Corso di Fisica bI: relazione sull' attivitá svolta nel primo semestre

V. Flaminio

Gennaio 2002

Il programma del corso di fisica bI-bII dovrebbe coprire, in linea di massima, gran parte degli argomenti che, nel vecchio ordinamento, erano coperti dal corso di fisica generale II, cioé l'elettromagnetismo, la radiazione ed elementi di ottica.

Avendo giá tenuto tale corso negli anni accademici 1998-1999 e 1999-2000, proveró nel seguito a fare un raffronto tra la situazione prima e dopo l'implementazione del nuovo ordinamento. Va premesso che il corso in oggetto e' da sempre, insieme a quello di fisica generale I (ora fisica-aII) la base imprescindibile della formazione di un fisico. Ció é vero in tutti i corsi di laurea in fisica in Europa e negli Stati Uniti.

Va detto che nella struttura "tradizionale " del corso di fisica generale I e II trovava una collocazione alquanto marginale l'ottica, che pure é alla base di una grandissima varietá di applicazioni della fisica. A ció si era costretti dalla circostanza che l'ottica era trattata (se lo era) alla fine del corso di elettromagnetismo che, se fatto con serietá e', di suo, molto impegnativo. A tale situazione avevo trovato, nei due anni in cui avevo svolto il corso, un rimedio forse criticabile, ma che, alla prova dei fatti ha dimostrato funzionare, trattando l'ottica (o almeno la parte dell'ottica che puó essere affrontata sulla base del principio di Huyghens-Fresnel)con un approccio molto semplificato, all'inizio del corso. Tale trattazione era preceduta da una presentazione in chiave applicativa dell'ottica geometrica, facendo uso delle matrici di trasferimento, riflessione e rifrazione.

Va anche ricordato che la trattazione dell'ottica ondulatoria richiede una conoscenza dei fenomeni ondulatori, che non vengono piú svolti nei programmi di fisica generale I e che erano quindi divenuti parte del corso di fisica generale II.

Gli argomenti trattati nel corso di Fisica Generale II erano in definitiva i seguenti: cenni di ottica geometrica e strumenti ottici; onde meccaniche (onde in un gas, onde su di una fune tesa, effetto Doppler); ottica fisica (interferenza; diffrazione di Fraunhofer); Elettrostatica; Correnti elettriche; Magnetostatica; Campi lentamente variabili e fenomeni d'induzione; Campi rapidamente variabili e radiazione; Aspetti relativistici dell'elettromagnetismo; fenomeni legati alla polarizzazione della luce.

Lo schema che ho brevemente riassunto richiedeva una discreto numero di ore di lezione (94 nel 1999-2000) ed altrettante di esercitazione. Accludo copia del registro delle lezioni relative al programma svolto nell'A.A.1999-2000, dove va precisato che ogni lezione era di 2 ore. Il corso era accompagnato da semplici compitini (6) con esonero dal compito scritto. Tale schema ha funzionato ragionevolmente bene (anche grazie alla presenza di docenti addetti alle esercitazioni molto bravi ed impegnati: Alessandro Cerri, Davide Costanzo, Isidoro Ferrante, Chiara Roda) nonché alla collaborazione, nella preparazione dei compiti, del collega Vincenzo Cavasinni.

Nel nuovo corso di fisica bI, ho dovuto impostare il tutto in modo radicalmente diverso per tener conto dei vincoli posti dal numero massimo di ore di lezione ed esercitazione consentito, 56 nel primo semestre e 64 nel secondo. Ho dovuto quindi:

- eliminare la parte preliminare sull'ottica
- ridurre il numero dei compitini (2 anziché 3 nel semestre)

Tenendo poi conto del fatto che nell'ultima parte del corso (fisica bII) non si potrá non trattare la radiazione, il che richiede la conoscenza, almeno ad un livello elementare, della propagazione delle onde, ho dovuto comunque dedicare le prime due settimane (6 ore di lezione ed 8 di esercitazione) alla discussione dei fenomeni ondulatori. Svolgere tale argomento all'inizio del corso ha il vantaggio di un raccordo con i fenomeni della meccanica, che gli studenti hanno ancora freschi. É stata poi affrontata la discussione dei fenomeni dell'elettrostatica, a partire dall'elettrostatica nel vuoto, dei fenomeni elettrostatici in presenza di conduttori ed infine dei dielettrici.

Come si vede il programma svolto in questo semestre é stato estremamente ridotto. Le ore di lezione preventivate erano quattro per settimana, quelle di esercitazione 2. Il totale preventivato nelle dieci settimane di reale durata del corso era quindi 60. Come potrai vedere dai registri acclusi, il numero di ore di lezione é stato 34, quello delle ore di esercitazione 35. Abbiamo quindi superato, di ben 13 ore, il massimo consentito (56). Nonostante ció, abbiamo potuto coprire solo parte di quel che ritenevamo dovesse essere il minimo indispensabile nel semestre. Va detto in veritá che le 13 ore "in eccesso" sono giusto quelle che abbiamo dovuto dedicare ad un argomento (le onde) che troverebbe una piú naturale collocazione nel corso di Fisica bI.

