A SCUOLA DI LABORATORIO:
rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Corso di aggiornamento per docenti

Modena, 9 Settembre 2019

Prof. Rossella Mistroni
Liceo Scientifico «A.Roiti» - Ferrara
AIF Modena

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: perchè?**
- **…perché lo dice il legislatore**
  - **Indicazioni nazionali per i licei scientifici**: competenze: …osservare e identificare fenomeni; …fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli…
  - **Linee guida per gli istituti tecnici tecnologici**: …utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: perchè?**
- **Perché lo dicono pedagogisti ed esperti di didattica**
  - **A partire da Dewey e Frenet, con le teorie dell'attivismo pedagogico, si sottolinea l'importanza della scoperta personale nella costruzione delle conoscenze e delle competenze**
  - **Le attività laboratoriali offrono l'opportunità di imparare ad applicare, favoriscono la riflessione e il ragionamento, permettono di sviluppare la creatività e la costruzione cooperativa della conoscenza (*sapere* e *saper fare*)**

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: dalla parte dello studente**

- Contatto diretto con il fenomeno o l'oggetto d'indagine
- Possibilità di intervenire e/o modificare qualcosa per capire meglio come funzionano i fenomeni
- Impare ad utilizzare strumenti
- Imparare tecniche e metodi per analizzare i dati sperimentali

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: obiettivi del docente**

- Integrazione dei concetti teorici
- Acquisizione di un metodo di indagine scientifica
- Addestramento all'uso degli strumenti e delle tecniche di misura
- Apprendimento dei metodi di analisi dei dati sperimentali
- Autovalutazione del lavoro svolto

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: come?**

- Esperimenti «esplorativi»- osservare un fenomeno per:
  - Stimolare interesse e curiosità
  - Analizzare gli aspetti caratteristici di quel fenomeno (*cosa osservare? Quando osservare? Come osservare?*)
  - Cercare di dedurre le variabili e le possibili evoluzioni *(modificando un certo fattore, cosa potrebbe succedere?)*
  - Favorire la riflessione critica (*è possibile interpretare il fenomeno sulla base delle conoscenze pregresse? Oppure: c'è coerenza con le conoscenze già acquisite aull'argomento?)*

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: come?**

- Esperimenti «operativi» - misurare una o più grandezze per:
  - Raccogliere un numero adeguato di dati sperimentali
  - Potenziare l'apprendimento cooperativo *(gruppi di lavoro)*
  - Elaborare e analizzati i dati misurati
  - Valutare l'incertezza delle misure e l'attendibilità dei risultati
  - Formalizzare una legge fisica *(scoprirla o verificarla)*
  - Produrre un lavoro di sintesi *(scheda, relazione,* ecc.)

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: dove?**

- Laboratorio dedicato (*a norma, con ITP e/o assistente tecnico*)
- Aula atrezzata (*con assistenze tecnico e strumentazione minima*)
- Aula comune (*esperienze con materiale «povero»*)
- Aula di informatica (*laboratorio virtuale*)
- Musei scientifici e enti di ricerca
- Università

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: che cosa?**
-
- Libri di testo e cataloghi (*esperimenti «classici», con schedatura*)
- Siti internet (*esperimenti con «materiale povero», da utilizzare anche in modalità Flipped Classroom*)
- Sito AIF (*Giochi di Anacleto e Olimpiadi della Fisica*)
- Siti e app con laboratori virtuali (*gratuiti e a pagamento*)
- Portale LS-OSA (*scienze applicate ma non solo*)
- Blog e pagine web di docenti, Youtube…(*da verificare*)

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: quando?**

- **PRIMA della spiegazione teorica**

  - **Per stimolare curiosità e interesse**
  - **Prevalentemente di tipo osservativo**
  - **Applicabile facilmente ai laboratori virtuali**
  - **Si può utilizzare la modalità Flipped Classroom**
  - **Richiede la mediazione del docente**

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: quando?**

- **DOPO la spiegazione teorica**

  - **Per verificare una legge o un concetto**
  - **Per consolidare le conoscenze**
  - **Prevalentemente di tipo operativo**
  - **E' fortemente strutturato**
  - **Può essere utilizzato come verifica**

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: quando?**
- **Un approccio intermedio: la costruzione di percorsi didattici partendo dalle esperienze di laboratorio**

  - **L'esperimento diventa il nodo centrale**
  - **Attraverso la realtà sperimentale, lo studente è agevolato nell'apprendimento dei concetti**
  - **Permette di distinguere tra ciò che si conosce perché lo si è osservato e misurato e ciò che si deduce da una legge o da un ipotesi**
  - **Lo studente ha la possibilità di fare scelte e sviluppare strategie**

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **Il laboratorio di fisica nella didattica: quando?**
- **Un approccio intermedio: la costruzione di percorsi didattici partendo dalle esperienze di laboratorio**

  - **La costruzione di conoscenze, abilità e competenze si sviluppa attorno all'esperienza concreta**
  - **Potenzia la creatività, il pensiero logico-deduttivo e l'autonomia operativa**
  - **Richiede una minima mediazione da parte del docente**
  - **Permette la realizzazione di «problemi esperti»**

