



OPUS LAB ASSOCIAZIONE CULTURALE
VIA PUCCINI, 66
87040 CASTROLIBERO (CS)

Progetto di formazione per docenti

“La Scienza in Laboratorio”

Liceo Scientifico Alberti - Napoli

INDICE

INDICE	2
INTRODUZIONE	3
LE TECNOLOGIE DI LABORATORIO UTILIZZATE	3
LA DIDATTICA CON GLI STRUMENTI TRADIZIONALI PER LA FISICA DEL PRIMO BIENNIO;	4
LA SCIENZA INFORMALE: IL PROGETTO “GIOCSCIENZA” – IL GIOCATTOLO SCIENTIFICO.....	4
I SISTEMI ON LINE PER LA DIDATTICA.....	5
STRUTTURA DEL CORSO “<i>LA SCIENZA IN LABORATORIO</i>”	6
MATERIALE DIDATTICO.....	8
CALENDARIO ED ARGOMENTI DELLE LEZIONI.....	9

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, grazie soprattutto all'introduzione del computer come "strumento universale" si sono accresciute di molto le possibilità didattiche offerte dai laboratori di scienze. Da pochi anni nelle scuole italiane e non solo si favoriscono i progetti per la creazione di laboratori basati sulle **tecnologie on line**, che utilizzano strumenti utili per attività di **robotica educativa** e percorsi informali dove **scienza e gioco** si completano ed arricchiscono di contenuti e metodi espositivi.

Le tecnologie di laboratorio utilizzate:

La tipologia di corso è aperta ad insegnanti di scienze del Liceo Scientifico Alberti, con un'apertura agli insegnanti di scuola media interessati all'utilizzo delle tecnologie utili per la creazione di un percorso che guardi alla scienza del "saper fare". Il laboratorio scientifico del liceo Alberti permette la creazione di esperimenti di tipo "verticale". Se necessario o richiesto dai partecipanti al progetto, è possibile introdurre moduli utilizzabili anche in un laboratorio

semplificato, simile al modello proposto dal MIUR nel progetto “Atelier Creativi e laboratori per le competenze chiave (azione #7, pag. 50 del PSND) e di robotica educativa.

Vista la disponibilità di strumenti di Fisica che permettono un approccio differenziato alla didattica laboratoriale, di massima gli esperimenti presentati riguarderanno:

- La didattica con gli strumenti tradizionali per la Fisica del primo biennio;
- La scienza informale: Il progetto “Giocascienza” – Il giocattolo scientifico
- La didattica con i sistemi on line;

Il corso prevede la presenza contestuale nel laboratorio del gruppo di docenti e di una classe IV in Alternanza Scuola/Lavoro.

La didattica con gli strumenti tradizionali per la Fisica del primo biennio.

Sulla prima serie di esperimenti non ci dilungheremo poiché appartengono alla categoria “classica” degli esperimenti di Laboratorio. Questi saranno rivisitati con l’utilizzo di strumenti ed apparati tradizionali come basi, aste, supporti, termometri, calorimetri semplici, cronometri, aste metriche, masse calibrate, molle, ecc. Questa tipologia di esperimento ben si adattano alla Fisica del primo biennio e permettono un approccio semplice ma rigoroso alla teoria della misura.

La scienza informale: Il progetto “Giocascienza” – Il giocattolo scientifico

La didattica delle materie scientifiche ha sempre dovuto fare i conti con materie che per loro natura sono intese come poco comprensibili. La Scienza ha percorsi di accesso formali che non si vogliono mettere in discussione, ma un approccio informale permette una comprensione più immediata delle discipline scientifiche.

Con questa idea di base si proporranno una serie di esperimenti a lettura immediata, ovvero facilmente comprensibili. Ad un primo approccio di tipo ludico, seguirà una fase pedagogica con la scoperta delle leggi fisiche che governano i fenomeni.

Si utilizzeranno una serie di giocattoli accompagnati da schede didattiche che ne illustrano il principio di funzionamento con richiami alle materie scientifiche coinvolte.

