sono diminuite rispetto il normale orario scolastico.

#### 3.2) MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA<sup>3</sup>:

L'attività didattica si è articolata nei diversi momenti secondo le seguenti modalità, in presenza:

lezioni frontali per le trattazioni concettuali più complesse, le annotazioni di carattere storico e le esemplificazioni formali

lezioni dialogate per stimolare la discussione a partire da semplici ambiti di osservazione, da situazioni concrete e da esperienze di indagine come spunto per avviare l'attività didattica correzione e revisione degli esercizi assegnati per casa con ampio spazio alle richieste di chiarimento e alla risoluzione di dubbi

esercitazioni guidate di applicazione per far acquisire agli alunni padronanza di risoluzione e promuovere il confronto sulla scelta delle strategie risolutive; analisi di prove d'Esame degli anni corsi e delle simulazioni presenti in rete e proposte dal ministero

attività di laboratorio in compresenza con l'esperto esterno, programmata in itinere in linea con i contenuti oggetto di studio (forza di Lorentz, interazioni correnti e magneti, induzione elettromagnetica, corrente di spostamento e, previsto, l'effetto fotoelettrico)

ripetizione di argomenti da parte dei singoli alunni per monitorare l'impegno nello studio personale, il livello di comprensione raggiunto dalla classe e offrire occasioni di recupero e di rinforzo.

Inoltre sono state proposte le Olimpiadi della Fisica alle quali hanno partecipato quattro studenti alla fase di Istituto

L'attività didattica si è articolata nei diversi momenti secondo le seguenti modalità, in DAD:

videolezioni frontali per le trattazioni concettuali più complesse, le annotazioni di carattere storico e le esemplificazioni formali

videolezioni dialogate per stimolare la discussione a partire da semplici ambiti di osservazione, da situazioni concrete e da esperienze di indagine come spunto per avviare l'attività didattica

videolezioni registrate per le trattazioni concettuali più semplici o poco articolati.

---

<sup>3</sup> Distinguere le modalità didattiche utilizzate in presenza e nell'insegnamento a distanza(come da delibera Collegio Docenti 3/04/2020).

### 3.3) ATTIVITA' DI RECUPERO, SOSTEGNO, INTEGRAZIONE:

Nel corso di tutto l'anno scolastico, l'attività di recupero si è svolta in itinere articolandosi all'interno delle lezioni attraverso la correzione degli esercizi e delle verifiche scritte svolte in classe, la revisione dei contenuti mediante schematizzazioni, le risposte ai quesiti di chiarimento e le diverse indicazioni metodologiche fornite attraverso il dialogo con gli studenti.

Al termine del primo trimestre, per gli alunni con carenze si è svolta l'attività di recupero secondo la modalità del tutoraggio alunno-docente attraverso lo svolgimento di esercizi e questionari mirati e attivando nell'orario extrascolastico delle ore di Help.

### 3.4) STRUMENTI E SPAZI:

Libro di testo in formato cartaceo e digitale, fotocopie

LIM

Sussidi audio-visivi in formato DVD per la visione di video lezioni, filmati di esperimenti o risorse di internet (lezioni del Portale del Politecnico di Milano POLIMI, suggeriti per lo più per lo studio individuale)

Laboratorio di Fisica della scuola

Piattaforma E-learning accessibile dal sito della scuola per l'assegnazione di materiali di studio e la condivisione di video e di materiale di approfondimento

Zoom, Meet, Moodle, chat in moodle, email durante la DAD

## 4. LA VALUTAZIONE <sup>4</sup>

### 4.1) STRUMENTI DI VERIFICA:

Durante la prima parte dell'anno scolastico, fino a fine febbraio, come da programmazione iniziale, secondo quanto concordato con i colleghi del Dipartimento di Matematica e Fisica, si sono proposti:

- colloqui orali occasione importante per lo studente, soprattutto in caso di difficoltà, di consolidare la capacità espressiva e di organizzare le risposte e per l'insegnante, di valutare la completezza e la correttezza delle conoscenze acquisite, la pertinenza espositiva e lessicale, la capacità di ordinare e argomentare i contenuti e di valorizzare gli eventuali progressi

- test strutturati con quesiti a scelta multipla, per verificare la conoscenza teorica di contenuti e la contestualizzazione in applicazioni immediate;

- prove scritte con domande a risposta breve per trattazioni di tipo teorico e risoluzione di

- problemi per verificare la capacità di recuperare conoscenze pregresse in nuovi contesti e la capacità di scegliere e organizzare strategie risolutive di crescente complessità.

- simulazioni di seconda prova scritta di Matematica e Fisica proposte dal Ministero

Durante la didattica in DAD, secondo quanto concordato, si sono proposti

- colloqui orali occasione di consolidare la capacità espressiva e di organizzare le risposte e per l'insegnante, di valutare la completezza e la correttezza delle conoscenze acquisite, la pertinenza espositiva e lessicale, la capacità di ordinare e argomentare i contenuti e di valorizzare gli eventuali progressi

- test strutturati con quesiti a scelta multipla, per verificare le competenze acquisite sui contenuti e la contestualizzazione in applicazioni immediate.

### 4.2) CRITERI DI VALUTAZIONE:

I criteri di valutazione sono quelli concordati nel Dipartimento di Matematica e Fisica e indicati nelle griglie allegate al documento generale fino alla fine di febbraio e comunque si è cercato di utilizzare

---

<sup>4</sup> Distinguere gli strumenti e i criteri di valutazione formativa e/o sommativa utilizzati in presenza e nel periodo di insegnamento a distanza (come da delibera Collegio Docenti 3/04/2020).

le stesse griglie per i colloqui in DAD, con maggiore cautela, visti imprevisti legati alle connessioni e comunque alla situazione stessa.

Verona, 26 maggio 2020  
luogo                      data

LARA MEANTE  
firma del docente