

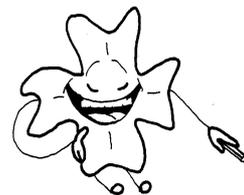
Studiare Fisica

La fisica in classe e in laboratorio

Le lezioni in laboratorio sono spesso affrontate con una certa superficialità, quasi si trattasse di momenti di ricreazione. Al contrario, è opportuno invece sottolinearne la valenza didattica fondamentale. Gli studenti **opereranno quasi sempre in gruppo**; non per questo *mancheranno valutazioni riferite ai singoli*. E' quindi importante che ciascuno di essi si adoperi per essere di continuo pienamente partecipe all'attività di gruppo.

Spesso viene chiesto agli studenti di relazionare per iscritto sulle esperienze svolte in laboratorio. E' opportuno che la stesura di tali relazioni sia immediatamente successiva all'esecuzione delle esperienze stesse.

Lavorare in gruppo richiede **pazienza e disponibilità al confronto con i compagni**; nessuno deve pensare di essere depositario di certezze assolute, nessuno deve convincersi di non aver nulla da dire.



La risoluzione dei problemi di fisica

Nella programmazione didattica annuale di fisica sono chiaramente indicati i criteri metodologici che vengono adottati nell'insegnamento della materia e cioè:

- 1) la realizzazione di esperimenti;
- 2) l'elaborazione teorica;
- 3) l'applicazione dei contenuti acquisiti;
- 4) l'uso dell'elaboratore.

Tali attività naturalmente si intersecano fra loro in vario modo.

Per esempio si può usare l'elaboratore per rappresentare graficamente leggi fisiche come funzioni matematiche che legano tra loro due grandezze o per risolvere determinati tipi di problemi o infine per analizzare i dati sperimentali.

Oppure si parte dall'analisi dei risultati degli esperimenti e con gli adeguati strumenti matematici si procede allo studio della teoria.

O infine, ed è ciò che qui interessa chiarire, si affronta la **risoluzione di esercizi e problemi di fisica**, che non va considerata solo come un modo, più o meno interessante a seconda dei gusti, di applicare la teoria studiata, ma piuttosto come un vero banco di prova della effettiva comprensione della teoria stessa, che altrimenti potrebbe rimanere troppo superficiale se non addirittura errata.

Alcuni studenti però affermano di capire la fisica ma di non riuscire a risolvere i problemi che vengono loro assegnati.

Effettivamente la capacità di risolvere problemi di fisica è la sintesi di tante abilità che l'allievo deve contemporaneamente padroneggiare e alcune di esse, come leggere correttamente e comprendere un testo, pensare in modo creativo, avere una buona immaginazione o conoscere la matematica necessaria, non riguardano la conoscenza della fisica in quanto tale.

Ma è evidente che la condizione necessaria che deve essere soddisfatta dallo studente **per essere in grado di affrontare i problemi di fisica** è quella di **aver raggiunto un certo livello di assimilazione della teoria relativa** alla situazione fisica considerata, tanto più approfondito quanto maggiore è la difficoltà del problema affrontato.

Ciò non significa tuttavia che la risoluzione di esercizi e problemi sia un'attività da svolgere solo a posteriori dello studio teorico, ma può invece interagire costruttivamente con esso.

Affrontare con gradualità gli esercizi proposti **a mano a mano** che un certo argomento viene sviluppato è utile innanzitutto per verificare la conoscenza delle definizioni delle nuove grandezze fisiche introdotte, delle relative unità di misura e delle relazioni tra le grandezze stesse.

Anche **una certa ripetitività nel risolvere esercizi relativamente semplici e mirati** su specifici punti sembra indispensabile per consolidare e memorizzare queste conoscenze, per padroneggiare gli strumenti matematici ad esse funzionali, per imparare ad applicare correttamente le unità di misura, rendendole se necessario omogenee, ed infine per ridurre l'incidenza, proprio con il costante esercizio, degli errori procedurali (di distrazione, di calcolo) nello svolgimento di un problema, la cui alta frequenza non è inevitabile.

