

La sperimentazione del percorso “Forze e Movimento”

Giuseppe Iafrancesco e Giovanni Starita

I.T.I.S. VII, Napoli

Nel corso dell'anno scolastico 1999/2000 abbiamo sperimentato nelle nostre classi, nell'ambito del progetto LES cui la nostra scuola (VII Istituto Tecnico Industriale) partecipa, il percorso didattico su “**Forze e Movimento**” utilizzando le schede didattiche del LES.

Il laboratorio di fisica del VII I.T.I. dispone di due stazioni on line Pasco con due sensori di moto e un sensore di forza.

Le schede del LES sono state, nel corso dei seminari svolti, in parte modificate e integrate, nel senso che ne sono state predisposte alcune nuove. Infatti il percorso “**Forze e moto**” è stato suddiviso in due moduli:

1. Le forze e l'equilibrio;

2. La Dinamica

Relativamente al 1° modulo sono state modificate e integrate le schede ADFORZE 1 e 2 (ad esempio nello studio delle deformazioni si è deciso di non limitare lo studio a molle di acciaio che presentano un andamento regolare delle deformazioni ma di estenderlo a materiali che presentano andamenti che si discostano dal modello lineare) mentre la scheda ADFORZE 3 è stata utilizzata nella versione originale LES.

Il 2° modulo invece è stato progettato quasi ex novo.

In appendice è riportato l'itinerario didattico.

In particolare, essendo il percorso fruibile da allievi di diversa età, sono stati introdotti **approfondimenti** delle problematiche trattate, destinati solo agli allievi di scuola superiore. Sono state introdotte inoltre delle **sistematizzazioni** dei concetti emersi dall'attività di laboratorio.

Ogni scheda viene sempre introdotta **da quesiti e esperienze elementari** attinenti al tema scientifico trattato.

Si è proceduto all'utilizzazione delle schede didattiche del percorso in oggetto nelle classi prime (sez. A Indirizzo Scientifico - Tecnologico, G Biennio Tecnico) per quanto attiene il 1° modulo e nella 3ª A Indirizzo Scientifico – Tecnologico per quanto attiene il 2° modulo.

Il metodo seguito di scoperta guidata e successiva sistematizzazione si è rivelato particolarmente adatto ad allievi di 13-14 anni, operando quindi senza **distinzione tra lezione teorica ed "esperimento"**: ciò comporta chiaramente che tutte le ore (o almeno gran parte) dedicate al tema devono essere **svolte in Laboratorio**.

1. Le Forze e l'equilibrio

Le schede ADForze1 e ADForze2 sono state modificate; la scheda ADForze3 è stata utilizzata nella versione LES.

Il percorso inizia introducendo il concetto di **Forza** partendo dagli effetti che esse provocano sui corpi; quindi si sviluppa il tema delle **deformazioni** (corpi rigidi e deformabili), quello dell'**equilibrio** e della **natura vettoriale** delle Forze, dell'**interazione tra corpi** (III Principio).

2. Le Forze e il moto (la Dinamica)

Anche le schede ADForzeMoto1, ADForzeMoto2, ADForzeMoto3 seguono lo schema illustrato in precedenza (**quesiti - esperimento - sistematizzazione**). In particolare viene introdotta inizialmente la Forza d'**Attrito** (cosa che normalmente non viene fatta nei testi scolastici): ciò è stato fatto per focalizzare l'attenzione degli studenti sulla sua presenza assidua nei fenomeni che avvengono quotidianamente e cercare quindi di sgomberare il campo da "preconcetti" che portano ai fraintendimenti sul I Principio (il corpo tende a fermarsi perché non ci sono forze che lo tengono in moto).

Seguono poi l'introduzione dei concetti di **equilibrio dinamico** (I Principio), **Accelerazione e Forza** (II Principio) ed infine **applicazioni** dei due principi della Dinamica.

Risultati raggiunti

È chiaramente impossibile fornire dei dati statistici anche la sperimentazione è iniziata solo l'anno scorso: l'elemento positivo emerso è la **partecipazione** attiva degli studenti che si sentono maggiormente protagonisti rispetto alla classica lezione frontale.

