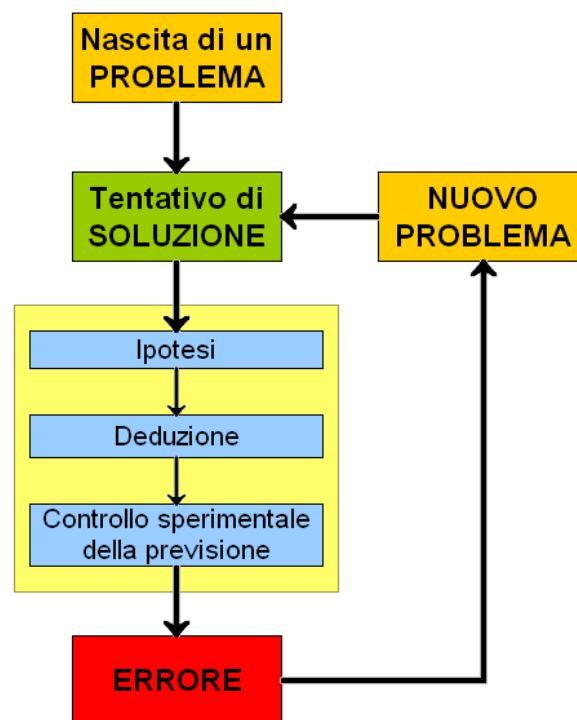


*Progetto di Alternanza Scuola/Lavoro*

***“La Scienza in laboratorio per le V classi ”***

***La Fisica Moderna attraverso gli esperimenti più importanti***



## INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUZIONE:</b> .....	<b>3</b>
<b>UN LABORATORIO PER INTRODURRE I TEMI DELLA FISICA MODERNA</b> .....	<b>3</b>
<b>PERCHÉ QUESTO PERCORSO?</b> .....	<b>4</b>
<b>SOLO PAROLE E LUCIDI ALLA LAVAGNA?</b> .....	<b>5</b>
<b>MOTIVAZIONI DIDATTICHE</b> .....	<b>5</b>
<b>OBIETTIVI:</b> .....	<b>6</b>
<b>RISULTATI ATTESI:</b> .....	<b>6</b>
<b>DESTINATARI.</b> .....	<b>7</b>
<b>METODOLOGIA UTILIZZATA</b> .....	<b>7</b>
<b>MATERIALE DIDATTICO</b> .....	<b>7</b>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ</b> .....	<b>8</b>

## **Introduzione:**

La didattica delle scienze, in particolare della Fisica, da sempre necessita del supporto laboratoriale come utile complemento alla lezione frontale tenuta in classe dall'insegnante. La necessità di complementare la teoria con la pratica fatta in laboratorio è nota e suggerita da tempo; un suggerimento che va in questa direzione è contenuto in un decreto, risalente alla seconda metà dell'Ottocento, che sancisce la nascita ufficiale dei Gabinetti di Storia Naturale nei Regi Licei, il Regio Decreto del 10 ottobre 1867 riporta testualmente: "*In questo insegnamento si deve sempre parlare agli occhi dei giovani mentre si parla alla loro mente, facendo vedere gli oggetti di cui si tiene discorso, oppure disegni corrispondenti*".

Le leggi sull'orientamento scolastico del nascente Stato Unitario, assegnavano grande interesse ai laboratori didattici delle scienze.

Attualmente si sono accresciute di molto le possibilità didattiche offerte dai laboratori di scienze. Nelle precedenti annualità PON le scuole italiane si sono dotate di ottimi laboratori scientifici, basati sia su tecnologie tradizionali sia sulle tecnologie *on line*. Con questo termine si definiscono i laboratori che permettono di eseguire esperienze didattiche con l'ausilio del computer.

## **Un laboratorio per introdurre i temi della Fisica Moderna**

L'idea proposta in questo progetto è molto semplice: **utilizzare un laboratorio che illustri i principali argomenti di Fisica Moderna con la riproposizione di esperienze didattiche significative**. Questo laboratorio sarà allestito con strumenti e/o apparati resi disponibili dalla nostra Associazione per le scuole interessate ai nostri progetti di Alternanza Scuola/Lavoro.

Attraverso la messa in funzione di strumenti storici e strumenti moderni interfacciabili al computer, saranno ritrovati sperimentalmente i risultati più importanti che hanno permesso l'affermazione della moderna Fisica Quantistica, Teoria della Relatività, Elettromagnetismo.

