

RESPONSABILI DEL PROGETTO: COCULO F. – CONTI F. **ANNO SCOLASTICO:2024-25****TITOLO DEL PROGETTO: I GRANDI ESPERIMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA- QUANTO NE SAI? ALLA SCOPERTA DELLA MECCANICA QUANTISTICA - CLASSI 5B-5D****DESCRIZIONE PROGETTO:**

Il progetto si propone di realizzare attività laboratoriali per far scoprire agli studenti quali siano state le maggiori implicazioni scientifiche, avvenute nei primi anni del'900, che hanno portato i fisici alla necessità di introdurre nuove idee, nuovi modelli interpretativi della realtà che poi hanno condotto alla teorizzazione della MQ e quali le applicazioni nell'ambito della tecnologia e delle scienze applicate (medicina, ingegneria, informatica, telecomunicazioni) e le conseguenze storico/filosofiche che ne sono scaturite.

FASE 1: Il progetto sarà articolato su 5 incontri pomeridiani, ognuno dei quali ha la durata di 3 ore: gli alunni parteciperanno in modo attivo alle attività di laboratorio e saranno stimolati alla ricerca della soluzione teorica e matematica dell'esperimento proposto.

Ad esempio: la luce è un'onda o una particella? Quali esperimenti possiamo produrre in laboratorio a sostegno dell'una o dell'altra teoria?

È possibile in laboratorio calcolare la costante di Planck, valore così piccolo rispetto alle unità di misura a cui siamo abituati?

Siamo in grado di calcolare il valore della carica dell'elettrone? Stabilire se la sua carica è negativa o positiva?

Le attività laboratoriali proposte, e poi da selezionare, riguarderanno gli esperimenti di:

- Carica e scarica di un condensatore o di una bobina o di una resistenza e relativo utilizzo del software di supporto;
- Esperimento trasformatore;
- Esperimento di Thomson e/m (Esperimento di deflessione D);
- Esperimento tubi di diffrazione;
- Esperimento tubo a croce di Malta;
- L'effetto fotoelettrico proposto da Einstein nel 1905 e per cui vinse il Nobel nel 1921;
- Il calcolo della costante di Planck con relativo software;
- Gli spettri di emissione a righe: spiegazione dell'atomo di idrogeno da parte di Bohr; Interpretazione ondulatoria e corpuscolare della materia. L'elettrone è anche un'onda, oltre che una particella?

Libri da sottoporre agli alunni per una lettura (didattica orientativa):
brani tratti da

"L'evoluzione della fisica" di A. Einstein e L. Infeld

"Alice nel paese dei quanti", R. Gilmore

"La realtà non è come ci appare" C. Rovelli

"QED. La strana teoria della luce e della materia" Richard Feynman

La modalità di svolgimento del progetto:

FASE 1: attività tutte interne nel laboratorio di Fisica del nostro Istituto.

FASE 2: Accoglienza alle scuole medie per l'esposizione e realizzazione delle esperienze di laboratorio prodotte in gruppo, con presentazione dei lavori multimediali a supporto dell'esperimento stesso.

FASE 3:

Uscita didattica presso il Museo di Enrico Fermi in Via Panisperna di Roma, dove è possibile, grazie ad un percorso dedicato agli studenti dell'ultimo del Liceo, rivivere con un approccio anche interattivo le attività svolte da E. Fermi e dai ragazzi di Via Panisperna in relazione agli albori della fisica quantistica e atomica. Nella stessa giornata visita al museo di Storia della Fisica nella Facoltà di Fisica presso l'Università La Sapienza di Roma.

FASE 4:

Uscita presso l'incubatore di Lazio Innova di Colferro per assistere ad una lezione su cosa è una start-up, le sue caratteristiche, il suo ciclo di vita e come crearla e come trovare i fondi per realizzarla.

Eventuale altro incontro su esperienze di laboratorio con l'utilizzo del programma Arduino per applicarlo ad alcune esperienze di laboratorio già affrontate in altro modo (queste 8/10 ore potranno essere riconosciute anche come ORE PCTO).

DESTINATARI: Il progetto vede coinvolte le classi del quinto anno del Liceo scientifico. Tale partecipazione non sostituisce il PCTO già proposto per le varie classi ma consente a studenti particolarmente motivati di orientarsi alla facoltà di Fisica, Ingegneria fisica o medica e approcciarsi verso le discipline scientifiche STEAM.