Abbiamo cercato di venir incontro alle esigenze degli studenti distribuendo appunti scritti in modo dettagliato, relativi alla piú gran parte degli argomenti trattati.

Gli studenti iscritti al corso erano 62 e la stragrande maggioranza di questi continuano a seguire. Si ha tuttavia l'impressione che molti di essi non trovino assolutamente il tempo di studiare a casa, per integrare quanto svolto a lezione-esercitazione.

I motivi di ció sono facilmente intuibili: gli studenti debbono seguire in parallelo i corsi di fisica bI, laboratorio, fisica aIII ed analisi, prepararsi per gli esami di fine semestre e, come se non bastasse, preparare esami non sostenuti al primo anno. Quest'ultimo problema riguarda la grande maggioranza degli studenti.

Ció ha conseguenze negative sul profitto: nel primo compitino solo 33 hanno conseguito la sufficienza, nel secondo tale numero e sceso a 7! Si nota che molti studenti hanno difficoltá con concetti matematici relativamente semplici che dovrebbero avere giá adoperato nel corso di fisica del primo anno. Ad esempio, hanno difficoltá con il concetto di integrale di linea (che pure si adopera in meccanica quando si parla di potenziale ed energia potenziale) per non parlare degli integrali di superficie e di volume, di semplici equazioni differenziali e via dicendo. Si ha l'impressione che la "matematica che serve per la fisica" non sia stata ancora incontrata e che l'uso che é stato fatto di concetti matematici nel corso di fisica generale I sia molto limitato. Non si capisce come mai ció non accadesse negli anni accademici 1999-2000 e 2000-2001. Abbiamo cercato di ovviare a tale mancanza con alcune esercitazioni specificamente mirate a coprire queste lacune, ma ció non é stato chiaramente sufficiente.

Parte delle difficoltá sono da attribuire al limitato numero di ore di esercitazione. A questo riguardo, un maggior numero di esercitazioni é richiesto dagli stessi studenti (che sono pienamente consapevoli dell'importanza che un serio approfondimento dell'elettromagnetismo e dei suoi aspetti sperimentali ha per la propria formazione e per un proficuo inserimento in ambienti di ricerca o applicativi). Due ore di esercitazione per settimana sono assolutamente inadeguate. Si potrebbe pensare di ridurre il numero delle ore di lezione da quattro a tre; ma ció avrebbe come inevitabile conseguenza un'ulteriore riduzione del programma, giá ridotto al minimo. Il numero di ore di esercitazione é chiaramente insufficiente, soprattutto se si tiene conto del fatto che esse debbono in parte coprire aspetti relativi alla formazione matematica di base che, come detto sopra, é assolutamente insufficiente.

Ritengo inoltre che gli studenti dovrebbero avere maggior tempo a disposizione per approfondire, studiando, gli argomenti coperti a lezione. Ció é palesemente incompatibile con l'obbligo di seguire quattro diversi insegnamenti nel semestre.

Ovviamente, in una qualche misura, parte di questi problemi esistevano giá nel vecchio ordinamento. Essi erano meno "visibili" in quanto molti studenti decidevano di seguire con assiduitá solo 2-3 corsi, di cui pensavano di sostenere l'esame nella sessione estiva. Esso si traduceva comunque alla fine in un'allungamento della durata degli studi. Nel nuovo sistema, con esami alla fine del semestre e compitini "in itinere" per tutti i corsi, ció diviene piú difficile ed inoltre non si risolve, ma prevedo che si aggravi, il problema della durata degli studi.

Nella situazione attuale non ritengo esistano i presupposti per un serio insegnamento dell'elettromagnetismo agli studenti del secondo anno di corso. Lo sforzo che quest'anno stiamo sostenendo é frustrante, oltre che per me, per i due colleghi addetti alle esercitazioni (Chiara Roda e Graziano Venanzoni) che pure stanno facendo un lavoro eccellente, con il massimo impegno.

Ritengo quindi inopportuno che io mi riproponga per tenere tale corso nel 2002-2003. Tale mia decisione é ulteriormente rafforzata dalla considerazione che uno sdoppiamento di tale corso, a fronte di un numero complessivo di studenti inferiore a 70, appare del tutto ingiustificato.

Chiedero' invece di continuare a tenere il corso di Laboratorio (Esperimentazioni di Fisica III; ora Laboratorio di Fisica 5/6) per gli studenti del terzo anno della Laurea di primo livello, di cui intendo conservare la titolarietá.

Registro delle lezioni tenute nell'anno accademico 1999-2000

Registro delle lezioni tenute nel semestre appena terminato

Registro delle esercitazioni tenute nel semestre appena terminato