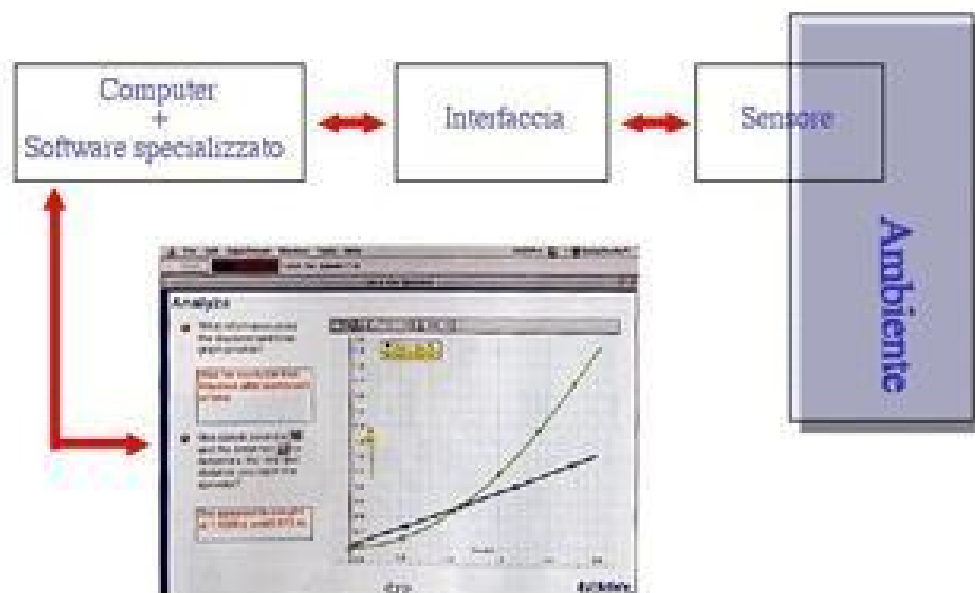
Se richiesto dal gruppo di docenti esterni, saranno presentate alcune attività specifiche per la realizzazione di Laboratori di Robotica Educativa (LRE) secondo le indicazioni della rete RoboCup Junior (Costituita ai sensi dell'art. 9 DPR 275/99 nel mese di novembre 2008).

I sistemi on line per la didattica

Riportiamo una breve nota per meglio spiegare cosa intendiamo in questa sede per **sistemi on line per la didattica delle scienze**, anche conosciuti come MBL (Microcomputer Based Laboratory). Questa nota è doverosa per non ingenerare confusione con il termine on line utilizzato prevalentemente per indicare prodotti ipermediali che *vivono* su Internet.

Il Laboratorio basato su calcolatore o MBL è fra le applicazioni più significative degli usi didattici delle Nuove Tecnologie; il calcolatore viene usato come un potente dispositivo di misura, capace di raccogliere ed analizzare dati sperimentali. I componenti di MBL sono di tipo hardware (elaboratore, interfaccia e sensori).

Le misure, acquisite in tempo reale (senza significativo ritardo rispetto allo svolgimento dell'esperimento) e dette brevemente on-line (in linea), sono il risultato dell'interazione tra sensore ed ambiente sperimentale, acquisizione ed organizzazione dati (interfaccia, elaboratore), secondo lo schema:



MBL fornisce uno strumento di raccordo ed integrazione tra due momenti tradizionalmente presenti nella didattica della Fisica:

- ✓ quello basato su lezioni ed esercizi, finalizzata alla concettualizzazione, alla formalizzazione alla schematizzazione di fenomeni diversi e più o meno complessi
- ✓ quello basato su attività di laboratorio, tipicamente finalizzata a colmare il divario tra teoria ed esperimento e a favorire atteggiamenti di esplorazione e scoperta.

Infatti MBL consente di osservare i fenomeni fisici nella loro complessità e globalità, facilitando attività di previsione, schematizzazione, osservazione/verifica, modifica delle ipotesi. Tutto questo è reso possibile dalle caratteristiche costitutive di MBL, che permettono contemporaneamente l'osservazione del fenomeno fisico e della sua rappresentazione grafica, dando un'informazione complessiva dell'andamento temporale delle variabili selezionate e di quelle ad esse correlate.

Struttura del corso “*La scienza in laboratorio*”

DURATA COMPLESSIVA	25 ORE
N° incontri	6 della durata di circa 4 ore ciascuno
sede	Liceo Scientifico Alberti - Napoli
Docenti esperti esterni	dott. Francesco Bevacqua;
Periodo	Febbraio – Marzo 2018

Contenuti:

L'elenco delle esperienze proposte non esaurisce tutte le possibilità offerte dalle attrezzature presenti nel laboratorio scientifico dell'Istituto. Per alcuni degli argomenti di Meccanica e Termologia, riportiamo un primo, significativo gruppo di esperienze che si possono affrontare con il materiale presente.

Delle esperienze elencate si farà un'introduzione teorica, la presentazione di una scheda didattica di laboratorio, l'acquisizione e l'analisi dei dati raccolti. I docenti partecipanti al corso di formazione, verranno opportunamente coinvolti nella fase di raccolta dei dati in modo da favorire, successivamente, l'utilizzo e l'integrazione della strumentazione nella didattica curricolare.

