

Quattro anni fa provai a mettere per iscritto, a beneficio degli studenti di una prima, i motivi per cui la fisica mi risultava difficile. Quegli studenti non ne hanno avuto un gran beneficio, mi pare. Però, rileggendo e correggendo questo file ci ho trovato qualcosa che mi pare valga la pena di essere condiviso e, spero, discusso e approfondito.

La fisica è difficile, per gli studenti di scuola secondaria, perché:

- facilmente oggetto di mistificazioni (anche da parte di libri di testo scolastici),
- meno supportata di altre materie da libri di testo adeguati
- composta di più piani che s'intrecciano

Mistificazione 1: la fisica non spiega com'è fatta la realtà

La fisica fa modelli (rappresentazioni schematizzate) dei fenomeni che studia, non *spiega* questi fenomeni

Questi modelli sono di tipo matematico: alla fine di ogni descrizione *a parole*

, quindi, ci sono sempre relazioni tra grandezze fisiche (FORMULE contenenti lettere e numeri) e disegni schematici. Se non si sa BENE la matematica, non si può riuscire bene in fisica.

Mistificazione 2: la fisica non si può insegnare solo raccontandola

La fisica è una scienza sperimentale (con una struttura *induttiva*, e non logico-deduttiva come, invece, la matematica) e quindi non ha senso insegnarla se non si fanno esperienze di laboratorio – anche elementari. Anzi, solo in laboratorio si capisce, per esempio, l'abisso che

separa la matematica (regno dell'esattezza) dalla fisica (regno dell'approssimazione).

Le relazioni di laboratorio: croce e delizia per studenti e professori

L'esperienza m'insegna che per gli studenti è drammatico scrivere le relazioni di laboratorio ma poiché è incredibilmente formativo per, nonostante sia una faticaccia correggerle, insisto nel farle scrivere e nel correggerle.

In una relazione di laboratorio si concentrano quasi tutti gli aspetti specifici della fisica (e quasi tutte le *criticità* trasversali a tutte le materie: quelle riguardanti la gestione di un *linguaggio specifico*).

Nodi cruciali sono:

- lo scopo dell'esperimento (sembra incredibile ma, a volte, presi dal FARE gli studenti si scordano qual è l'obiettivo che stanno perseguendo)
- la distinzione tra materiali e strumenti di misura (di questi ultimi, spesso, non stabiliscono le caratteristiche tecniche; in particolare: sensibilità e portata);
- la presentazione dell'apparato (un disegno chiaro, preciso e commentato è importante);
- la descrizione dell'attività svolta (mette in crisi l'utilizzo del *linguaggio tecnico*, ma anche il racconto in sé. Difficile anche centrare il *registro* giusto che non deve essere "aulico" o "forbito" – il linguaggio delle scienze ha un registro proprio già alto – ma semplice e chiaro. Spesso supplico di procedere per elenchi di azioni: soggetto verbo e complementi. Quest'anno ho fatto leggere la poesia di Jaques Prévert [Dejeuner du matin](#) e mi sembra sia stato utile);

- il protocollo di misura (la sequenza di azioni eseguite per fare una misura) è il cuore della relazione e anche l'aspetto più creativo perché, nei dettagli, è lasciato alla fantasia del gruppo. Solo gli studenti i più attenti (e che hanno minor difficoltà di linguaggio) riescono a scrivere protocolli corretti e completi;
- la gestione delle tabelle (che devono semplificare il lavoro di chi legge/corregge e perciò non possono andare "a capo", e devono presentare le unità di misura solo nell'intestazione e devono avere colonne separate per i valori e per l'incertezza);
- la realizzazione di grafici (se possibile e necessario), che devono essere ben leggibili (quindi a tutta pagina) e fatti con discernimento, sia se realizzati a mano, sia se si utilizzano software;
- le conclusioni (che deve riallacciarsi allo scopo – indicando se è stato raggiunto o no e argomentando in entrambi i casi – e comprendere una relazione matematica se possibile).

La fisica è anche imparare a memoria un sacco di cose

Dopo aver giocato con i concetti e dopo averli compresi, con pazienza e dedizione, gli studenti dovrebbero imparare a raccontare quei concetti con il linguaggio adeguato [possibilmente senza risultare noiosi a chi ascolta (insegnante compresa/o)].

E dovrebbero lavorare anche a interconnettere i diversi concetti. Cosa che può avvenire solo studiando in maniera critica e cioè analizzando i *perché* delle affermazioni del libro, o dell'insegnante.

Non ultimo, dovrebbero integrare opportunamente i diversi linguaggi della fisica: *narrativo* (che consta di termini tecnici e di termini non tecnici), *simbolico* (formule, conti, ecc), e

grafico

.

Il ruolo del DISEGNO è fondamentale

Per esempio, quante informazioni vengono sintetizzate e messe in relazione da [questi disegni](#) (che rappresentano le forze agenti su un punto materiale in equilibrio su di un piano inclinato con attrito)?

Utilizzando le parole di Leonardo da Vinci – tratte da “Lezioni americane” di Italo Calvino: “O scrittore, con quali lettere scriverai tu con tal perfezione la intera figurazione qual fa qui il disegno?”

La fisica è anche risolvere esercizi

In generale comprendere un testo scientifico presenta diverse problematiche (accresciute dal linguaggio inutilmente difficile dei libri di testo) in particolare comprendere il testo di un esercizio, *conditio sine qua non* per risolverlo, ne presenta di sue. In linea di massima bisognerebbe approcciare il testo come un qualunque testo di lingua straniera. Ma spiegare come fare per risolvere un esercizio di fisica non è banale.

Le indicazioni più utili le ho trovate in [questo file](#) scritto da un collega di un Liceo di Cagliari (non sono riuscita a trovare il nome, nonostante lunga ricerca) che però, purtroppo, non fa menzione del ruolo del disegno, nella risoluzione dell’esercizio proposto. Credo invece che una schematizzazione della situazione descritta dal problema possa aiutare.

Ricapitolando

La fisica è una materia difficile in quanto composta da diversi aspetti interrelati:

- c'è da capire questa faccenda della distinzione tra *modello* e *fenomeno*;
- c'è da ricostruire questi modelli sul campo: facendo esperienze di laboratorio;
- c'è da coordinarsi con i compagni per realizzare queste esperienze;
- c'è da scrivere relazioni di laboratorio;
- c'è da orientarsi in una rete di concetti spesso antintuitivi, espressi mediante parole difficili e con un linguaggio che richiede, oltretutto, la completa padronanza delle parole calce (se... allora; poiché... dunque, ecc) che noi insegnanti, spesso, diamo per scontate;
- c'è da decodificare e riprodurre rappresentazioni grafiche che (forse anche a causa anche di cambiamenti nell'insegnamento di disegno e tecnologia nella secondaria di primo grado) risultano ostici;
- e c'è anche da affrontare l'annosa questione degli esercizi e dei problemi di fisica.

{jcomments on}