

Descrizione dei tavoli di lavoro proposti per Laboratorio PLS 2010/11” (ex “3 mattine all'Università")

I Laboratori 2010/11

A breve sarà disponibile il form di iscrizione alla parte di laboratorio da svolgere presso la sede universitaria (ex '3 mattine all'Università') con i due turni del 14-15-16 dicembre 2010 (mattino) e 10-11-12 gennaio 2011 (pomeriggio) per un numero complessivo di circa 90 studenti.

Visti i segnali di interesse giunti attraverso la piattaforma DI.FI.MA. si è deciso di attivare i seguenti percorsi:

1. Meccanica: rotaia e braccio rotante
2. Termodinamica: trasformazioni e leggi dei gas
3. Termodinamica: il motore di Stirling
4. Ottica (geometrica e ondulatoria)
5. Energia fotovoltaica
6. Radiazioni ionizzanti e raggi cosmici

1. Meccanica: rotaia a cuscino ad aria e braccio rotante

La rotaia consente lo studio del moto rettilineo uniforme e del moto rettilineo uniformemente accelerato, permettendo anche di evidenziare, attraverso la metodologia sperimentale, la differenza concettuale fra velocità media e velocità istantanea. Le misure poi permettono di approfondire il legame fra valori sperimentali e loro rappresentazione grafica, da cui poi passare alla ricerca delle relazioni funzionali fra le diverse grandezze.

Nel caso del braccio rotante l'azione della forza in questo caso provoca un moto uniforme, ma in cui l'accelerazione è evidenziata dalla traiettoria non rettilinea. In una parte introduttiva dell'esperienza si esamina il problema della taratura degli strumenti, permettendo quindi anche un eventuale cenno all'effetto di errori sistematici. Successivamente l'esperienza permette lo studio della relazione funzionale fra le grandezze che caratterizzano il fenomeno, fino all'individuazione della corretta espressione per la forza centrifuga

2. Termodinamica: trasformazioni e leggi dei gas

Attraverso l'uso del termometro a gas è possibile studiare la dipendenza fra le tre grandezze termodinamiche pressione, volume e temperatura, scoprendo come arrivare ad identificare la relazione che le lega (equazione di stato dei gas perfetti). Inoltre viene introdotta la temperatura assoluta e ne viene valutato il valore come estrapolazione dai dati sperimentali ricavati durante l'esperienza

3. Termodinamica: il motore di Stirling

Il motore di Stirling permette lo studio del funzionamento di una macchina termica che può lavorare a ciclo diretto (calcolo del rendimento) ed a ciclo inverso (macchina frigorifera o pompa di calore).

L'esperienza permette di arrivare a calcolare il rendimento nel funzionamento come macchina termica e di avere informazioni sull'efficienza, quando si lavora a ciclo inverso.

Il rendimento è misurato attraverso lo studio della potenza meccanica sviluppata, ma è bene che lo studente abbia un certo numero di nozioni sul comportamento di un gas perfetto, sulle variabili termodinamiche da utilizzare per descrivere i vari stati e sulle trasformazioni termodinamiche associate

4. Ottica (geometrica e ondulatoria)

Nel laboratorio verranno esaminati alcuni semplici esperimenti di ottica geometrica e ondulatoria, a partire dai quali verranno ricavate, in modo qualitativo prima e quantitativo poi, le leggi dell'ottica, con lo scopo di capire le basi sperimentali della descrizione "geometrica" e della descrizione "ondulatoria" dei fenomeni luminosi.

Gli esperimenti analizzati saranno:

- rifrazione della luce e misura dell'indice di rifrazione,
- la lente convergente: come funziona, ricerca del "fuoco", immagine "reale" e immagine "virtuale",
- la dispersione della luce con un prisma: il concetto di "spettro luminoso" e di "colore",
- la diffrazione della luce da una "fenditura sottile" (un capello),
- il reticolo di diffrazione e la misura della lunghezza d'onda

5. La cella fotovoltaica e altri dispositivi che trasformano l'energia elettromagnetica

Che l'energia luminosa, o in generale l'energia della radiazione elettromagnetica, giochi un ruolo fondamentale nella nostra vita quotidiana è un fatto riconosciuto da tutti, ma meno noti sono i meccanismi e il funzionamento dei dispositivi che permettono di trasformare l'energia luminosa in quelle altre forme di energia che utilizziamo per le varie applicazioni della vita quotidiana.

Nel laboratorio verranno studiati e verranno caratterizzati alcuni di questi dispositivi, con lo scopo di capire le basi sperimentali delle leggi che governano le trasformazioni dell'energia e il ruolo che giocano le proprietà dei materiali.

Si partirà dalla cella fotovoltaica, costruendo le caratteristiche tensione-corrente in dipendenza dell'illuminamento da parte di una sorgente e discutendo un semplice modello per descriverne il comportamento.

Si analizzeranno poi altri dispositivi, alcuni molto comuni, come la fotoresistenza, il fotodiodo e il rivelatore di campo elettromagnetico.

6. Radiazioni ionizzanti, raggi cosmici ed energia nucleare

Le radiazioni "ionizzanti" sono quelle radiazioni di altissima energia che derivano da reazioni nucleari e che, nell'immaginario collettivo, vengono appunto associate all'energia e al "rischio" nucleare.

