



UNIVERSITÀ
di CAMERINO



Liceo Scientifico “G. Galilei” – Macerata

Progetto Lauree Scientifiche 2017-2018

Il Progetto Lauree Scientifiche (PLS) è attivo ormai da diversi anni e il Liceo Scientifico di Macerata, tranne in qualche rara occasione, ha sempre collaborato con gli altri licei della provincia che aderiscono a tale progetto e con il Dipartimento di fisica dell’Università di Camerino che coordina il tutto. Anche per l’anno scolastico 2017-2018 si intende partecipare con una serie di conferenze e attività di laboratorio rivolte agli studenti di quarta e di quinta.

Ormai nel mondo della ricerca scientifica non si può prescindere dall’utilizzo di apparecchiature informatiche che permettono di acquisire i dati direttamente dall’esperimento. Non esiste più il ricercatore che pazientemente annota sul suo taccuino le misure che legge direttamente dagli strumenti. Sensori di alta precisione e computer ad essi collegati fanno il lavoro più noioso. Lo scienziato deve però ancora progettare l’esperimento controllarne il funzionamento e poi interpretare i dati per ricavare una legge fisica o misurare il valore di una costante. È in questa ottica che si vuol sviluppare il progetto per l’anno scolastico 2017 – 2018. Una delle interfacce più popolari che si contraddistinguono per la semplicità di utilizzo è Arduino ed è proprio con questa che si intende implementare alcuni esperimenti di semplice svolgimento ma di sicura valenza didattica.

Obiettivi

L’obiettivo primario del progetto è quello di far lavorare gli studenti su esperimenti di un certo grado di complessità, ma comunque legati ai loro programmi di studi, partendo dal fenomeno e, attraverso la costruzione dell’apparato sperimentale (compreso il sistema di acquisizione dei dati), arrivare alla determinazione della legge fisica che descrive il problema o della misura di una grandezza.

Mezzi

Gran parte dei mezzi è già disponibile a scuola in quanto un progetto analogo è stato sviluppato un paio di anni fa riscuotendo notevole successo. Altri strumenti vengono messi a disposizione del dipartimento di fisica dell’Università di Camerino.

Destinatari

Studenti di quarta e di quinta su base volontaria. Gli studenti partecipanti saranno divisi in massimo 5 gruppi di 4/5 persone. Ognuno di questi gruppi si cimenterà nella realizzazione dei set-up sperimentali e nell’esecuzione di cinque esperimenti a rotazione.

Tempi

Sono previste 25 ore di attività così ripartite:

Fase 1

3 lezioni teoriche di due ore ciascuna tenute da esperti del dipartimento di fisica dell’università di Camerino e da docenti del liceo

Fase 2

5 incontri di due ore ciascuno per lo svolgimento degli esperimenti e la rielaborazione dei dati

Fase 3

3 incontri di due ore per proseguire nella elaborazione dei dati e per la predisposizione di una presentazione da effettuare in un incontro finale

Fase 4

Incontro finale di 3 ore per la presentazione degli esperimenti (probabilmente presso Unicam).

Esperimenti per gli studenti di quarta:

E4-1 Moto oscillatorio smorzato.

E4-2 Equivalente meccanico della caloria.

E4-3 Analisi della caratteristica V-I del LED

E4-4 Analisi dei fenomeni transitori nel circuito RC

E4-5 Oscillazioni del pendolo e determinazione dell'accelerazione di gravità.

Tutti gli esperimenti faranno uso di Arduino e di opportuni sensori; tutto il materiale è già in possesso della scuola.

Esperimenti per gli studenti di quinta:

E5-1 Spettro di emissione β .

Determinazione dello spettro di emissione β attraverso uno scintillatore [1] di una sorgente aperta di ^{90}Sr e del coefficiente di assorbimento degli elettroni nella materia.

E5-2 Scintillatori γ .

L'esperimento consiste nel montaggio di uno scintillatore per raggi γ [2]. Gli studenti proveranno diversi tipi di cristallo (NaI, CsI e BGO) e ne verificheranno le diverse caratteristiche e la risoluzione, con una sorgente di ^{137}Cs .

E5-3 P.E.T.

Gli studenti studieranno la metodologia P.E.T. (Positron Emission Tomography = Tomografia ad Emissione di Positroni)[3] e determineranno la dimensione di una sorgente ^{22}Na .

E5-4 Coefficiente di assorbimento della radiazione elettromagnetica nel piombo.