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **La costruzione di percorsi didattici partendo dalle esperienze di laboratorio: un esempio «Il piano inclinato magnetico»**
- **(Convegno nazionale MIUR: La matematica, la Fisica e le Scienze nella realtà del quotidiano e nell'astratto dell'Immaginario – Bologna dicembre 2016)**

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **La costruzione di percorsi didattici partendo dalle esperienze di laboratorio: un esempio «Il piano inclinato magnetico»**
- **(Convegno nazionale MIUR: La matematica, la Fisica e le Scienze nella realtà del quotidiano e nell'astratto dell'Immaginario – Bologna dicembre 2016)**

Titolo dell'esperimento: Il piano inclinato magnetico
Descrizione: Analisi del moto di un magnete su un piano inclinato in presenza di un conduttore.
Nodo centrale: Come l'induzione elettromagnetica influenza il moto di un oggetto.

Percorso didattico: Moto sul piano inclinato	
Denominazione	Dall'analisi del moto di un magnete su un piano inclinato (costituito prima da un materiale isolante e poi da un conduttore) si quantifica l'energia dissipata di origine elettromagnetica giustificandola con il fenomeno delle correnti indotte.
Contenuti/prodotti	Misura di spazi e tempi; calcolo di: velocità di regime, lavoro delle forze non conservative, potenza dissipata.
Competenze mirate *Comuni/cittadinanza* *Disciplinari/professionali*	• Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in una situazione sperimentale non nota • Essere in grado di analizzare e sintetizzare i risultati ricavati dall'esperimento • Essere in grado di formalizzare il fenomeno osservato • Essere in grado di interpretare ed elaborare dati di natura sperimentale valutando la precisione di una misura in relazione agli errori calcolati • Essere in grado di verificare la pertinenza dei risultati al modello scelto • Essere in grado di lavorare in gruppo attivamente • Essere in grado di comunicare utilizzando un linguaggio specifico • Essere in grado di utilizzare opportuni strumenti informatici • Essere in grado di utilizzare il metodo scientifico • Imparare ad imparare
Conoscenze	**Abilità**
Cinematica del piano inclinato	Calcolo della velocità
Conservazione dell'energia	Applicazione del Principio di conservazione dell'energia
Forze di attrito	Calcolo del lavoro delle forze di attrito
Velocità di regime	Calcolo del modulo della velocità di regime
Effetto Joule	Calcolo della potenza dissipata
Correnti indotte	Calcolo delle forze dissipative attraverso l'applicazione del Principio di conservazione dell'energia
Utenti destinatari	Alunni di quinto anno come momento conclusivo di un percorso logico iniziato al terzo anno.
Prerequisiti	Cinematica del piano inclinato, conservazione dell'energia, forze di attrito, velocità di regime, effetto Joule.
Fasi di applicazione	1. Piano inclinato in cinematica (primo biennio) 2. Bilancio energetico nel piano inclinato (secondo biennio) 3. Moto sul piano inclinato e correnti indotte (quinto anno) 4. Forze di attrito, effetto Joule e velocità di regime (quinto anno)
Tempi	I tempi previsti per ciascuna fase sono di circa tre ore

Convegno nazionale MIUR: La matematica, la Fisica e le Scienze nella realtà del quotidiano e nell'astratto dell'Immaginario

Bologna 1-2-3 dicembre 2016

Proposta di problema tipo prova esperta

Gruppo 1 Fisica

Il piano inclinato magnetico

In laboratorio di fisica ti viene suggerito di rivisitare l'esperimento di Galilei sul piano inclinato, utilizzando un oggetto diverso dalla biglia di bronzo e dei piani inclinati non di legno ma di materiali diversi.

Il professore ti suggerisce di provare la discesa di un piccolo magnete a forma di parallelepipedo su una guida di plastica appoggiata su una lastrina di alluminio.

Dopo aver disposto i materiali come in figura (il magnete è appoggiato sul libro che sta nella parte più alta del piano inclinato), cominci a provare prima lasciando scivolare il magnete di massa (27±1)g lungo la guida di plastica; successivamente lasciando scivolare lo stesso magnete sulla stessa guida ma dopo avere inserito sotto di essa una piattina di alluminio, della stessa lunghezza e larghezza della guida, a stretto contatto quest'ultima.

Tramite il tuo smartphone esegui una ripresa del moto del magnete in discesa lungo il piano inclinato nei due casi. Con l'uso di un software analizzi i fotogrammi ottenuti misurando sull'asta metrica la posizione del magnete ogni 0,33s. Il magnete viene rilasciato nelle varie prove sempre dalla stessa altezza di (29,4±0,2)cm.

Ottieni le seguenti tabelle e i grafici relativi:

A SCUOLA DI LABORATORIO: rivalutazione del laboratorio come momento di apprendimento

Rossella Mistroni

- **PROPOSTA DI LAVORO A GRUPPI**

- **Un elastico può essere un buon dinamometro?**
- *(dai Giochi di Anacleto in Laboratorio)*

Buon lavoro!