Scopo dell'esperimento è di prendere familiarità con questo tipo di radiazioni, che sono comunque presenti nell'ambiente in cui viviamo perché fanno parte della radiazione ambientale "di fondo", misurarne le caratteristiche sia attraverso semplici strumenti di uso didattico (contatori geiger), sia attraverso strumenti più complessi, usati in esperimenti di fisica delle particelle (rivelatori a coincidenza), per studiare la componente penetrante dei "raggi cosmici", cioè di quella parte della radioattività ambientale che proviene dal cosmo.

L'analisi delle misure permetterà di intuire il legame fra l'energia delle radiazioni e la fenomenologia della loro interazione con la materia.

A questi 6 laboratori potrebbe aggiungersi, se di interesse, due laboratori su

7. Dati sperimentali e distribuzioni di probabilità

Partendo dall'analisi di dati sperimentali raccolti in laboratorio in una esperienza di misure ripetute ed in una esperienza di decadimento, cerchi di spiegare i motivi della diversa distribuzione dei dati stessi, delinea il percorso statistico necessario per arrivare a definirne l'andamento matematico ed esamina i metodi di confronto fra i dati sperimentali e l'andamento teorico proposto.

8. Circuiti

Imparare ad utilizzare gli strumenti di misura fondamentali ed a montare semplici circuiti in corrente continua, con posizionamento di resistenze in serie ed in parallelo e verifica della legge di Ohm e dei valori delle resistenze equivalenti. Analisi della presenza di un condensatore nel circuito

COME PARTECIPARE

Quando sarà attivato il form di partecipazione, dovrà essere inviata la domanda di adesione **CORREDATA DAL PROGETTO** che ne costituisce parte integrante. **Le domande non corredate dal progetto saranno messe in coda alle altre** e la partecipazione potrà avvenire solo se ci saranno ancora posti disponibili.

Il progetto (max 25 righe) deve contenere una breve traccia del percorso che si intende fare con il resto della classe, con l'indicazione di massima delle ore che si prevede di dedicare ai vari passi e gli obiettivi che ci si propone di raggiungere. Questo permetterà poi la fase di verifica, necessaria per la richiesta dell'erogazione della seconda tranche del finanziamento ministeriale.

Siete quindi invitati a **preparare e tenere pronto il progetto**; secondo le indicazioni di interesse giunte fino ad ora si può presumere che possano partecipare solo 2 studenti della stessa classe e 4 studenti per Istituto. I posti che restassero eventualmente disponibili saranno naturalmente messi subito a disposizione

Lo specchietto riportato sotto indica il numero di studenti che in questo momento pensiamo di poter ospitare:

esperienza	Turni: 1 -->dicembre 2010 (mattino) 2 -->gennaio 2011 (pomeriggio)	Numero studenti per turno
Meccanica: rotaia e braccio rotante	Turno 1 e 2	10
Termodinamica: trasformazioni e leggi dei gas	Turno 1 e 2	10
Termodinamica: il motore di Stirling	Turno 1 e 2	5
Ottica (geometrica e ondulatoria)	Turno 1 e 2	5
Energia fotovoltaica	Turno 1 e 2	5
Radiazioni ionizzanti e raggi cosmici	Turno 1 e 2	10
Dati sperimentali e distribuzioni di probabilita'	Turno 1 e 2	5
circuiti	Turno 1 e 2	5

La prosecuzione in classe di quanto fatto da alcuni studenti presso la nostra sede richiede una maggior conoscenza delle problematiche legate all'esperimento da parte dell'insegnante: potrà quindi far parte del progetto la partecipazione dell'insegnante ad un **pomeriggio**

introduttivo/sperimentale e di confronto sulla presentazione/ricaduta didattica che potrà essere organizzato presso la sede universitaria.

Il progetto potrà prevedere un lavoro svolto esclusivamente a scuola come anche ulteriori momenti presso struttura extra-scolastiche,. In particolare ricordo quelle presentate durante l'incontro del 27 settembre:

Planetario: contatto dott. Eleonora Monge (e-mail: didattica@planetarioditorino.it)

Osservatorio astronomico: contatti indicati nella [presentazione PP](#)

Museo degli strumenti antichi: contatto prof. Marzari Chiesa (e-mail: alberta.marzari@unito.it)

Comitato Italiano per il Controllo sulle Affermazioni sul Paranormale (**CICAP**): contatto dott. Bagnasco (e-mail : stefano.bagnasco@to.infn.it)

Alcune esperienze potebbero poi essere offerte anche presso singole scuole ampliando ancora il numero di studenti raggiunti. La scelta del tipo di esperienza sarà preferibilmente legata al programma scolastico svolto, in modo da permettere una maggiore comprensione di quanto fatto.

Successivamente il percorso potrà essere proseguito con alcune delle altre attività offerte che meglio si accordino con gli interessi di contenuto della classe (Master Class delle particelle, Master Class di Astronomia-Astrofisica, Percorso sull'evoluzione della strumentazione scientifica...)

Maggiori informazioni verranno pubblicate sul sito via via che, anche con il contributo dei docenti della scuola superiore, si chiariranno meglio le possibilità di percorso offerte

Utilizzare anche la pagina [DI.FI.MA](#) che e' stata aperta per fungere da luogo di contatto/confronto.