Relativamente alle attività del progetto “GiocaScienza”, se richiesto, si inseriranno all'interno del calendario del corso ed in maniera concordata.

Esperimenti di base (Durata 4 ore):

Si utilizzeranno i set di strumenti di base per la Fisica del primo biennio. Questi permettono un approccio semplice ma rigoroso alla teoria della misura.

Gli esperimenti che saranno presentati saranno scelti tra quelli possibili:

- 1) Gli strumenti di misura: caratteristiche
- 2) Presentazione del modello di relazione di laboratorio
- 3) Misura del volume di un solido
- 4) Curva di riscaldamento e raffreddamento di un liquido
- 5) Periodo di oscillazione di un pendolo semplice
- 6) Determinazione della costante elastica di una molla

Introduzione generale ai sistemi di acquisizione dati, Meccanica I (durata 4 ore):

Si illustreranno i principi di funzionamento del sistema di acquisizione dati (datalogger) mod. GLX PASCO; si illustrerà il funzionamento e l'utilizzo del software Datastudio a supporto dello strumento. Si introdurranno di massima le tematiche connesse all'utilizzo della strumentazione on line in Fisica.

1. I sistemi on line per la didattica delle scienze
2. Principi di funzionamento del datalogger GLX
3. I sensori
4. Il software di acquisizione ed analisi dei dati DATASTUDIO
5. Grafico $s(t)$, $v(t)$
6. Analisi di una passeggiata
7. Accelerazione lungo il piano inclinato

Meccanica II (4 ore):

Esperienze - base di meccanica: Il sistema permette la verifica sperimentale e in tempo reale di molti principi fondamentali e leggi della meccanica: caduta dei gravi, attrito, pendolo, piano inclinato, moti rettilinei, anche oscillatori, leggi di conservazione dell'energia e della quantità di moto negli urti, sia elastici che anelatici.

1. Moto rettilineo uniforme
2. Verifica di $f = ma$
3. Teorema dell'impulso
4. Legge di caduta dei gravi con sistema Pasco
5. Moto armonico (massa-molla)

Ottica (4 ore):

L'ottica può essere studiata in maniera semplice ed immediata utilizzando il banco ottico con accessori PASCO, l'ondoscopio ed il GLX Pasco con il sensore di luce. Le esperienze proposte utilizzeranno sia strumentazione classica che strumentazione on line.

1. Ottica Geometrica: come funziona un banco ottico

2. Equazione del costruttore di lenti
3. Il Telescopio
4. Il Microscopio
5. Legge del quadrato della distanza con il sensore di luce PASCO

Circuiti elettrici (4 ore):

I circuiti elettrici rappresentano una ottima opportunità di coinvolgimento degli studenti nelle attività laboratoriali. I materiali presenti nel laboratorio permettono di affrontare i seguenti esperimenti:

1. Presentazione degli strumenti: Tester, alimentatore da banco, componenti elettronici
2. Resistenze in serie e resistenze in parallelo
3. Carica e scarica di un condensatore (on line con i sensori PASCO)
4. Gli elettroscopi
5. Le macchine a strofinio

Verifiche finali e chiusura del corso (5 ore):

In Chiusura del corso è prevista una sessione finale secondo la metodologia del Workshop. In questa sede si evidenzieranno i punti di forza e di debolezza del percorso e si suggeriranno attività integrative e/o modifiche della metodologia utilizzata. A questa sessione parteciperanno i docenti del corso.

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 al corso, della necessaria abilità nel riproporre i temi affrontati. Questo consisterà in una serie di dispense didattiche raccolte per argomento, schede illustrative dell'esperimento, video in formato digitale e (ove possibile), materiale didattico di supporto alle schede tecniche dei vari apparati.

Gli studenti coinvolti produrranno una relazione di laboratorio che sarà considerata parte integrante del loro percorso di Alternanza Scuola Lavoro.

Calendario ed argomenti delle lezioni

Data	Orario	Contenuti
Mercoledì 21 febbraio 2018	14.00 - 18.15	Esperimenti di base
Giovedì 15 febbraio 2018	14.00 - 18.15	Meccanica I
Mercoledì 28 febbraio 2018	14.15 - 18.15	Meccanica II
Giovedì 1 marzo 2018	14.15 - 18.15	Ottica
Giovedì 9 marzo 2018	14.00 - 18.15	Circuiti elettrici
Venerdì 10 marzo 2018	14.00 - 18.15	Verifiche finali e chiusura del corso

Gli studenti coinvolti produrranno una relazione di laboratorio che sarà considerata parte integrante del loro percorso di Alternanza Scuola Lavoro