Gli strumenti ed apparati sono stati selezionati per la loro semplicità di utilizzo ed immediatezza nel raggiungere il risultato dell'esperimento.

Gli esperimenti proposti all'interno del laboratorio sono, complessivamente, i seguenti:

1. Utilizzo di una bilancia delle correnti
2. Esperimenti con i tubi a vuoto (Tubo di Geisler montato su motore rotante di Trouvè, tubo di Crookes a mulinello; Tubo con croce di Malta)

3. Spettroscopia ottica (utilizzo di uno spettroscopio di Kirckoff - Bunsen per lo studio degli spettri a righe)
4. Spettroscopia on line (utilizzo di uno spettrofotometro on line collegato ad un computer per lo studio degli spettri a righe)
5. Determinazione della costante di Planck
6. Effetto Compton, produzione di coppie ed annichilazione
7. Determinazione del rapporto carica/massa dell'elettrone
8. Determinazione della carica dell'elettrone (Camera di Millikan)
9. Esperimento di Franck ed Hertz

Ognuno degli esperimenti è proposto in forma completa, cioè sono compresi tutti gli apparati e accessori per la corretta esecuzione degli esperimenti, la raccolta e l'analisi dei dati.

Per ogni esperimento è presente una scheda storica, una scheda didattica per l'analisi dei dati ed una scheda docente.

La presentazione degli esperimenti sarà organizzata a diversi livelli: si inizierà con una lezione storica sull'esperimento proposto, cui seguirà una sessione completa di raccolta dati ed analisi con la determinazione quantitativa della grandezza in esame o dimostrazione della legge che sottende l'esperimento.

NOTA: Se il monte ore complessivo non permetterà la realizzazione di tutto il set di esperimenti, si procederà, in accordo con il tutor responsabile del progetto di Alternanza, alla selezione degli esperimenti da eseguire.

## **Perché questo percorso?**

L'idea di questo percorso è nata dalla sollecitazione di molti docenti di materie scientifiche, nello specifico Matematica e Fisica, alla luce della possibilità di conoscenza che la Fisica Moderna offre. Per rispondere a questa esigenza, abbiamo immaginato un percorso di 40 ore destinato agli studenti delle quinte classi del Liceo Scientifico (tradizionale e delle Scienze Applicate) dove l'usuale approccio teorico alle idee fondamentali alla base della Fisica Moderna viene accompagnato da sessioni di Laboratorio con strumenti ed apparati che permettono misure di tipo quantitativo e dalla formulazione e soluzione di quesiti specifici.

## **Solo parole e Lucidi alla lavagna?**

NO! Il nostro corso è prevalentemente pratico. I nostri esperti realizzeranno a scuola un vero e proprio Laboratorio di Fisica Moderna, (sarà predisposto un laboratorio mobile comprendente tutte le tecnologie specifiche) portando presso la sede dell'attività tutte le attrezzature necessarie come: Spettrofotometro on line per lo studio degli spettri atomici di emissione; Apparato per la realizzazione dell'esperimento di Franck e Hertz; Esperimento di Millikan; Apparato per la determinazione del rapporto Carica/Massa dell'elettrone; Apparato Multicanale per la studio della Fisica Nucleare.

Se la scuola è già dotata di gran parte di questa tecnologia siamo in grado di utilizzarla realizzando i percorsi specifici indicati.

## **Motivazioni didattiche**

Le motivazioni didattiche sono diverse, alcune più relativamente "Esterne" al processo di apprendimento, altre, più interessanti, "Interne".

Motivazioni "esterne" sono quelle che mettono in evidenza i vantaggi per la comprensione degli argomenti di Fisica Moderna offerti da questo tipo di approccio (Laboratorio Sperimentale con l'utilizzo di apparati e strumenti specifici – risoluzione di esercizi legati all'argomento affrontato).

Le motivazioni "Interne" tendono a mettere in evidenza i miglioramenti nel processo di apprendimento che le sessioni di Laboratorio possono apportare alle situazioni di apprendimento e quindi all'acquisizione stessa dei concetti.

Le misure eseguite in Laboratorio permettono di osservare fenomeni direttamente e nella loro complessità.

Questo può arricchire la fenomenologia osservabile, fornendo esempi tangibili di situazioni sperimentali semplici e non, non descrivibili in termini di andamenti ideali, semplificati e noti (equazioni, teoremi, tecniche di risoluzione dei problemi).

