
Prefazione

Questo libro nasce dall'esigenza – sentita da entrambi gli autori nell'arco di una più che decennale esperienza nell'insegnamento della Meccanica Quantistica – di mettere a disposizione degli studenti del materiale didattico adatto a verificare “in tempo reale” l'apprendimento di quanto presentato dal docente a lezione. Se è vera infatti – almeno qui da noi, ma pensiamo anche altrove – l'ampia disponibilità di raccolte di problemi d'esame, è altrettanto evidente quanto siano inadatti allo studente che è nel mezzo delle cose la forma e il linguaggio con cui tali problemi sono presentati: estrarre e adattare al progredire del corso quanto contenuto in ciascuno di tali problemi è compito che richiede una conoscenza già avanzata della disciplina e viene fatto, con cadenza quasi quotidiana, dal docente responsabile delle esercitazioni. Indotti da tale constatazione e anche dalla relativa scarsità riscontrata in letteratura di testi scritti con tale intento, abbiamo cercato di rimediare a questa situazione seguendo abbastanza fedelmente nell'ordine di presentazione degli argomenti il testo di L.E.P.: “Lezioni di Meccanica Quantistica” (ETS – Pisa 2000), anche se il nostro obiettivo è stato quello di rendere questa raccolta di problemi il più possibile autonoma e utilizzabile indipendentemente dai vari libri di testo: è per questa ragione che certe tecniche, come ad esempio metodo variazionale, il teorema del viriale, le regole di selezione, vengono proposti sotto forma di problemi, così da poterli utilizzare successivamente.

Non abbiamo ritenuto opportuno chiudere questa raccolta con un capitolo di problemi d'esame per almeno due ragioni: la prima – già menzionata – è che i problemi d'esame non mancano e, inoltre, sono giustamente legati al gusto personale del docente che può prediligere e insistere su certi argomenti piuttosto che su altri, fra i tanti che tale disciplina può affrontare. Ma l'assenza di tale capitolo conclusivo non dovrebbe essere una carenza grave dato che, almeno nella nostra opinione, i problemi d'esame non dovrebbero essere nè più difficili nè più “nuovi” di quelli affrontati durante la preparazione. La seconda ragione è sicuramente che il presente volume già sfiora, così com'è, la “massa critica” oltre la quale lo studente potrebbe sentirsi scoraggiato. A questo riguardo aggiungiamo che i 240 problemi proposti possono anche essere – e quasi certamente sono – troppi per preparare l'esame: non è detto che lo studente li debba risolvere tutti, ma andando avanti gli capiterà quasi certamente di voler riprendere certe cose lasciate in sospenso . . . (insomma: nei nostri intenti questo è un libro “per la vita”, non solo per l'esame). Comunque non abbiamo ritenuto di “asteriscare” gli esercizi difficili o non strettamente necessari: lasciamo questo compito al docente che, secondo la sue personali inclinazioni, indirizzerà lo studente verso i problemi più adatti alla situazione contingente.

Un avvertimento per gli studenti che si serviranno di questo libro: molti dei pro-

blemi (anche a detta dei nostri studenti che li hanno “collaudati” in via preliminare) sono facili, standard e adatti a richiamare e fare un primo uso delle nozioni introdotte a lezione. Altri no. Alcuni – anche fra quelli necessari a preparare l’esame – sono difficili e complessi, sia per la struttura che lo sforzo calcolativo richiesto, ma sono lì per mettere l’accento su questioni che abbiamo ritenuto importanti. Lo studente deve provarci lo stesso e non sentirsi frustrato se non ce la fa a risolverli da solo. Ricorrerà alla soluzione, il cui studio è pur sempre studio: alla fine avrà imparato di più.

È un piacere ringraziare il Prof. Pietro Menotti, fra i pochi nel nostro Dipartimento a vantare un’esperienza didattica più longeva della nostra sull’argomento, per gli innumerevoli suggerimenti e discussioni e che per uno di noi (E.d’E.) è stato un costante punto di riferimento. Ringraziamo infine gli studenti che ci hanno segnalato errori di stampa e non solo . . . e saremo grati a quanti vorranno segnalarci ai seguenti indirizzi

E. d’Emilio: `demilio@df.unipi.it`

L.E. Picasso: `picasso@df.unipi.it`

i tanti errori che, inevitabilmente, sono sfuggiti ai nostri controlli.

Pisa, settembre 2003

Emilio d’Emilio
Luigi E. Picasso

Siamo grati ai colleghi (in particolare a B. Alles) e agli studenti che ci hanno segnalato alcuni errori di stampa e ci hanno aiutato, in qualche caso, a rendere l’esposizione più chiara.

I futuri aggiornamenti, come pure l’ERRATA–CORRIGE alla presente ristampa, verranno riportati sulla pagina web

<http://www.df.unipi.it/~demilio>

Pisa, aprile 2009

E. d’E.
L.E. P.

Prefazione alla seconda edizione

Negli ultimi due anni il libro ha conosciuto la sua prima versione inglese, redigere la quale ci ha portato a introdurre nella presente edizione italiana alcuni cambiamenti meno marginali che in passato: oltre all'aggiunta di due problemi (9.1 e 15.1 della presente edizione) e allo spostamento di alcuni altri (11.14 e 11.15 delle precedenti edizioni in 15.2 e 15.3 della attuale; 14.9, 7, 8 in 14.7, 8, 9) anche le soluzioni dei problemi sono ora offerte come parte finale di ogni capitolo, subito dopo la presentazione dei testi, anziché in una seconda parte del libro.

Inoltre: nelle soluzioni, soprattutto dei primi capitoli, abbiamo riorganizzato le formule in maniera tale che le quantità adimensionali sono sempre scritte come rapporto di due quantità note (due energie o due masse ...): in questo modo un controllo dimensionale a vista delle formule è possibile a ogni passo della soluzione - un'abitudine che lo studente dovrebbe fortemente cercare di acquisire. In più, per i calcoli numerici bastano le quantità riportate nella seconda pagina di copertina, senza ricorrere ai valori delle costanti fondamentali: in tal modo si guadagna sia in velocità che in affidabilità.

I passi avanti che la riforma dell'università italiana ha fatto in questi ultimi due anni - riaccorpando corsi semestrali negli attuali corsi annuali, da cui erano peraltro scaturiti qualche anno fa - hanno restituito alla disciplina la sua unità tematica, così com'era stata rispettata nel libro fin dalla sua prima stesura, ripristinandone l'intrinseca bellezza.

Pisa, ottobre 2011

Emilio d'Emilio
Luigi E. Picasso