C'è però da tenere presente che il **tempo** che occorre per poter seguire il percorso è chiaramente superiore a quello speso per la lezione frontale + esperimento.

Inoltre è necessario non perdere di vista che il percorso deve essere sviluppato dagli allievi e che **l'insegnante** deve solo intervenire in qualità di **coordinatore** e di tutor nei confronti della classe, rifuggendo dalla tentazione di suggerire le risposte per accorciare i tempi dell'apprendimento.

Itinerario Didattico “Forze e Movimento”

A. Modulo 1 – Le Forze e l'equilibrio

• ADFORZE1

- 1) Domande ed esperienze orientative sulle forze e i loro effetti. [*induzione mediante quesiti e esperienze elementari*]
- 2) Forze e deformazioni
 - 1ª – 2ª fase: Elasticità e studio delle deformazioni di corpi liberi. [*induzione mediante quesiti - misure*]
 - 2ª fase: Relazione tra forze e deformazioni (modelli matematici). [*analisi dati e deduzione modello matematico*]
 - 3ª fase: Prima definizione operativa della forza. [*sistematizzazione*]
 - Sistemi di molle [*approfondimento e applicazioni – Nuove situazioni problematiche*]
 - Fare forza. [*induzione mediante quesiti e esperienze elementari*]
- 3) Rilevazioni di forze con il sensore. [*esperimento*]
- 4) Trasmissione delle forze. [*induzione sperimentale*]

• ADFORZE2

- 1) Domande ed esperienze orientative sulla dipendenza dell'effetto di una forza dalla sua direzione (Natura vettoriale della forza). [*induzione mediante quesiti e esperienze elementari*]

- 2) Somma di due forze. [*esperimento*]
- 3) Metodo grafico per trovare la risultante di due forze. [*induzione sperimentale*]
Risultante di più forze. Equilibrio di un corpo puntiforme libero soggetto a più forze non parallele. [*induzione sperimentale*]
- 4) Equilibrio di un corpo libero soggetto a più forze parallele. [*induzione sperimentale*]
- 5) Equilibrio di un corpo vincolato (Leva soggetta a 2 o più forze). [*esperimento - analisi dati e deduzione di un modello*]

ADFORZA 3:

1) Principio di azione e reazione

- 2) Conservazione della quantità di moto

B. Modulo 2 – Dinamica

• ADFORZEMOTO1

- 1) Domande ed esperienze orientative sulla esistenza della forza d'attrito. [*induzione mediante quesiti e esperienze elementari*]
- 2) Domande ed esperienze orientative su equilibrio statico e dinamico. [*induzione mediante quesiti e esperienze elementari*]
- 3) Rilevazione della resistenza d'attrito con il sensore di forze e sua dipendenza funzionale. [*esperimento - analisi dati*]

• ADFORZEMOTO2

- 1) problema fondamentale della Dinamica.
- 2) Domande ed esperienze orientative sull'influenza dell'attrito sul moto - Resistenze passive - Equilibrio dinamico ed inerzia. [*induzione mediante quesiti e esperienze elementari*]
- 3) Principio d'inerzia. [*sistematizzazione*]

• ADFORZEMOTO3

- 1) Movimento di un corpo sotto l'azione di una forza costante e diversa da zero. [*esperimento*]
- 2) Ricerca della relazione tra accelerazione, forza risultante e massa. [*analisi dati e deduzione modello matematico*]
- 3) Applicazione della II legge della dinamica. [*applicazione*]
- 4) Natura vettoriale della II legge. [*approfondimento*]
- 5) Analisi dinamica dei moti. [*analisi*]
- 6) Risoluzione di problemi dinamici. [*sistematizzazione*]

• ADFORZEMOTO4

Applicazioni leggi dinamica:

- 1) moto di discesa di un carrello su una rotaia a cuscino d'aria inclinata.
- 2) moto di un carrello su pista inclinata con sensore on line
[*analisi sperimentale - applicazione*]