Occorre tuttavia passare a problemi più impegnativi, in cui varie grandezze sono legate tra loro da opportune leggi fisiche relative a uno o più argomenti considerati, per rendersi conto più concretamente del punto cui è giunta la propria comprensione delle leggi stesse.

Nella risoluzione dei problemi di fisica si possono esplicitare cinque fasi successive, ognuna delle quali composta da più operazioni.

1. La comprensione del testo

In questa fase è necessario:

- leggere attentamente il testo del problema, identificando chiaramente eventuali dati "nascosti" nelle frasi;
- immaginare mentalmente la situazione fisica descritta;
- rappresentare schematicamente la situazione con un disegno;
- introdurre un conveniente sistema di notazioni per elencare distintamente grandezze note (dati) e incognite.

2. Analisi qualitativa

In questa fase serve:

- operare le necessarie semplificazioni ed astrazioni per introdurre un modello della situazione fisica reale;
- cogliere eventuali analogie con problemi già risolti anche se più semplici;
- ricercare le grandezze e le leggi fisiche che possono essere usate per spiegare la situazione (è l'operazione principale);
- tentare di congetturare la risposta o le risposte, esatte o approssimate, senza risolvere il problema.

3. La scrittura delle equazioni

- Sulla base della teoria prevista scrivere le equazioni che collegano le incognite con i dati, trascurando gli eventuali dati superflui e viceversa introducendo, se mancanti, i dati aggiuntivi che servono desumendoli da tabelle del testo;
- qualora sembri più facile, è possibile anche scrivere prima delle equazioni che legano le grandezze note con altre incognite, quindi le equazioni che legano quest'ultime con le incognite richieste.

4. La risoluzione delle equazioni

In questa fase si consiglia di:

- utilizzando i necessari strumenti matematici, dedurre formalmente dalle equazioni le incognite in funzione dei dati, riducendo le espressioni ottenute nella forma più semplice;
- controllare che il risultato letterale sia dimensionalmente corretto;
- se necessario rendere coerenti le unità di misura delle diverse grandezze note;
- sostituire i valori dei dati nelle espressioni letterali ottenute ed eseguire i calcoli numerici.



5. La valutazione dei risultati

A questo livello è necessario:

- controllare i risultati ottenuti con le eventuali risposte ipotizzate, o con quelle esatte se conosciute o altrimenti verificare in qualche modo se i risultati sono ragionevoli;
- verificare eventualmente i valori limite dei risultati;
- se i risultati sono, o sembrano, errati ripercorre a ritroso il percorso risolutivo per vedere prima se ci sono errori procedurali (di calcolo letterale o numerico, di distrazione o di uso di unità di misura non omogenee) oppure di impostazione teorica (quest'ultimo tipo di attività è fondamentale perchè la scoperta di un'errata applicazione della teoria impone di rivedere criticamente la stessa per comprenderla più chiaramente);
- se i risultati sono esatti, esplorare la possibilità di percorrere vie alternative di risoluzione, magari cambiando punto di vista concettuale (oppure, osservando la soluzione ottenuta, vedere se era un caso in cui era persino possibile una soluzione a colpo d'occhio).

Qualche consiglio

Occorre ricordare che quella indicata **non è una sequenza da seguire rigidamente**, ma caso per caso un'operazione può essere tralasciata o diventare fondamentale: si impara con l'esercizio.

E infine un consiglio psicologico: **nessuno sa risolvere tutti i problemi e tutti ne sanno risolvere qualcuno**, pertanto bisogna imparare ad insistere di fronte a quei problemi che sembrano di difficile risoluzione, magari ritornandoci sopra qualche giorno dopo, per provare almeno qualche volta la soddisfazione di averli risolti e rinforzare così la propria autostima.



Ci sono più uomini resi nobili dallo studio di quanti lo siano dalla natura. *Cicerone*