L'esperimento torna in questo modo ad assumere il ruolo che gli è proprio di situazione problematica, complessa, non univocamente determinata, che resta tale finché non si riesce, con un processo concettuale ed operativo, a ricondurla ad un insieme di problemi limitati, ben specificati e quindi schematizzabili.

Un'altra motivazione importante è legata ad una caratteristica centrale dell'approccio laboratoriale: i fenomeni sono osservabili mentre avvengono. Questo offre la possibilità di intervento immediato sulla situazione sperimentale,

Gli allievi, grazie all'utilizzo di sistemi on line collegati al Computer sono sollevati dallo sforzo di elaborazione manuale e di analisi dei dati, possono concentrarsi sull'osservazione dei fenomeni e sull'astrazione dei concetti e delle relazioni per schematizzarli.

### **Obiettivi:**

- Approcciare la risoluzione di problemi ed esercizi legati alla Fisica Moderna;
- Individuare strategie risolutive derivate dall'osservazione sperimentale;
- Approfondire tecniche di Laboratorio Scientifico;
- Effettuare osservazioni di fenomeni analizzandoli attraverso l'ausilio di modelli e strumenti appositamente realizzati;
- Stimolare la curiosità scientifica e lo spirito d'osservazione attraverso il metodo sperimentale (osservazione, domanda, ipotesi e verifica);
- Approfondire le conoscenze acquisite mettendole in relazione con la realtà quotidiana;
- Acquisire l'utilizzo di strumentazione scientifica di laboratorio;

Il "Saper Fare" torna in questo modo ad assumere il ruolo che gli è proprio di situazione problematica, complessa, non univocamente determinata, che resta tale finché non si riesce, con un processo concettuale ed operativo, a ricondurla ad un insieme di problemi limitati, ben specificati e quindi schematizzabili.

### **Risultati attesi:**

In funzione dei contenuti individuali per il progetto, riportiamo una serie di risultati possibili:

- Aumento delle competenze nella Risoluzione di problemi di Fisica Moderna;
- Promozione della qualità dei sistemi di istruzione;
- Avvicinare e, per quanto possibile, stimolare i discenti alla familiarizzazione con le strategie risolutive dei problemi di Fisica Moderna
- Creare percorsi laboratoriali specifici che introducano i temi specifici di Fisica Moderna (Elettromagnetismo, Fisica relativistica e quantistica).

## **Destinatari.**

- Quinte classi dei Licei Scientifici tradizionali ed a indirizzo Tecnologico

## **Metologia utilizzata.**

- Cooperative learning, per lo sviluppo integrato di competenze cognitive, operative e relazionali.
- Case Study, Esperimenti didattici specifici appartenenti alla Fisica Moderna Curricolare.
- Peer Education e discussione di gruppo.
- Lezioni frontali con l'utilizzo di lucidi Power Point.
- Realizzazione di esperimenti scientifici specifici attraverso l'utilizzo di strumentazione didattica che permetta misure quantitative.
- Utilizzo di strumentazione scientifica professionale.

## **Materiale didattico**

Una delle carenze riscontrate nei laboratori di Scienze è la disponibilità di materiale didattico, magari sotto forma di schede, che semplifichi per l'insegnante l'illustrazione dei principi fisici sottesi all'esperimento, per gli studenti la stesura di una relazione qualitativa o quantitativa su quanto affrontato in laboratorio. Impegno del docente del corso, oltre che all'allestimento ed illustrazione degli esperimenti, sarà la preparazione di materiale didattico finalizzato all'acquisizione da parte dei partecipanti della necessaria comprensione dei temi affrontati. Questo consisterà in una serie di dispense didattiche raccolte per argomento, schede illustrative dell'esperimento, video in formato digitale (ove possibile), materiale didattico di supporto alle schede tecniche dei vari apparati.

Opus Lab Ass. Culturale  
Responsabile progetti didattici  
dott. Nica Vespasiano

### Calendario delle attività

Data	Sede	n. ore	Contenuti
	Istituto	sei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definizione dei contenuti del progetto</li><li>• Costituzione dei Gruppi di lavoro</li><li>• Breve riepilogo di teoria degli errori</li></ul>
	Istituto	Sei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esperimenti di fisica moderna</li></ul>
	Istituto	sei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esperimenti di fisica moderna</li></ul>
	Istituto	sei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esperimenti di fisica moderna</li></ul>
	Sede Museo	Sei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esperimenti di fisica moderna</li></ul>
	Istituto	sei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esperimenti di fisica moderna</li></ul>
	Istituto	quattro	<ul style="list-style-type: none"><li>• Test - Questionario di uscita</li></ul>