In questo esperimento gli studenti misureranno il coefficiente di assorbimento di raggi γ nel piombo e rame allo scopo di determinare la sezione d'urto totale (compton e fotoelettrica), intesa come probabilità di assorbimento del fotone. In questo caso verrà utilizzato uno scintillatore a NaI della PASCO e una sorgente di ^{226}Ra [4].

E5-5 Contatore Geiger con Arduino

In questa esperienza gli studenti monteranno un contatore Geiger attraverso una scheda Arduino e misureranno l'attività di una sorgente radioattiva.

NOTA. Nelle attività per gli studenti di quinta verranno utilizzate delle sorgenti radioattive TOTALMENTE sicure (a bassa attività, <10 μCi) realizzate solo per attività didattiche.

Verifica del raggiungimento degli obiettivi

Il raggiungimento degli obiettivi da parte degli studenti viene valutato dal docente tutor del Liceo in base all'analisi del percorso formativo svolto (presenza, interesse, competenze, capacità di rielaborazione autonoma, ...) e alla presentazione finale del lavoro svolto. Gli studenti che hanno

[1] KIT 5600D, Educational β kit. L'apparato sperimentale fa parte di un kit didattico della ditta CAEN del dipartimento di fisica dell'Università di Camerino.

[2]KIT 5600C, Educational γ kit. L'apparato sperimentale fa parte di un kit didattico della ditta CAEN del dipartimento di fisica dell'Università di Camerino.

[3]KIT 5700C, Easypet. L'apparato sperimentale fa parte di un kit didattico della ditta CAEN del dipartimento di fisica dell'Università di Camerino.

[4] L'apparato sperimentale viene messo a disposizione dal dipartimento di fisica dell'Università di Camerino.

raggiunto positivamente gli obiettivi suddetti ricevono un attestato di partecipazione rilasciato dall'Università degli Studi di Camerino, che consente loro di ottenere crediti formativi universitari (CFU) secondo il regolamento di ateneo.

Progetto crediti

Agli studenti che parteciperanno al progetto e che poi si iscriveranno ad uno dei corsi di studio dell'Università di Camerino, saranno assegnati fino a quattro crediti formativi universitari, da utilizzare all'ambito di quelli riservati alle attività formative autonomamente scelte. Le modalità di presentazione dei risultati e l'attribuzione dei crediti avverranno secondo la procedura prevista agli artt. 8 e 9 del "Regolamento di Ateneo per la realizzazione di progetti formativi tra UNICAM e gli Istituti di Istruzione Secondaria Superiore ai fini dell'attribuzione di Crediti Formativi Universitari".

Programma

Fase 1

1) – Venerdì 19 gennaio 2018

Studenti di quarta – Prof. Angelo Angeletti: Presentazione del progetto. Un po' di teoria sulla scheda Arduino.

Studenti di quinta – Dr. Riccardo Pietrella (UNICAM): Rivelatori in fisica nucleare.

2) – Venerdì 26 gennaio 2018

Tutti – Dr. Riccardo Natali (UNICAM): Elettronica analogica e digitale: la scheda Arduino

3) – Giovedì 1 febbraio 2018

Studenti di quarta – Proff. Angelo Angeletti, Fabrizio Gentili: prime applicazioni con Arduino

Studenti di quinta – Dr. Alessandro Saltarelli (UNICAM): Introduzione alla Fisica Nucleare

Fase 2 (date probabili)

1) – Venerdì 9 febbraio 2018

2) – Venerdì 16 febbraio 2018

3) – Venerdì 23 febbraio 2018

4) – Venerdì 2 marzo 2018

5) – Venerdì 9 marzo 2018

Fase 3 (date probabili)

1) – Martedì 20 marzo 2018

2) – Giovedì 22 marzo 2018

3) – Martedì 27 marzo 2018

Gli incontri si terranno tutti presso i laboratori di fisica della sede centrale del Liceo Scientifico Galilei dalle 14.30 alle 16.30.

E' gradita la partecipazione di colleghi

Gli studenti e i docenti interessati devono comunicare la propria adesione al progetto inviando una email al Prof. Angeletti (angelo.angeletti@virgilio.it) entro e non oltre il 17 gennaio 2018.

Per ulteriori informazioni contattare il prof. Angeletti via email o personalmente al rientro dopo le vacanze natalizie.

Macerata li 28 dicembre 2017

Firmato

Il responsabile del PLS d'Istituto
Prof. Angelo Angeletti