OBIETTIVI:

- saper confrontarsi in ambito laboratoriale con i docenti della disciplina e non del proprio corso,
- imparare ad utilizzare in modo più approfondito il linguaggio specialistico anche se già raggiunto in molti casi ma non quello della fisica moderna;
- saper sintetizzare le nozioni apprese;
- saper riprodurre l'esperienza e spiegarlo con le conoscenze apprese in gruppo o individualmente dal libro o brano proposto
- sapersi porre domande e formulare delle ipotesi e/o risposte

OBIETTIVI SPECIFICI DELLE ATTIVITÀ LABORATORIALI su elencate:**SAPER:**

- Misurare la tensione del condensatore durante la carica e la scarica tramite accensione e spegnimento di una tensione continua.
 - Determinare il tempo di dimezzamento durante la carica e la scarica.
 - Analizzare la dipendenza del tempo di dimezzamento da capacità e resistenza
- Misurazioni su un trasformatore sotto carico e non sotto carico.
 - Misurare la tensione a vuoto in funzione della tensione primaria con numeri di spire fissi.
 - Misurare la corrente di cortocircuito in funzione della corrente primaria con numeri di spire fissi
- con questo tubo a vuoto spinto:
 - Analizzare la deviazione di un fascio elettronico in un campo magnetico
 - Analizzare la deviazione di un fascio elettronico in un campo elettrico
 - calcolare la struttura della velocità dipendente da un campo elettrico e magnetico incrociato
 - Valutare il valore della carica specifica e/m dell'elettrone
- con questo tubo a vuoto spinto:
 - Dimostrare la natura ondulatoria degli elettroni
 - Determinare la lunghezza d'onda degli elettroni in funzione della tensione dell'anodo
 - Diffrazione di Debye-Scherrer
 - Confermare l'ipotesi di de Broglie
- con questo tubo a vuoto spinto:
 - Verificare la diffusione rettilinea di fasci elettronici
 - valutare l'effetto di carica elettrostatica
 - Verificare e calcolare la deflessione magnetica di fasci elettronici
 - verificare l'introduzione all'ottica elettronica
- Dimostrare con la cellula fotoelettrica a vuoto l'effetto fotoelettrico e l'aumento del flusso di elettroni con incremento del fascio luminoso.
- Determinare della costante di Planck h mediante misurazione della tensione di soglia in funzione della frequenza della luce emessa con la piastra di supporto con sei LED colorati con diversa lunghezza d'onda per la determinazione.
- Registrare e valutare la serie di Balmer dell'idrogeno e di altri spettri a righe nel campo visibile (neon, elio, mercurio, argon, cripto).

FINALITÀ':

- Saper lavorare in team;
- Saper relazionarsi con un'utenza esterna all'ambiente scolastico;
- metodologia peer to peer;
- saper comprendere il ruolo della tecnologia come mediazione fra scienza e vita quotidiana;
- Sviluppare la capacità di formulare congetture e di sottoporle a verifica;
- Promuovere la capacità di autonomia nello studio, nel contesto di lavoro di gruppo e di progetto attraverso attività laboratoriali;
- sviluppare le life skills (in particolare sviluppo di pensiero critico, problem solving, pensiero creativo, comunicazione efficace);
- concorrere all'orientamento degli studenti

--	--

MONITORAGGIO-VERIFICA-VALUTAZIONE:

- a) relazione del responsabile del Progetto, in cui verrà esplicitato il livello di conseguimento degli obiettivi;
- b) attività di verifica, monitoraggio e valutazione in sedi collegiali come previste nel P.O.F.

In ogni caso l'attività svolta dovrà essere conforme negli obiettivi alle specifiche contenute nella presente scheda. Il conseguimento degli obiettivi, quando non più specificamente dettagliato, consiste nell'organizzazione efficiente ed efficace del progetto, anche in relazione alle richieste dell'utenza.

FIRME DEI RESPONSABILI DEL PROGETTO

ANALISI FATTIBILITÀ -

Progetto inserito nel P.T.O.F. adottato dal COLLEGIO DEI DOCENTI e approvato dal CONSIGLIO DI ISTITUTO

ASPETTO ORGANIZZATIVO/FINANZIARIO (a cura del D.S.): nulla osta.

IMPORTANTE: QUALORA, AL TERMINE DEL PRIMO BIMESTRE DI ATTIVITÀ, IL NUMERO DEGLI STUDENTI RISULTASSE INFERIORE AD 1/3 DEGLI ISCRITTI IL PROGETTO VERRA' SOSPESO.

IL DIRIGENTE SCOLASTICO
(prof. Antonio Sapone)



Antonio Sapone

(firma autografa sostituita
a mezzo stampa ex art. 3 c. 2 D.lgs. 39/93)